



Universidad Científica del Perú - UCP

*Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000318, Personas Jurídicas de Iquitos,
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP*

FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

APLICACIÓN DE LA PROPORCIONALIDAD EN LA ELABORACION DE ALIMENTOS

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN EDUCACIÓN

**AUTOR (es) : Rolando, ROMERO ESCUDERO
Pedro Miguel, BORBOR LOPEZ**

ASESOR (es) : Dra. DELIA PEREA TORRES

SANJUAN BAUTISTA – PERÚ

2017



Universidad Científica del Perú

FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE
INVESTIGACIÓN

Con Resolución Decanal N° 300 – FEH – U.C.P – 2017 del 30 de noviembre de 2017, la FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ – U/CP designa como Jurado Evaluador y Dictaminador de Sustentación de Trabajo de investigación a los Señores:

Dr. Luis Ronald Rucoba Del Castillo.....Presidente
Dra. Claudet Cadillo López.....Miembro
Mgr. Cecilia Ríos Pérez..... Miembro

En Iquitos, siendo las 20:00 horas del día lunes 04 de diciembre de 2017, en las instalaciones de la UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP, se constituyó el Jurado para escuchar la sustentación y defensa del Plan de Trabajo de Investigación Titulado “ **Aplicación de la Proporcionalidad en la Elaboración de Alimentos**”

Presentado por el o (los) sustentantes:

Rolando Romero Escudero

Pedro Miguel Borbor López

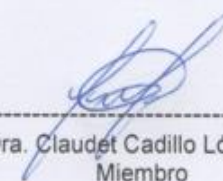
Como requisito para optar el Grado Bachiller en Educación.

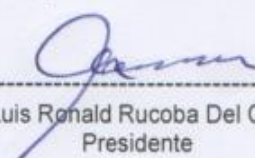
Luego de escuchar la Sustentación y formuladas las preguntas las que fueron: *Absueltos satisfactoriamente*

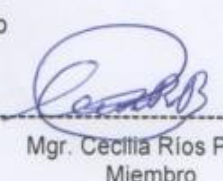
El jurado después de la deliberación en privado llegó a las siguientes conclusiones

1. La Sustentación es: *Aprobado Cum Laude (15-16)*
2. Observaciones: *Ninguna*

En fe de lo cual los miembros del jurado firman el acta.


Dra. Claudet Cadillo López
Miembro


Dr. Luis Ronald Rucoba Del Castillo
Presidente


Mgr. Cecilia Ríos Pérez
Miembro

CALIFICACIÓN:

Aprobado (si) Suma Cum Laude
Aprobado (si) Magna Cum Laude
Aprobado (si) Cum Laude
Aprobado (si)

19 - 20
17 - 18
15 - 16
13 - 14

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

APLICACIÓN DE LA PROPORCIONALIDAD EN LA ELABORACION DE ALIMENTOS

**GRADUANDO : Rolando, ROMERO ESCUDERO
Pedro Miguel, BORBOR LOPEZ**

SECCIÓN : BACHILLER

MENCIÓN : EDUCACIÓN

MIEMBROS DEL JURADO

**Dr. LUIS RONALD RUCOBA DEL CASTILLO
PRESIDENTE**

**Dra. CLAUDET CADILLO LÓPEZ
MIEMBRO**

**Lic. CECILIA RIOS PÉREA, Mgr.
MIEMBRO**

**Dra. DELIA PEREA TORRES
ASESOR**

Fecha: 22 de Noviembre del 2017
San Juan Bautista – Maynas - Loreto

DEDICATORIA

A Dios, a mi madre y a mis hijos, por ser quienes me han brindado las fuerzas necesarias para emprender este camino y lograr mis objetivos.

Rolando

DEDICATORIA

A Dios, a mi madre y a mis hijos, por ser quienes me han brindado las fuerzas necesarias para emprender este camino y lograr mis objetivos.

Pedro Miguel

INDICE

	Pág.
Página de Aprobación	ii
Miembros del Jurado	iii
Dedicatoria	iv
Índice	vi
Resumen	ix
Abstract	x
Introducción	xi

Capítulo I: Razones y Proporciones

1.1. Razón	1
1.1.1. Definición de razón	1
1.1.2. Razón geométrica	2
1.1.2.1 Propiedades de la razón geométrica	2
1.1.3. Razón aritmética	3
1.2. Proporción	3
1.2.1. Proporción geométrica	3
1.2.1.1. Propiedades de la proporción geométrica	3
1.2.2. Proporción aritmética	5
1.2.2.1. Propiedades de la proporción aritmética	5
1.3. Ejemplos aplicativos en la elaboración de alimentos	6

Capítulo II: Magnitudes

2.1. Magnitudes Proporcionales (MP)	9
2.1.1. Definición de Magnitudes Proporcionales (MP)	9
2.1.1.1. Magnitudes Directamente Proporcionales (MDP)	9
2.1.1.1.1. Generalización de las (MDP)	9

2.1.2. Magnitudes Inversamente Proporcionales	11
2.1.2.1. Generalización de las (MIP)	11
2.1.3. Ejemplos donde se aplican las Magnitudes Proporcionales	12

Capítulo III: Regla de Tres

3.1. Definición de la Regla de Tres Simples	15
3.1.1. Regla de tres simples	15
3.1.1.1. Regla de tres simples directa	15
3.1.1.2. Regla de tres simples indirectas o inversas	16
3.1.2. Regla de tres compuesta	16
3.1.3. Ejemplos donde se aplica la regla de tres	17

Capítulo IV: Tanto Por Ciento o Porcentaje

4.1. Definición de Porcentaje	19
4.1.1. Regla de porcentajes	20
4.1.2. Fórmula para calcular el porcentaje	20
4.1.3. Operaciones con tanto por ciento	22
4.1.4. Relación parte – todo aplicado al porcentaje	22
4.1.5. Calculo del porcentaje	22
4.1.5.1. Casos	22
4.1.6. Tanto por ciento o porcentaje aplicaciones	23
4.1.7. Ejemplos aplicativos	24

Capítulo V: Unidades de Medida Equivalencias

5.1 Medición y medida	26
5.1.1. Unidades de Longitud	27
5.1.2. Medidas de superficie	28

5.1.3. Medidas de volumen	30
5.1.4. Medidas de capacidad	32
5.1.5. Medidas de peso	35
Conclusiones y recomendaciones	38
Conclusiones	38
Recomendaciones	39
Referencias Bibliográficas	40

APLICACIÓN DE LA PROPORCIONALIDAD EN LA ELABORACIÓN DE ALIMENTOS

AUTOR (es) : Rolando, ROMERO ESCUDERO

Pedro Miguel, BORBOR LOPEZ

RESUMEN

El conocimiento de la proporcionalidad en los alumnos del nivel secundaria, técnico y la aplicación de ellos en la elaboración de alimentos se ve reflejado en el desarrollo de los pueblos, ciudades, regiones y el país esto se nota en las competencias y capacidades de las personas que lo desarrollan. La proporcionalidad es un instrumento matemático que ayuda a concretar dichas ideas, basándose en conocimientos científicos. Este trabajo de investigación está orientado a la formación pedagógica y a la vez productiva que asegure una enseñanza aprendizaje de calidad de los alumnos del curso de matemática.

El trabajo de investigación académica tuvo como objetivo determinar los diferentes temas relacionados con la proporcionalidad y sus aplicaciones dentro de la elaboración de alimentos. En este trabajo de investigación también nos permite que nuestros alumnos ilustren a la ciudadanía interesada en la elaboración productos alimenticios y no utilizar el empirismo practico que normalmente acostumbran hacer los fabricantes informales perjudicando la salud de los consumidores.

La técnica que se empleó en la recolección de datos fue la encuesta y el instrumento fue el cuestionario el resultado nos demuestra.

Zorzoli, G. et al, (2005)¹. En este trabajo presentamos el Manual de Competencias Básicas en Matemática aplicadas al área de la elaboración de alimentos, destinado a orientar a docentes y alumnos/as en las capacidades de reconocer en un problema de la vida real las dimensiones susceptibles de ser traducidas o formalizadas en lenguaje matemático. En un segundo paso a ejecutar una vez lograda esta identificación, se promueve la producción de la solución matemática de las situaciones problemáticas como vía tendiente a posibilitar la toma de decisiones fundamentadas que pueden permitir operar con seguridad sobre tales dimensiones.

Palabras Claves: Aplicación. Alimentos. Proporcionalidad.

¹ **Zorzoli, G. et al, (2005).** *“Matemática aplicada al área de elaboración de alimentos”, edit. Banco Interamericano de Desarrollo (BID).Primera edición, Buenos Aires, p. 5.*

APPLICATION OF PROPORTIONALITY IN FOOD ELABORATION

AUTHOR (s): Rolando, ROMERO ESCUDERO

Pedro Miguel, BORBORLOPEZ

SUMMARY

The knowledge of the proportionality in the students of the secondary level, technical and the application of them in the elaboration of food is reflected in the development of the towns, cities, regions and the country this can be seen in the competences and capacities of the people who they develop it. Proportionality is a mathematical tool that helps to realize these ideas, based on scientific knowledge. This research work is oriented to the pedagogical and at the same time productive training that assures a teaching quality learning of the students of the course of mathematics. The objective of the academic research work was to determine the different issues related to proportionality and its applications within food processing. This research also allows our students to illustrate the citizenry interested in the elaboration of foodstuffs and not to use the practical empiricism normally used by the informal manufacturers to harm the health of the consumers. The technique used in the data collection was the survey and the instrument was the questionnaire the result shows us.

Zorzoli, G et al., (2005). In this paper, we present the Basic Competences in Mathematics Handbook applied to the area of food processing, aimed at orienting teachers and students in the ability to recognize in a real life problem the dimensions that can be translated or formalized in Mathematical Language. In a second step to execute once this identification has been achieved, the production of the mathematical solution of problematic situations is promoted as a way to enable the making of informed decisions that can allow to operate safely on such dimensions.

Keywords: Application. Foods. Proportionality.

INTRODUCCION

Reflexión sobre la importancia de desarrollar en las personas habilidades que permitan traducir problemas de la vida real, al lenguaje matemático.

Esta monografía titulada Aplicación de la Proporcionalidad (razones, porcentajes y regla de tres) en la elaboración de los alimentos, ha sido realizada para ayudar a jóvenes y adultos que realizan cursos de formación profesional o capacitación laboral, a movilizar habilidades orientadas a operar con variables que inciden en situaciones problemáticas. Se trata de identificar dichas variables, discriminarlas, actuar sobre ellas en la formulación y resolución de problemas.

Las competencias matemáticas aplicadas a resolver problemas del área de la elaboración de alimentos.

En este trabajo monográfico hemos retomado las competencias generales matemáticas que contribuyen a desarrollar el dominio del lenguaje matemático para aplicarlas al contexto de las situaciones problemáticas que los deben “matematizar” para abordar resoluciones de problemas en el área de la elaboración de alimentos.

Desde este encuadre y en el contexto del área de la elaboración de alimentos, aunque el nivel de situaciones problemáticas que proponemos resolver es el básico, consideramos que, quienes operan en él, necesitan fortalecer capacidades orientadas a la utilización de conceptos matemáticos que les posibiliten operar (buscar; identificar; traducir; fundamentar, etc.) sobre las situaciones susceptibles de ser matematizadas.

Estas capacidades a ser fortalecidas, que tienen diversos niveles de complejidad respecto de los procesos de traducción o matematización de los problemas, son las siguientes:

1. Capacidades de pensar, razonar, cuantificar e interpretar situaciones del área de la elaboración de alimentos aplicando con habilidad razones, proporciones, porcentajes y regla de tres simples para adecuar o transformar las cantidades de una formula o receta.
2. Capacidades de efectuar mediciones utilizando unidades de medidas del sistema métrico decimal y de realizar conversiones a unidades y sistemas

diferentes para proyectar, transformar o generar recetas para elaborar alimentos.

3. Capacidades de pensar, razonar y modelar situaciones de cálculo de costos en la elaboración de alimentos a partir de calcular costo total, costo fijo, costo variable ingresos y ganancia. **ZORZOLI, G et. al (2005)²**.
4. El estudio **“APLICACIÓN DE LA PROPORCIONALIDAD EN LA ELABORACIÓN DE ALIMENTOS”**, es muy importante en todas las instituciones educativas de la modalidad de Educación Básica Regular (EBR) y en el nivel superior técnico y universitario; porque va a enseñar a aplicar y fortalecer las capacidades y ser competitivos. En ese sentido nos planteamos como objetivos:

Objetivos Generales:

Determinar y enseñar a aplicar la matemática (proporcionalidad), en la transformación de la materia prima (la flora y la fauna) en productos con valor agregado.

Objetivos Específicos:

- ✓ Evaluar y fortalecer los aprendizajes en cuanto a la aplicación de las razones y proporciones en la elaboración de los alimentos.
- ✓ Analizar las magnitudes proporcionales en la elaboración de los alimentos.
- ✓ Contrastar y verificar la aplicación de la regla de tres en la elaboración de los alimentos.
- ✓ Diagnosticar las capacidades de los alumnos en cuanto a la aplicación de los porcentajes en la elaboración de los alimentos.
- ✓ Evaluar los aprendizajes de las unidades de medida y su aplicación en la elaboración de los alimentos.
- ✓ Evaluar y verificar los costos de producción para elaborar alimentos.

El presente trabajo de investigación consta de 5 capítulos, a decir:

Capítulo I: Razones y Proporciones.

Capítulo II: Magnitudes Proporcionales.

Capítulo III: Regla de Tres.

Capítulo IV: Porcentaje.

² Zorzoli, G. et al, (2005). *“Matemática aplicada al área de elaboración de alimentos”*, edit. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Primera edición, Buenos Aires, p. 6.

Capítulo V: Unidades de Medida.

Además Planteamos las respectivas conclusiones y recomendaciones, adjunto las respectivas referencias bibliográficas.

En cuanto a dificultades, que por cierto, siempre existen, destaca la bibliografía actualizado y el tiempo, pero superados con dedicación, lo que nos permite presentar este modesto trabajo de investigación con fines de obtener el Grado Académico de Bachiller en Educación.

Los Autores

Capítulo I: Razones y Proporciones

1.1. Razón

1.1.1. Definición de razón

COVEÑAS, M (2010)³. Es el resultado de comparar dos cantidades por medio de una sustracción o por medio de una división respectivamente, de. La comparación en sentido estricto está dada por la diferencia y el cociente respectivamente, de dichas operaciones.

Ejemplo:

Comparar las edades de Manuel y Nataly, si Manuel tiene 48 y Nataly tiene 16 años.

- Comparamos dichas edades mediante una sustracción.

Edad de Manuel – Edad de Nataly = razón aritmética (RA).

$$48 \quad - \quad 16 \quad = 32 \text{ años}$$

Antecedente Consecuente = Valor de la razón aritmética.

La razón aritmética (32), nos da a entender que la edad de Manuel es mayor o excede a la Edad de Nataly en 32 años. En general: $a - b$ = razón aritmética
Comparamos dichas edades mediante una división.

Edad de Manuel/Edad de Nataly = razón geométrica (RG)

Antecedente

$$48/16 = 3 \text{ Valor de la razón geométrica}$$

Consecuente

La razón geométrica (3), nos da a entender que la edad de Manuel es el triple de Edad de Nataly.

GRUPO CLASA (2008)⁴. Cuando **se** relacionan dos magnitudes es necesario tener en cuenta si éstas son o no proporcionales para no incurrir en errores. Si un paquete contiene 20 bizcochos es lógico pensar que otro paquete igual a éste

³ COVEÑAS, M (2010). "Matemática Primer Grado de Educación Secundaria", Edit. Coveñas. Primera edición, Lima – Perú, p. 363.

⁴ GRUPO CLASA (2008). "Enciclopedia total de la Matemática", Arquetipo grupo editorial, Buenos Aires – Argentina, p.329.

contenga otros 20 bizcochos similares a los anteriores. La cantidad de paquetes y los bizcochos que éstos contienen son magnitudes proporcionales.

¿Qué es razón?

En un examen de matemática un alumno contestó 18 preguntas sobre un total de 20. Esta situación se expresa así:

18/20 el número **18** nos indica las respuestas acertadas y el número **20** el total de respuestas. ¿Cuál es la **razón** entre las preguntas respondidas y la cantidad de preguntas? Simplificamos por 2: $18/20 = 9/10 \Rightarrow$ fracción irreducible.

En una razón intervienen dos números: a/b donde a = antecedente y b = consecuente. Se lee “ a ” es a “ b ”. Dados en un cierto orden dos números a y b siendo $b \neq 0$, se llama razón entre dichos números al cociente entre ellos.

1.1.2. Razón geométrica

GALDOS, L (1999)⁵La razón geométrica de dos cantidades es el cociente entre dichas cantidades.

Por tanto las razones geométricas pueden escribirse de dos maneras siguientes: o bien en forma de fracción, separando el numerador y el denominador con una raya, o bien separando ambas cantidades con el signo de dividir (:).

Así por ejemplo, la razón geométrica de 7 a 3 se escribe $7/3$.

Los términos de una razón geométrica reciben el nombre de antecedente el primer término y consecuente el segundo término.

Así en el caso anterior, 7 será el antecedente y 3 será el consecuente.

1.1.2.1 Propiedades de la razón geométrica

Las razones geométricas presentan las siguientes propiedades que son consecuencia de las propiedades de los números fraccionarios.

- Si es una razón geométrica se multiplica o divide por un número cualquiera el antecedente, la razón geométrica queda multiplicada o dividida por dicho número.
- Si en una razón geométrica se multiplica o dividen por un número cualquiera el consecuente, la razón geométrica queda multiplicada o dividida por dicho número.

⁵ **GALDOS, L (1999).** “*Matemáticas Galdós*”, edit. Cultural, s.a. Madrid – España, p. 177 y 178.

- c) Si en una razón geométrica se multiplica o dividen por un número cualquiera tanto el antecedente como el, la razón geométrica permanece invariable.

1.1.3. Razón aritmética

COVEÑAS, M (2010)⁶. Es el resultado de comparar dos cantidades por medio de una sustracción.

1.2. Proporción

Es la comparación de dos razones ya sean aritméticas o geométricas.

1.2.1. Proporción geométrica

Una proporción geométrica es la igualdad de dos razones geométricas. Las razones geométricas se pueden representar de dos maneras distintas:

bien $m/n = x/y$ o bien $m:n:: x:y$

Ejemplo

COVEÑAS, M (2010)⁷. En el recipiente “M” se tiene una mezcla de 6 litros de vino y 3 litros de agua “N” se tiene una mezcla de 10 litros de vino y 5 litros de agua. Observamos que: En el recipiente “M” se tiene ($6/3 = 2$), el volumen de vino es el doble de agua. En el recipiente “N” se tiene ($10/5 = 2$), el volumen de vino es el doble. La comparación en ambos casos son equivalentes. Igualando: $6/3 = 10/5$ (Proporción geométrica). Esta igualdad de dos razones geométricas equivalentes se denomina “Proporción geométrica”.

1.2.1.1. Propiedades de la proporción geométrica

GALDOS, L (1999)⁸.

1. En toda proporción geométrica el producto de los medios coincide con el producto de los extremos.

En efecto consideremos la proporción geométrica $m : n :: x : y$

Se trata de demostrar que $m.y = n.x$.

Para ello, multipliquemos ambos miembros por el producto $n.y$; tendremos:

$$m.n.y / n = x.n.y/y$$

Simplificando queda $m.y = x.n$, tal como queríamos demostrar.

Ejemplo

⁶ COVEÑAS, M (2010). “Matemática Primer Grado de Educación Secundaria”, Edit. Coveñas. Primera edición, Lima – Perú, p.363, 373 y 374.

⁷ COVEÑAS, M (2010). “Matemática Primer Grado de Educación Secundaria”, Edit. Coveñas. Primera edición, Lima – Perú, p. 374.

⁸ GALDOS, L (1999). “Matemáticas Galdós”, edit. Cultural, s.a. Madrid – España, p. 179.

En la proporción geométrica $7/2 = 21/6$, comprobar que el producto de los medios coincide con el producto de los extremos.

Solución: tendremos que

- Producto de medios: $2.21 = 42$
 - Producto de extremos: $7.6 = 42$ que es el mismo resultado obtenido anteriormente, tal como queríamos comprobar.
2. En toda proporción geométrica un medio es igual al producto de los extremos dividido por el otro medio.

En efecto, consideremos la proporción geométrica $m : n :: x : y$.

Se trata de demostrar que $x = m.y/n$.

Para ello multipliquemos ambos miembros por y ; tendremos:

$$m.y / n = x.y/y$$

Simplificando: $m.y/n = x$, tal como queríamos demostrar.

Ejemplo

En la proporción geométrica $9: 3:: 6: 2$, comprobar que cada medio coincide con el producto de los extremos dividido por el otro medio.

Solución: Tendremos

- Producto de extremos: $9.2 = 18$.
 - El medio 3 deberá ser igual a 18 dividido por el medio 6. En efecto, $3 = 18/6$.
 - El medio 6 deberá ser igual a 18 dividido por el medio 3. En efecto, $6 = 18/3$.
3. En toda proporción geométrica un extremo es igual al producto de los medios dividido por el otro extremo.

En efecto, consideremos la proporción geométrica $m: n :: x : y$. Se trata de demostrar que $y = n.y/m$.

Para ello multipliquemos ambos miembros por $n.y$; tendremos:

$$m.n.y/n = x.n.y/y. \text{ Simplificando: } m.y = y.n.$$

Dividiendo ambos miembros por m tendremos:

$$m.y/m = x.n/m$$

Simplificando: $y = x.n/m$, tal como queríamos demostrar.

Ejemplo

En la proporción geométrica $9: 3:: 6: 2$, comprobar que cada extremo coincide con el producto de los medios dividido por otro extremo.

Solución: Tendremos: Producto de medios: $3.6 = 18$

El extremo 9 deberá ser igual a 18 dividido por el extremo 2. En efecto, $9 = 18/2$

El extremo 2 deberá ser igual a 18 dividido por el extremo 9. En efecto, $2 = 18/9$.

1.2.2. Proporción aritmética

COVEÑAS, M (2010)⁹. Es la igualdad de dos razones aritméticas equivalentes.

Ejemplo

En la familia Ramírez hay 6 hombres y 2 mujeres, y en la familia coveñas hay 7 hombres y 3 mujeres.

Observamos que: En la familia Ramírez hay $(6 - 2 = 4)$, 4 hombres más que mujeres. En la familia Coveñas también hay $(7 - 3 = 4)$, 4 hombres más que mujeres. La comparación por sustracción en ambos casos son equivalentes.

Igualando: $6 - 2 = 7 - 3$ Proporción aritmética.

Esta igualdad de dos razones aritméticas equivalentes se denomina “Proporción aritmética”.

Ejemplos:

Comparar las edades de Manuel y Nataly, si Manuel tiene 48 años y Nataly tiene 16 años.

- Comparamos dichas edades mediante una sustracción.

Edad de Manuel – Edad de Nataly = Razón Aritmética (R.A)

$$48 \text{ años} - 16 \text{ años} = 32 \text{ años}$$

La razón aritmética (32), nos da a entender que la edad de Manuel es mayor o excede a la edad de Nataly en 32 años. En general: $a - b = \text{razón aritmética}$.

1.2.2.1. Propiedades de la proporción aritmética

COVEÑAS, M (2010)¹⁰.

1. En toda proporción aritmética se cumple, que la suma de sus términos medios es igual a la suma de sus términos extremos:

$$6 - 2 = 7 - 3$$

Ejemplo

Dada la proporción aritmética:

$7 - x = 9 - 2x$, hallar el valor de “ x^2 ”.

Resolución:

⁹ COVEÑAS, M (2010). “Matemática Primer Grado de Educación Secundaria”, Edit. Coveñas. Primera edición, Lima – Perú, p.373.

¹⁰ COVEÑAS, M (2010). “Matemática Primer Grado de Educación Secundaria”, Editorial Coveñas. Primera edición, Lima – Perú, p. 374,377

$7 - x = 9 - 2x$; transponiendo términos:

Obteniendo: $-x + 2x = 9 - 7$

$$X = 2$$

Luego: $x^2 = 2^2 = 4$ Rpta.

1.3. Ejemplos aplicativos en la elaboración de alimentos

Zorzoli, G et al, (2005)¹¹.

a) Observe la receta. Chocolate para taza, 200 g (BROWNIES)

Manteca, 50 g

Huevos, 2

Azúcar, 150 g

Harina, 75 g

Polvo para hornear, 2 c

Sal, 1 pizca y Nueces picadas, 100 g.

La relación entre la cantidad de harina y la de azúcar es:

$$\text{cantidad de harina/cantidad de azúcar} = 75/150$$

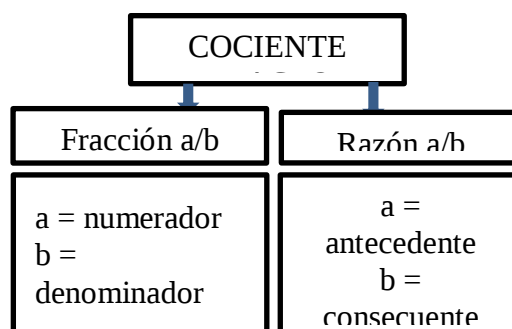
La relación entre la cantidad de manteca y la de harina es:

$$\text{cantidad de manteca/cantidad de harina} = 50/150$$

En ambos casos la relación establecida es el **cociente exacto** entre las cantidades el cual ha quedado expresado mediante una **fracción**.

Observemos que la relación $75/150$ se puede expresar también como $1/2 = 0,5$

Lo mismo ocurre con $50/150 = 1/3 = 0,333...$



Dados en un cierto orden dos números a y b , siendo $a \neq 0$ y $b \neq 0$.

Se llama razón entre a y b al cociente exacto entre ellos.

Razón entre a y $b \Rightarrow a/b$ se lee “ a es b ”

¹¹ Zorzoli, G. et al, (2005). “Matemática aplicada al área de elaboración de alimentos”, edit. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Primera edición, Buenos Aires, p. 11.

b) Para preparar una determinada cantidad de masa se utilizan 2 huevos y 50 g de manteca, si se usaran 3 huevos se necesitarían 75 g de manteca.

Con las cantidades indicadas podemos establecer la siguiente relación: $2/50 = 2/75$

Decimos que los números 2, 50, 3 y 75 forman una proporción.

Con los números 2, 3, 8 y 12 en ese orden, se puede formar la proporción: $2/3 = 8/12$

Dados en un cierto orden cuatro números a, b, c y d, distintos de cero, se dice que forman una proporción cuando la razón entre los dos primeros es igual a la razón entre el tercero y el cuarto.

Se escribe $a/b = c/d$ ó $a : b :: c : d$ y se lee "a es a b como c es a d"

- a y d se llaman extremos de la proporción.

- b y c se llaman medios de la proporción.

Ejemplo.

En una de las muchísimas recetas para elaborar pan de campo aparecen las siguientes cantidades:

Harina 000, 500 g

Levadura, 25 g

Azúcar, una pizca

Agua, 50 cm³

Pella de cerdo o vaca, 50 g

Agua tibia, 180 cm

Se utiliza en la elaboración de pan de campo 1800 g de harina, determine la cantidad de levadura necesaria.

Sabemos que las cantidades deben formar una proporción, en la que la cantidad de levadura es desconocida, situación que representaremos mediante una incógnita a la que podemos llamar L.

Planteamos la proporción utilizando los datos dados en la receta.

$$500/25 = 1800/L$$

¿Cómo podemos hallar el valor de L?

Podemos hacer: $500.L = 1800.25$

De donde despejando el valor de L nos queda: $L = 1800.25/500$

Haciendo las cuentas resulta: $L = 90$ g. En toda proporción, el producto de los medios es igual al producto de los extremos.

Si $a/b = c/d$ se cumple: $a \cdot d = b \cdot c$.

Capítulo II: Magnitudes

2.1. Magnitudes Proporcionales (MP)

2.1.1. Definición de Magnitudes Proporcionales (MP)

GODINO, J. et. al (2002)¹². Dadas dos magnitudes A y B (por ejemplo, espacio recorrido por un móvil cuando la velocidad es constante y tiempo transcurrido) se dice que son proporcionales si están en correspondencia de tal manera que las medidas de las cantidades que se corresponden forman dos series de números proporcionales entre sí, es decir si existe una aplicación lineal $f: A \rightarrow B$

2.1.1.1. Magnitudes Directamente Proporcionales (MDP)

ADUNI (2003). Dos magnitudes son directamente proporcional si al aumentar o disminuir el valor de uno de ellas, el valor de la otra magnitud también aumenta o disminuye en la misma proporción. El cociente de sus valores correspondientes permanece constante.

2.1.1.1.1. Generalización de las (MDP)

COVEÑAS, M (2010)¹³. Para generalizar llamaremos a los valores de una primera magnitud A ($a_{\text{sub uno}} = a_1$), ($a_{\text{sub dos}} = a_2$), ($a_{\text{sub tres}} = a_3$), etc., y a los valores de una segunda magnitud B ($b_{\text{sub uno}} = b_1$), ($b_{\text{sub dos}} = b_2$), ($b_{\text{sub tres}} = b_3$), etc.

A	B	
a_1	$\longleftrightarrow b_1$	Siendo: $a_1/b_1 = a_2/b_2 = a_3/b_3 = a_4/b_4 = k$
a_2	$\longleftrightarrow b_2$	
a_3	$\longleftrightarrow b_3$	
a_4	$\longleftrightarrow b_4$	

Con estas dos condiciones, las magnitudes A y B son **directamente proporcional**, y **k** es una **constante de proporcionalidad**.

Además, esto implica que la relación entre dos valores de A sea igual a la relación **directa** entre los dos valores correspondientes de B.

¹² **GODINO, J. et. al (2002)**. "Proporcionalidad y su didáctica para maestros", edit. Ciencia y Tecnología, Buenos Aires – Argentina, p. 423.

¹³ **COVEÑAS, M (2010)**. "Matemática Primer Grado de Educación Secundaria", Edit. Coveñas. Primera edición, Lima – Perú, p. 347, 348.

$$a_1/a_3 = b_1/b_3; a_2/a_3 = b_2/b_3; a_1/a_4 = b_1/b_4$$

Ejemplos: Son magnitudes directamente proporcionales.

a) El número de objetos y su precio cuando se paga a razón del número.

- Si un cuaderno cuesta S/. 4; 3 cuadernos costarán: 3. S/. 4 = S/. 12.
(Esto quiere decir que a más cuadernos más dinero)
- Si 8 caramelos cuestan S/. 2; 4 caramelos costarán S/.1.
(Esto quiere decir que a menos caramelos menos dinero).

b) El tiempo y las unidades de trabajo realizado.

Así:

- Si una cuadrilla de obreros hacen en 3 días 10 metros de una obra, en 6 días harán 20 metros.
(Esto quiere decir que a más días harán más metros de obra).

Ejemplo

Antonia realiza las compras en el mercado, en el cual adquirió 6 kg de gallinas por un costo de S/ 30 comparando los valores de las magnitudes peso y costo tendremos en el siguiente cuadro:

Peso (m)	2	6	12
Costo (s/)	10	30	60

Conclusiones:

- Si el peso adquirido se duplica ($6 \cdot 2 = 12$) el costo también se duplica de ($30 \cdot 2 = 60$).
- Si el peso adquirido se reduce a la tercera parte ($6:3 = 2$) el costo también se reduce a la tercera parte ($30:3 = 10$).
- Valores (peso)/valores (costo) = $2/10 = 6/30 = 12/60 = \text{cte.}$
Se concluye que las magnitudes peso y costo son D.P. Peso DP Costo.

2.1.2. Magnitudes Inversamente Proporcionales

ADUNI (2003)¹⁴. Dos magnitudes son I.P si cuando el valor de una de las magnitudes aumenta o disminuye, el valor de la otra magnitud disminuye o aumenta, respectivamente en la misma proporción. El producto de sus valores correspondientes siempre permanece constante

2.1.2.1. Generalización de las (MIP)

COVEÑAS, M (2010)¹⁵. Generalizando: Si tenemos dos magnitudes **A** y **B** que se **corresponden** biunívocamente, llamamos a_1, a_2, a_3, a_4 , etc. a los valores de A, y b_1, b_2, b_3 , etc., a los correspondientes de B, podemos establecer la correspondencia:

A **B**

a_1 $\longleftrightarrow$ b_1 y si $a_1.b_1 = a_2.b_2 = a_3.b_3 = a_4.b_4 = k$, las

a_2 $\longleftrightarrow$ b_2 magnitudes A y B serán

a_3 $\longleftrightarrow$ b_3 inversamente proporcionales, siendo k la constante de proporcionalidad.

Ejemplos: Son magnitudes inversamente proporcionales:

a) El número de obreros y el tiempo necesario para hacer una obra.

Así: Si 7 obreros hacen una obra en 4 días, 14 obreros harían la misma obra en 2 días. (Esto quiere decir que el doble número de obreros necesitarán la mitad del tiempo para hacer la obra).

b) Los días de trabajo y las horas diarias que se trabajan.

Así: Si trabajando 10 horas diarias se necesitan 6 días para hacer una obra, trabajando 5 horas diarias se terminaría la obra en 12 días. (Esto quiere decir que a menos horas de trabajo se necesitaría más días para hacer la obra).

Ejemplo

Dos obreros pueden sembrar papa en un determinado terreno en 6 días. Comparando los valores de las magnitudes número de obreros y número de días, tenemos en el siguiente cuadro.

N° de obreros	12	24	24
---------------	----	----	----

¹⁴ **ADUNI (2003).** "Compendio Académico de MATEMÁTICA", edit. LUMBRERAS. Primera edición, Lima – Perú, p. 29.

¹⁵ **COVEÑAS, M (2010).** "Matemática Primer Grado de Educación Secundaria", Edit.Coveñas. Primera edición, Lima – Perú, p. 347, 348.

N° de días	18	6	3
------------	----	---	---

Concluimos:

- Si el número de obreros se duplica ($12:2 = 6$) el número de días se reduce a la mitad ($6:2 = 3$).
- Si el número de obreros se reduce a la tercera parte ($12:3 = 4$) el número de días se triplica ($6:3 = 2$) [valor (número de obreros)] [valor (número días)] = $4 \cdot 18 = 12 \cdot 6 = 24 \cdot 3 = \text{cte.}$

Se concluye que las magnitudes número de obreros y número de días son IP.
Obreros IP días.

Ejemplo

Un vehículo tarda 12 horas en recorrer un tramo, yendo a 40 km/h. ¿Cuánto tardara en recorrer el mismo trayecto, yendo a 24 km/h?

Resolución:

$$\begin{array}{l} 12\text{h} \text{-----} 40\text{km/h} \\ x \text{-----} 24\text{km/h} \\ x = 12\text{h} \cdot 40\text{km/h} / 24\text{km/h} \end{array}$$

Rpta. $x = 20$ horas.

2.1.3. Ejemplos donde se aplican las Magnitudes Proporcionales

En la elaboración de alimentos. **GODINO, J. et. al (2002)¹⁶.**

Ejemplo. Las etiquetas muestran el precio unitario, el peso del producto y el precio total. En todos los casos no hay descuento por cantidades,

En la siguiente tabla se muestra entre el precio unitario y el peso de cada producto y su valor total.

Producto	Precio Unitario (\$) I	Peso (Kg) II	Precio Total (\$) III
Harina	0,8	5,500	4,40
Queso	13,9	2,500	34,75
Manzana	3	2,800	8,40

¹⁶ GODINO, J. et. al (2002). "Proporcionalidad y su didáctica para maestros", edit. Ministerio de Ciencia y Tecnología, Buenos Aires – Argentina, p. 423.

La relación entre las tres magnitudes es tal que el producto de la primera columna (I) y la segunda columna (II) es igual a la tercera (III)

Para cada una de las magnitudes indicadas, por ejemplo, para el queso, podríamos obtener una tabla como la siguiente:

Peso (Kg)	Precio (\$)
1	13.90
2	27.80
3	41.70
4	55.60
5	69.50
6	83.40
7	97.30

Observamos que las razones entre las magnitudes: precio y peso son iguales.

$$13.90/1 = 27.8/2 = \dots\dots\dots = 13.90$$

Si llamamos **Y** a la columna de los **precios** y **x** a la columna de los **pesos** podemos establecer la relación: $y/x = k$, en donde **k** es la constante de proporcionalidad.

Decimos que el precio y el peso son: **magnitudes directamente proporcionales**. Dos magnitudes son **directamente proporcionales** cuando la razón entre las cantidades de la segunda columna y sus correspondientes en la primera columna es constante.

- En símbolos: $y_1/x_1 = y_2/x_2 = \dots\dots\dots = y_m/x_m$

Ejemplo

Supongamos que estamos trabajando con un molde de base rectangular de 20 cm por 30 cm y 6 cm de altura. Si deseáramos cambiarlo por otro molde, también de base rectangular e igual altura, ¿qué dimensiones podrían tener el ancho y largo de la base para que el volumen se mantenga constante (la altura del molde no cambia)?

Respuesta:

Observamos que el producto entre las magnitudes: largo y ancho son iguales.

$$20 \cdot 30 = 40 \cdot 15 = 10 \cdot 60 = \dots = 600$$

Si llamamos y a la fila de los anchos de la base del molde y x a la fila de los largos de la base del molde podemos establecer la relación: $y \cdot x = k$, en donde k es la constante de proporcionalidad.

Decimos que: para una superficie constante, el ancho de la base del molde y el largo de la base del molde son: magnitudes inversamente proporcionales.

Dos magnitudes son inversamente proporcionales cuando el producto entre las cantidades de la primera fila y sus correspondientes en la segunda fila es constante.

En símbolos: $y_1 \cdot x_1 = y_2 \cdot x_2 = \dots\dots\dots = y_m \cdot x_m = k$

Capítulo III:

Regla de Tres

3.1. Definición de la Regla de Tres Simples

SANTIVÁÑEZ, J (1990)¹⁷. La **Regla de Tres** es una operación que tiene por objetos los tres términos de una proporción, determinar el otro. Existen dos clases que son: Simple (directa e indirecta o inversa) y Compuesta.

Elementos de resolución:

- Supuesto. Es la parte conocida del problema.
- Pregunta. Es la parte desconocida del problema.
- Cantidades principales. Son dos o más términos homogéneos y conocidos, uno del supuesto y otro de la pregunta.
- Cantidades relativas. Son dos términos homogéneos, uno conocido del supuesto, y otro desconocido de la pregunta

3.1.1. Regla de tres simples

La regla de tres es simple cuando cada uno de los términos de la proporción es un solo número. Te caso no intervienen más que dos magnitudes.

3.1.1.1. Regla de tres simples directa

La regla de tres es directa cuando las magnitudes que se consideran son dos a dos directamente proporcionales.

Ejemplo

Un ciclista recorre 180 kilómetros en 5 horas. ¿Qué distancia habrá recorrido en 15 horas?

Método de proporcionalidad. Puesto que la distancia recorrida aumenta con el tiempo, la proporcionalidad es directa. Luego:

$$5/15 = 180/X, \text{ de donde } x = 15.180/5 = 540 \text{ km.}$$

Método de reducción a la unidad

En 5 horas el ciclista recorre 180 km

En 1 hora recorre 5 veces menos, o sea 180/5

y en 15 horas recorrerá 15 veces más, o 180.15/5

Luego $x = 180/5 \cdot 15 = 540 \text{ km.}$

¹⁷ SANTIVÁÑEZ, J (1990). "Aritmética curso completo", edit. Grafo técnica Editores e Impresores S.R.L., Lima – Perú, p. 759 y 760.

3.1.1.2. Regla de tres simples indirectas o inversas

La regla de tres simples indirectas o inversas es cuando contiene magnitudes inversamente proporcionales.

Ejemplo

20 obreros hacen una obra en 80 días. ¿En cuántos días podrán hacer la obra 50 obreros?

Método de la proporcionalidad. Cuanto menos haya de durar la obra, más obreros se necesitarán; la proporcionalidad es, por lo tanto, inversa. Luego:

$$20/50 = x/80, \text{ de donde } x = 20.80/50 = 32 \text{ días.}$$

Método por reducción a la unidad.

Para hacer la obra en 80 días se necesitan 20 obreros

Para hacerla en un día se necesitarían 80 veces más obreros, o sea 20.80 y para hacerla con 50 obreros, se necesitarán

50 veces menos días, o sea: $20.80/50$

Luego: $x = 20.80/50 = 15$ obreros

3.1.2. Regla de tres compuesta

La regla de tres es compuesta cuando intervienen tres o más magnitudes.

Ejemplo

Para hacer 600m de una obra; 30 obreros han trabajado 12 días a razón de 10 horas diarias. ¿Cuántos días de horas 6 necesitarán 36 obreros de igual rendimiento para hacer 900m de la misma obra?

Método de reducción a la unidad

$$600\text{-----}30 \text{ ob.-----}10 \text{ h.d.-----}12 \text{ d.}$$

$$1 \text{ m-----}30 \text{ ob.-----}10 \text{ h.d.-----}12/600 \text{ d}$$

$$1 \text{ m-----}1 \text{ ob.-----}10 \text{ h.d-----}12.30/600 \text{ d}$$

$$1 \text{ m-----}1 \text{ ob.-----}1 \text{ h.d.-----}12.30.10/600 \text{ d}$$

$$900 \text{ m -----}1 \text{ ob.-----}1 \text{ h.d.-----}12.30.10.900/600.36 \text{ d}$$

$$900 \text{ m-----}36 \text{ ob.-----}6 \text{ h.d.-----}12.30.10.900/600.36.6/ \text{ d} = 25 \text{ d}$$

Método de las proposiciones

$$600 \text{ m-----}30 \text{ ob.-----}12 \text{ d.-----}10 \text{ h.d.}$$

$$900 \text{ m-----}36 \text{ ob.-----}x \text{ d.-----}6 \text{ h.d.}$$

Comparando metros con días:

$$600/900 = 12/x, \text{ de donde } x_1 = 12.900/600$$

Comparando obreros con días:

$$30/36 = x/12, \text{ de donde } x_2 = 12.30/36$$

Comparando h.d con días:

$$12/x = 6/10, \text{ de donde } x_3 = 12.10/6. \text{ Luego: } x = 12.900/600.30/36.10/6 = 25 \text{ d.}$$

Método Práctico

$$\begin{array}{ccccccc} & D & & I & & & I \\ 600 \text{ m} & \text{-----} & 30 \text{ ob.} & \text{-----} & 12 \text{ d} & \text{-----} & 10 \text{ h.d.} \\ 900 \text{ m} & \text{-----} & 36 \text{ ob.} & \text{-----} & x \text{ d} & \text{-----} & 6 \text{ h.d.} \\ & & & & X = 12.900/600.30/36.10/6.10/6 = 25 \text{ d.} \end{array}$$

3.1.3. Ejemplos donde se aplica la regla de tres

En la elaboración de alimentos.

G. ZORZOLI, et. al (2005)¹⁸.

Ejemplo: Para preparar 8 raciones de un bizcocho dorado se necesitan 115 g de harina. ¿Cuántos gramos de harina se necesitarán para preparar 22 raciones del mismo bizcocho?

Respuesta: Escribimos los datos en una tabla.

Cantidad de raciones	Cantidad de harina (g)
8	115
22	X

Las magnitudes resultan directamente proporcionales, entonces podemos escribir:

$$8/22 = 115/x \text{ entonces } x = 316,25$$

Ejemplo: Un bizcochuelo de vainilla que pesa 1 kilogramo tiene un valor nutricional aproximado de 2500 kcal. ¿Cuál es el valor nutricional aproximado de una de una porción de bizcochuelo que pesa 200 gramos?

¹⁸ Zorzoli, G. et al, (2005). "Matemática aplicada al área de elaboración de alimentos", edit. Banco Interamericano de Desarrollo (BID).Primera edición, Buenos Aires, p. 29 y 30.

Respuesta:

Planteamos: $\frac{1000 \text{ g}}{200 \text{ g}} = \frac{2500 \text{ kcal}}{vn}$

Resolvemos: $1000 / 2500 = 200 / vn$ entonces: $vn = 500 \text{ kcal}$.

Capítulo IV: Tanto Por Ciento o Porcentaje

4.1. Definición de Porcentaje

SANTILLANA (2008)¹⁹. El porcentaje es una de las aplicaciones más importantes de la proporcionalidad. Es la cantidad que corresponde proporcionalmente a una de cien partes iguales.

Actualmente vemos en diarios, revistas, publicidades y en otros medios de comunicación que se recurre a los **porcentajes** para mostrar algún tipo de información. Se utiliza el signo % que quiere decir “por ciento” e indica una proporción y, acompañado de un número, indica la centésima parte de ese número. Por ejemplo:

6% (se lee “6 por ciento”) = $6/100$

25% (se lee “veinticinco por ciento”) = $25/100$

Resolvemos situaciones. GRUPO CLASA (2008)²⁰.

Para comprender este concepto vamos a resolver ejemplos.

En una ciudad con 7000 000 hogares con televisión, se hace un estudio de los que tienen solamente TV abierta (65%) y los que tienen servicio de cable (35%).

Esta



situación se representa así:

¿Cuántos hogares representan cada porcentaje?

Resolución:

¹⁹ SANTILLANA (2008). “Matemática de 5º de secundaria”, Edit. Santillana, Lima – Perú, p. 24.

²⁰ GRUPO CLASA (2008). “Enciclopedia total de la Matemática”, Arquetipo grupo editorial, Buenos Aires – Argentina, p.363 y 364.

Resolución:

- 1) Como 65% es 65/100 y 35% es 35/100 podemos hallar la solución como **producto de fracción**

$$65/100 \text{ de } 7000\ 000 \text{ h} = 65/100 \cdot 7000\ 000 \text{ hogares} = 455\ 000 \text{ hogares.}$$

$$35/100 \text{ de } 7000\ 000 \text{ h} = 35/100 \cdot 7000\ 000 \text{ hogares} = 245\ 000 \text{ hogares}$$

- 2) También podemos expresarlo como una **proporción con incógnita**.

$$65/100 = x/7000\ 000h$$

$$X = 65 \cdot 7000\ 000 / 100 \text{ hogares}$$

$$X = 455\ 000 \text{ hogares}$$

$$35/100 = x/7000\ 000h$$

$$X = 35 \cdot 700\ 000 / 100 \text{ hogares}$$

$$X = 245\ 000 \text{ hogares}$$

4.1.1. Regla de porcentajes

SILVA, M (2005)²¹. La regla de porcentajes tiene por objeto resolver los problemas de tanto por ciento (%).

Se llama tanto por ciento o porcentaje, el número de unidades que se consideran de cada 100.

4.1.2. Fórmula para calcular el porcentaje

Se obtiene al resolver el siguiente problema general:

“Hallar el n% de “s”.

$$100 \text{-----} n$$

$$s \text{-----} x \Rightarrow x = (n/100) s$$

Nota: el % se puede expresar como un quebrado de denominador 100.

$$\text{así } 10 \% \text{ de } N = 10/100 N$$

$$25 \% \text{ de } N = 25/100 N, \text{ etc.}$$

EN COMERCIO:

²¹ **SILVA. S (2005)**, “Razonamiento matemático”, edit. San Marcos, Lima – Perú, p. 553,554.

PV = precio de venta

PC = precio de costo o precio de compra

G = ganancia o utilidad

$$PV = PC + G$$

$$G = PV - PC$$

Nota: para ciertos problemas se aplicará el concepto ganancia bruta y ganancia neta:

$$\text{ganancia bruta} = PV - PC \text{-----(1)}$$

$$\text{ganancia neta} = \text{ganancia bruta} - \text{ganancia} \text{-----(2)}$$

Ejemplo

¿De qué cantidad 4 000 es el 8%?

A) 50 000 B) 40 000

C) 72 000 D) 16 000 E) N.A.

Solución:

Debemos saber que al todo el % se le representa como el 100%. Así:

si:

$$4\,000 \text{-----} 8\%$$

$$x \text{-----} 100\%$$

$$x = 4\,000 \cdot 100/8 = 50\,000$$

Respuesta "A"

Ejemplo

SANTILLANA (2008)²².

José compra un televisor y le hacen dos descuentos sucesivos: el primero del 20% y luego del 10%. ¿Cuál es el descuento único equivalente?

✓ Si el descuento es de 20%, pagará 100% - 20% = 80% del precio inicial, y si luego es del 10%, pagará 90% del 80% del precio inicial.

$$80/100 \cdot 90/100 = 72/100 = 72\% \Rightarrow \text{Pagará el 72\% del precio inicial.}$$

El descuento único equivalente es 100% - 72% = 28%.

²² SANTILLANA (2008). "Matemática de 5º de secundaria", Edit. Santillana, Lima – Perú, p. 241.

4.1.3. Operaciones con tanto por ciento

COVEÑAS, M (2010)²³. Solo se puede sumar o restar porcentajes de una misma cantidad, veamos:

Ejemplos tipo A:

- a) $30\%A + 15\%A = 45\%A$
- b) $40\%B - 10\%B = 30\%B$
- c) $100\%C + 12\%C = 112\%C$

Ejemplos tipo B:

- a) Una cantidad más su 20% = 120% de la cantidad
- b) Una cantidad menos su 40% = 60% de la cantidad
- c) “A” menos su 40% = 60% de A

4.1.4. Relación parte – todo aplicado al porcentaje

La relación **parte – todo** es una comparación por cociente (Razón geométrica) de una cantidad (a la cual la llamamos **parte**) respecto de otra cantidad (a la cual llamamos **todo**).

Ejemplo

¿Qué tanto por ciento es 3 respecto de 12?

Resolución: Si comparamos 3 respecto de 12, notamos que el primero es **la cuarta parte** del segundo.

Pero sabemos que $\frac{1}{4} < > 25\%$. Entonces significa que 3 es el 25% de 12.

Ejemplo

¿Qué tanto por ciento de 60 es 18?

Resolución:

Comparamos 18 respecto de 60, entonces 60 es el todo y 18 es la parte.

Luego: $18/60 \cdot 100\% = 3/10 \cdot 100\% = 30\%$.

4.1.5. Calculo del porcentaje

4.1.5.1. Casos

HEIN, A (2003)²⁴.

CASO 1.

¿En cuál de las dos loterías hay más probabilidad de ganar?

175 premiados entre 500 billetes de lotería. Uno de cada 3 billetes de lotería gana.

²³ COVEÑAS, M (2010). “Matemática Primer Grado de Educación Secundaria”, Edit. Coveñas. Primera edición, Lima – Perú, p. 388 y 389.

²⁴ HEIN, A (2003). “Matemáticas para todos 2^{do} de Secundaria”, edit. Bruño, Lima – Perú, p.19.

CASO 2.

De los 80 estudiantes del 1^{ero} de secundaria del colegio Euclides 44 participan en la competencia de matemáticas. Del colegio Pitágoras participó el 52% de los estudiantes.

¿Qué colegio tuvo mayor participación?

El porcentaje indica que parte del valor de base corresponde al valor porcentual. Para escribir esta parte como fracción se utiliza el valor porcentual (parte) como numerador y el valor porcentual. Para escribir esta parte como fracción se utiliza el valor porcentual (parte) como numerador y el valor de base (total) como denominador. El porcentaje se obtiene transformando dicha fracción a porcentaje. También es posible determinar el porcentaje usando la fórmula o con la regla de tres. En este último caso se relaciona el valor de base con el 100% y luego se determina el porcentaje correspondiente al valor porcentual.

4.1.6. Tanto por ciento o porcentaje aplicaciones

En la elaboración de alimentos

G, Zorzoli, et al, (2005)²⁵.

Competencia:

Calcular e interpretar adecuadamente porcentajes en contextos diversos para aplicarlos a situaciones del área de la elaboración de alimentos. Favorece el desenvolvimiento de las capacidades de pensar y razonar -ya que implica formularse preguntas del tipo “¿cuántas hay?”- así como el plantear y resolver problemas, y utilizar ayudas y herramientas, puesto que involucra la capacidad de seleccionar y utilizar diversos tipos de asistencia que facilitan la actividad matemática. Utilizar ayudas y herramientas, puesto que involucra la capacidad de seleccionar y utilizar diversos tipos de asistencia que facilitan la actividad matemática.

Evidencias de capacidades desarrolladas

En el momento de la evaluación, el/la alumno/a deberá demostrar que:

- Resuelve problemas del área de la elaboración de alimentos pensando y razonando sobre la situación problemática contextualizada.
- Selecciona, opera y aplica con destreza porcentajes con o sin ayudas y/o herramientas

²⁵ Zorzoli, G. et al, (2005). “Matemática aplicada al área de elaboración de alimentos”, edit. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Primera edición, Buenos Aires, p. 34, 35 y 46.

adicionales a las alternativas que le presenta la situación problemática, fundamentando en sus resultados parte de su diagnóstico o decisiones a tomar.

4.1.7. Ejemplos aplicativos

En la elaboración de alimentos

Ejemplo 1: De las 45 bombas que se sirvieron, el 20% son de crema pastelera.

¿Cuántas bombas son de crema pastelera? 20% significa 20 de cada 100.

También significa que de cada 5 bombas 1 es de crema.

Se denomina **razón centesimal o porcentual** a toda razón cuyo denominador es igual a 100.

Por ejemplo: $20\% = 20 / 100 = 0.20$

Para resolver este problema podemos plantear la siguiente proporción como se muestra en la siguiente tabla:

Cantidad bombas	%
45	100
X	20

Resolvemos la proporción: $45/x = 100/20$ entonces $x = 45 \cdot 20 / 100$

$X = 9$ bombas.

Ejemplo: La levadura transforma la masa densa de otra aireada. Se vende seca, en pequeños gránulos, y solo será necesario activarla hidratándola y agregando un poco de azúcar. Un sobre de 20g equivale a unos 50g de levadura fresca.

¿Qué porcentaje de los 50g de levadura fresca son los 20g de levadura seca?

Respuesta: Para hallar el porcentaje (cada 100) debemos hallar cuántos gramos de levadura seca se necesitan para 100g de levadura fresca.

$20/50 = x/100$ entonces $x = 40$

$40/100 = 0,40 = 40\%$

Al decir que la levadura seca representa un 40% de la levadura fresca, estamos indicando que por cada 100g de levadura fresca 40g son levadura seca y la levadura fresca es: $40/100$

Ejemplo 3: En la pirámide alimentaria se señala un intervalo de raciones diarias para cada grupo de alimentos.

Una ración en el grupo hortalizas incluye 50g de verduras para ensaladas; 60g de hortalizas picadas y cocidas o crudas; 175 de zumo de hortalizas. Establezca para una ración de hortalizas el porcentaje para cada uno de los componentes.

Respuesta: $50\text{g} + 60\text{g} + 175\text{g} = 285\text{g}$ pesa una ración diaria del grupo hortalizas.

$$50/285 = x/100 \text{ entonces } x = 17,5\%$$

$$60/285 = x/100 \text{ entonces } x = 21\%$$

$$175/285 = x/100 \text{ entonces } x = 61,5\%$$

$$17,5\% + 21\% + 61,5\% = 100\%.$$

Capítulo V:

Unidades de Medida Equivalencias

5.1 Medición y medida

GALDÓS, L (1999)²⁶. Una magnitud es todo aquello que es susceptible de ser medido o comparado. Así, por ejemplo, la longitud, el tiempo o la masa son magnitudes puesto que pueden ser medidas y comparadas. El resultado obtenido al medir una magnitud nos indicará la cantidad de dicha magnitud. Así, por ejemplo, si una persona nos contesta que hace <<un rato>> que nos está esperando no podemos determinar exactamente la cantidad de tiempo que hace que nos está esperando. En cambio, si nos responde <<hace media hora que te estoy esperando>> podemos evaluar con suficiente precisión y exactitud la cantidad de tiempo que ha durado la espera y consiguientemente podemos entender también el enfado que le ha producido nuestro retraso.

Se dice que una cantidad es mensurable cuando puede ser medida.

Medir una cantidad de una magnitud consiste en comparar dicha cantidad arbitraria de la misma magnitud que tomamos como unidad o patrón de la medida.

Competencia. ZORZOLI, G et. al (2005)²⁷.

Utilizar y convertir cantidades expresadas en distintas unidades de medida para construir, reproducir o transformar recetas o presupuestos. Pone de manifiesto las interrelaciones entre las diversas representaciones, permitiendo así elegir la más adecuada, de acuerdo con el propósito establecido.

Evidencias de capacidades desarrolladas

En el momento de la evaluación, el/la alumno/a deberá demostrar que:

- Usa los diferentes sistemas de medidas, adecuándolos en cantidad y unidad a la situación del área de la elaboración de alimentos que se plantee.
- Construye relaciones entre volumen - capacidad y volumen - peso, sobre un mismo objeto y selecciona la más adecuada para expresar el propósito deseado.

²⁶ GALDOS, L (1999). *"Matemáticas Galdós"*, edit. Cultural, s.a. Madrid – España, p. 259.

²⁷ Zorzoli, G. et al, (2005). *"Matemática aplicada al área de elaboración de alimentos"*, edit. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Primera edición, Buenos Aires, p. 48.

5.1.1. Unidades de Longitud

Expresiones como la siguiente aparecen cotidianamente en el lenguaje de la pastelería, repostería. El diámetro del molde es de 20 cm y la altura del molde es de 5 cm.

La unidad fundamental de las medidas de longitud es el metro.

La unidad se complementa con:

Submúltiplos o divisores: **dm** (decímetro) – **cm** (centímetro) – **mm** (milímetro) que se obtienen dividiendo el metro por potencias de 10.

$$10^{-2}\text{m} = 1/100\text{m} = 0,01\text{m} = 1\text{cm}$$

$$10^{-1}\text{m} = 1/10\text{m} = 0,1\text{m} = 1\text{dm}$$

$$10^{-3}\text{m} = 1/1000\text{m} = 0,001 = 1\text{mm}$$

y **múltiplos**: **dam** (decámetro) – **hm** (hectómetro) – **km** (kilometro) que se obtienen multiplicando el metro por potencias de 10. Estas unidades no son muy frecuentes en la pastelería.

En la siguiente tabla se ordenan en forma decreciente las unidades de medida de longitud:

Km	Hm	Dam	M	Dm	Cm	Mm
Kilometro	hectómetro	Decámetro	metro	Decímetro	Centímetro	Milímetro
1000m	100m	10m	1m	0,1m	0,01m	0,001m

Otras unidades de medida de longitud corresponden al Sistema Inglés

Pulgada - Pie

La relación con las unidades del sistema métrico decimal son:

$$1 \text{ pulgada} = 25,4 \text{ mm} = 2,54 \text{ cm} \quad 1 \text{ pie} = 0,3 \text{ m.}$$

ZORZOLI, G et. al (2005)²⁸.

Ejemplo 1: En una torta para cumpleaños de quince se han puesto 18 cintas. Cada una tiene una longitud de 40 cm, ¿cuántos metros de cinta se necesitarán como mínimo?

²⁸ Zorzoli, G. et al, (2005). "Matemática aplicada al área de elaboración de alimentos", edit. Banco Interamericano de Desarrollo (BID).Primera edición, Buenos Aires, p. 50.

Respuesta: $40\text{ cm} = 0,4\text{ m}$ entonces 18 cintas de $0,40\text{ m}$ cada una.

Se necesitarán como mínimo $18 \cdot 0,40\text{ m} = 7,20\text{ metros}$

Ejemplo 2: El molde en el que se prepara una torta de casamiento es cuadrado de 80 cm de lado. Se quiere bordearlo con una cinta plateada con moño que utiliza $0,60\text{ m}$. ¿Cuántos centímetros se necesitaran como mínimo para poder hacerlo?

Respuesta: Perímetro del molde cuadrado: $80 \cdot 4 = 320\text{ cm}$

$320\text{ cm} + 60\text{ cm} = 380\text{ cm}$ o $3,80\text{ metros}$.

5.1.2. Medidas de superficie

ZORZOLI, G. et. al (2005)²⁹. La unidad fundamental de las medidas de longitud es el **metro cuadrado**. Un **metro cuadrado** es la superficie de un cuadrado de un metro de lado. Las **unidades de superficie aumentan o disminuyen de 100 en 100**.

$$1\text{ m}^2 = 100\text{ dm}^2$$

$$1\text{ dm}^2 = 100\text{ cm}^2$$

$$1\text{ cm}^2 = 100\text{ mm}^2$$

El metro cuadrado se complementa con: **Submúltiplos** o divisores: **dm^2 – cm^2 – mm^2**

Se obtienen dividiendo el metro cuadrado por potencias de 100, es decir por 10^2 y múltiplos: dam^2 (decámetro cuadrado) – hm^2 (hectómetro cuadrado) – **km^2** (kilómetro cuadrado) que se obtienen multiplicando el metro cuadrado por potencias de 100. Estas unidades no se usan en la pastelería.

En la siguiente tabla se ordena las unidades de medida de superficie:

km^2	hm^2	dam^2	m^2	dm^2	cm^2	mm^2
Kilómetro cuadrado	Hectómetro cuadrado	Decámetro cuadrado	Metro cuadrado	Decímetro cuadrado	Centímetro cuadrado	Milímetro cuadrado
1000000 m^2	10000 m^2	100 m^2	1 m^2	$0,01\text{ m}^2$	$0,0001\text{ m}^2$	$0,000001\text{ m}^2$

Ejemplo:

Expresa cada una de las medidas en la unidad indicada:

a) $15,50\text{ cm}^2 = \text{mm}^2$

b) $0,25\text{ m}^2 = \text{cm}^2$

²⁹ Zorzoli, G. et al, (2005). "Matemática aplicada al área de elaboración de alimentos", edit. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Primera edición, Buenos Aires, p. 52.

c) $0,25 \text{ cm}^2 = \text{dm}^2$

d) $0,0035 \text{ mm}^2 = \text{cm}^2$

Respuesta: a) $15,50 \text{ cm}^2 = 1550 \text{ mm}^2$ b) $0,25 \text{ m}^2 = 2500 \text{ cm}^2$ c) $0,25 \text{ cm}^2 = 0,0025 \text{ dm}^2$ d) $0,0035 \text{ mm}^2 = 0,000035 \text{ cm}^2$.

Ejemplo

La superficie de una tartrera mide $12,56 \text{ dm}^2$. ¿Cuántos centímetros cuadrados mide la mitad de la superficie?

Respuesta: $12,56 \text{ dm}^2 = 1256 \text{ cm}^2$ $1/2 \cdot 1256 = 628 \text{ cm}^2$

ZORZOLI, G et. al (2005)³⁰.

Ejemplo 1: La base de un pan molde rectangular tiene una superficie cuya área es 600 cm^2 . ¿Cuántos decímetros cuadrados miden la cuarta parte de este pan molde?

Respuesta: $600 \text{ cm}^2 = 6 \text{ dm}^2$ entonces $1/4 \cdot 6 = 1,5 \text{ dm}^2$.

Ejemplo 2: Las dimensiones de un pan molde de forma rectangular son $50 \text{ cm} \cdot 30 \text{ cm}$. ¿Cuál es la medida de la superficie del piso del pan molde?

Respuesta: Para calcularla multiplicamos la longitud de cada uno de los lados; es decir, hacemos: $50 \text{ cm} \cdot 30 \text{ cm} = 1500 \text{ cm}^2$.

$$1500 \text{ cm}^2 = 15 \text{ dm}^2 = 0,15 \text{ m}^2.$$

Ejemplo

Las dimensiones de una cubeta del carro de transporte son 60 cm por 1 metro . ¿Cuál es la medida de la superficie?

Respuesta: $60 \text{ cm} = 0,60 \text{ m}$ $1 \text{ m} \cdot 0,60 \text{ m} = 0,60 \text{ m}^2$.

Ejemplo

Un molde cuadrado tiene $0,80 \text{ m}$ de perímetro y otro rectangular cuyas dimensiones difieren en 9 cm , tiene 82 cm de perímetro. ¿Cuál tiene mayor superficie?

Respuesta:

$$\text{Lado del molde cuadrado: } 0,80 \text{ m} \div 4 = 0,20 \text{ m}$$

$$\text{Superficie del molde cuadrado: } (0,20)^2 = 0,04 \text{ m}^2$$

$$[L + (L - 9)] \cdot 2 = 82 \Rightarrow [L + (L - 9)] = 82 \div 2 = 41$$

$$2L - 9 = 41 \Rightarrow 2L = 41 + 9 = 50 \quad L = 25$$

³⁰ Zorzoli, G. et al, (2005). "Matemática aplicada al área de elaboración de alimentos", edit. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Primera edición, Buenos Aires, p. 53.

$$L = 25 \text{ cm y ancho } 25 - 9 = 16 \text{ cm} \Rightarrow$$

$$\text{Superficie del molde rectangular} = 25 \text{ cm} \cdot 16 \text{ cm} = 400 \text{ cm}^2$$

$$0,04 \text{ m}^2 = 400 \text{ cm}^2. \text{ Son Iguales.}$$

Ejemplo

¿Cuál es la medida de la superficie de una bandeja redonda de 40 cm de diámetro?

Respuesta: Área del círculo: $\pi \cdot r^2 = \pi \cdot d^2/4 \Rightarrow$ La bandeja redonda mide: $= 3,14 \cdot 40^2/4 = 1256 \text{ cm}^2$.

Ejemplo

¿Cuál es el diámetro de una tartera de $1519,76 \text{ cm}^2$?

Respuesta: Área del círculo: $\pi \cdot r^2 = \pi \cdot d^2/4 =$ La tartera redonda mide:

$$1519,75 \text{ cm}^2 = 3,14 \cdot d^2/4 \Rightarrow d^2 = 1519,75 \cdot 4/3,14 = 1936 \text{ cm}^2$$

$$d = \sqrt{1936 \text{ cm}^2} = 44 \text{ cm}.$$

5.1.3. Medidas de volumen

GRUPO CLASA (2008)³¹. Cuando hablamos de **longitud**, sólo tenemos en cuenta **1 magnitud**: largo o ancho o altura o lado.

Cuando hablamos de **superficie**, tenemos en cuenta **2 magnitudes**: largo por ancho, altura por base, lado por lado.

Cuando nos referimos a **volumen**, tenemos en cuenta **3 magnitudes**: **largo por ancho por altura**; lado por lado por lado.

Entonces para medir un cubo de 1 cm de lado: $1 \text{ cm} \cdot 1 \text{ cm} \cdot 1 \text{ cm} = 1 \text{ cm}^3$.

Las unidades de volumen aumentan y disminuyen de 1 000 en 1 000.

ZORZOLI, G. et. al (2005)³².

Ejemplos:

Expresemos 43 hm^3 en m^3 :

$$43 \text{ hm}^3 = 43\,000\,000 \text{ m}^3 \text{ (6 lugares a la derecha)}$$

Expresemos $2,35 \text{ dam}^3$ en m^3 :

$$2,35 \text{ dam}^3 = 2\,350 \text{ m}^3 \text{ (3 lugares a la derecha)}$$

Expresemos $53,82 \text{ cm}^3$ en m^3 :

$$53,82 \text{ cm}^3 = 0,00005382 \text{ (6 lugares a la izquierda).}$$

³¹ **GRUPO CLASA (2008).** "Enciclopedia total de la Matemática", Arquetipo grupo editorial, Buenos Aires – Argentina, p.248.

³² **Zorzoli, G. et al, (2005).** "Matemática aplicada al área de elaboración de alimentos", edit. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Primera edición, Buenos Aires, p. 57.

La unidad de volumen del Sistema Métrico Legal Argentino es el metro cúbico (m^3).

Un **metro cubico** es el volumen que ocupa un cubo de un metro de arista.

Las **unidades de volumen aumentan o disminuyen de 1000 en 1000**.

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ dm}^3.$$

$$1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3$$

$$1 \text{ cm}^3 = 1000 \text{ mm}^3$$

El metro cubico se complementa con:

Submúltiplos o divisores: dm^3 – cm^3 – mm^3

Se obtienen dividiendo el metro cubico por potencias de 1000, es decir 10^3 .

Y múltiplos: **dam^3** (decámetro cubico) – **hm^3** – (hectómetro cubico) – **km^3** (kilometro cubico) que se obtienen multiplicando el metro cubico por potencias de 1000. Estas unidades no se usan en la pastelería.

En la tabla se ordenan las unidades de medida de volumen:

km^3	hm^3	dam^3	m^3	dm^3	cm^3	mm^3
Kilometr o cubico	Hectómetr o cubico	Decámetro cubico	Metro cubico	Decímetr o cubico	Centímetr o cubico	Milímetro cubico
1000 m^3	100 m^3	10 m^3	1 m^3	$0,1 \text{ m}^3$	$0,01 \text{ m}^3$	$0,001 \text{ m}^3$

Expresa cada una de las medidas en la unidad indicada:

- a) $5 \text{ cm}^3 = \text{mm}^3$
- b) $280 \text{ mm}^3 = \text{cm}^3$
- c) $0,5 \text{ m}^3 = \text{dm}^3$

Respuesta:

- a) $5 \text{ cm}^3 = 5000 \text{ mm}^3$ b) $280 \text{ mm}^3 = 0,280 \text{ cm}^3$ c) $0,5 \text{ m}^3 = 500 \text{ dm}^3$.

Ejemplo

Expresa en cm^3

- a) $0,03 \text{ m}^3$ 2 dm^3 23 cm^3

Respuesta: 30000 cm^3 2000 cm^3 $23 \text{ cm}^3 = 32023 \text{ cm}^3$

- b) $0,005 \text{ dm}^3$ 3 cm^3 2000 mm^3

Respuesta: 5 cm^3 3 cm^3 $2 \text{ cm}^3 = 10 \text{ cm}^3$

ZORZOLI, G. et. al (2005)³³.

Ejemplo

Un recipiente para batir tiene un volumen de 4186,67 cm³. Está lleno hasta su cuarta parte, ¿qué volumen tiene ocupado?

Respuesta: $= 1046,67 \text{ cm}^3$

Ejemplo

El líquido que contiene un tarro que está lleno hasta su mitad ocupa 58,875 dm³ de su volumen. ¿Cuál es el volumen del tarro lleno?

Respuesta: $58,875 \text{ dm}^3 \cdot 2 = 117,75 \text{ dm}^3$

Ejemplo

¿Cuántos dm³ faltan o sobran para llegar a 1 m³?

- a) 250 dm³ faltan 750 dm³
- b) $1245500 \text{ cm}^3 = 1245,5 \text{ dm}^3$, sobran 245,5 dm³
- c) 750 dm³ faltan 250 dm³.

Ejemplo

¿Cuántos dm³ faltan o sobran para llegar a 1 m³?

- a) 250 dm³ faltan 750 dm³
- b) $1245500 \text{ cm}^3 = 1245,5 \text{ dm}^3$, sobran 245,5 dm³
- c) 750 dm³ faltan 250 dm³.

5.1.4. Medidas de capacidad

COVEÑAS, M (2010)³⁴. Llamamos capacidad de cualquier vasija o recipiente a su volumen interior, pues las medidas de capacidad son también volúmenes; con las medidas de capacidad medimos los líquidos, los gases y cualquier materia que se adapte a la vasija que la contiene.

Hemos dicho que se llama capacidad de una vasija o recipiente cualquier volumen interior. Es decir, la capacidad de un recipiente es el volumen de su parte interna. Pues bien. La capacidad de un decímetro cúbico (dm³) se llama litro.

$1 \text{ litro} = \text{capacidad de } 1 \text{ dm}^3.$

³³ Zorzoli, G. et al, (2005). "Matemática aplicada al área de elaboración de alimentos", edit. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Primera edición, Buenos Aires, p. 58.

³⁴ COVEÑAS, M (2010). "Matemática Primer Grado de Educación Secundaria", Editorial Coveñas. Primera edición, Lima – Perú, p.645.

Ejemplo

En un tonel hay 35hl 3dal 8l de vino, añade 8kl 3l de vino. ¿Cuántos litros de vino hay en el tonel?

Resolución:

Primera suma:

$$35\text{hl} = 3\,500 \text{ litros}$$

$$3\text{dal} = 30 \text{ litros}$$

8l = 8litros. De esta suma obtenemos 3 538 litros.

Segunda suma:

$$8\text{kl} = 8\,000 \text{ litros}$$

3l = 3 litros. De esta suma obtenemos 3 53litros.

Luego el total: El total de litros de vino que hay en el tonel es:

$$1\,538 \text{ litros} + 8\,003 \text{ litros} = 11\,541 \text{ litros.}$$

COVEÑAS, M (2010)³⁵.

Ejemplo

De un tonel de vino que contiene 3kl se ha sacado 6hl. ¿Cuántos dl de vino quedan en el tonel?

Resolución

$$\text{Contenido del tonel de vino} = 3\text{kl} (1000 \text{ l}) = 3000 \text{ l}$$

$$\text{Se ha sacado} = 6\text{hl} = 6 (100 \text{ l}) = 600 \text{ l}$$

$$\text{Lo que queda} = 3000 \text{ l} - 600 \text{ l} = 2400 \text{ l}$$

Luego, convertimos los 2400 litros a decalitros (dal)

$$2400 \text{ l} = 2400 \text{ l} \cdot 1\text{dal}/10\text{l} = 240\text{dal}$$

En el tonel queda 240dal de vino.

ZORZOLI, G. et al (2005)³⁶. La unidad fundamental de la medida de capacidad es el litro (L).

Un litro es la capacidad de un cubo de 1 dm de arista, o sea 1dm³.

El litro se complementa con:

³⁵ COVEÑAS, M (2010). "Matemática Primer Grado de Educación Secundaria", Editorial Coveñas. Primera edición, Lima – Perú, p.647.

³⁶ Zorzoli, G. et al, (2005). "Matemática aplicada al área de elaboración de alimentos", edit. Banco Interamericano de Desarrollo (BID).Primera edición, Buenos Aires, p. 61 y 63.

Submúltiplos o divisores: **dl** (decilitro) – **cl** (centilitro) – **ml** (mililitro) que se obtienen dividiendo el litro por potencia de 10.

$$10^{-1} \text{ l} = 1/10 \text{ l} = 0,1 \text{ l} = 1\text{d}$$

$$10^{-2} \text{ l} = 1/100 \text{ l} = 0,01 \text{ l} = 1\text{c}$$

$$10^{-3} \text{ l} = 1/1000 \text{ l} = 0,001 \text{ l} = 1\text{m}$$

y múltiplos: **dal** (decalitro) – **hl** (hectolitro) – **kl** (kilolitro) que se obtienen multiplicando el litro por potencias de 10. Estas unidades no son muy frecuentes en la pastelería, pero muy utilizado en la industria de los néctares, gaseosas y cervezas.

En la siguiente tabla se ordenan las unidades de capacidad.

Kl	hl	Dal	L	dl	cl	ml
Kilolitro	hectolitro	Decalitro	Litro	Decilitro	centilitro	Mililitro
1000 l	100 l	10 l	1 l	0,1 l	0,01 l	0,001 l

Ejemplo:

Se debe elaborar cierto producto que lleva 5 dl de aceite en cada preparación. Con una docena de botellas de $3/4$ l de aceite cada una, ¿cuántas preparaciones se producen?

Respuesta: Una docena de botellas son: $3/4 \text{ l} \cdot 12 = 9 \text{ l}$ de aceite = $90 \text{ dl} / 5\text{dl} = 18$ dl entonces. Se producen 18 preparaciones.

Ejemplo:

Se introducen en un recipiente 30 dl, 10 cl y $1/2$ litro de agua y se ha llenado hasta sus $2/3$ partes. ¿Cuál es su capacidad?

Respuesta: $30 \text{ dl} = 3\text{litros}$; $10 \text{ cl} = 0,1 \text{ litros}$ y $0,5 \text{ litros}$ entonces $3\text{l} + 0,1\text{l} = 3,6$ litros

$2/3$ del recipiente entonces $3,6 \text{ litros}$

Recipiente lleno entonces $3,6 \cdot 3/2 = 5,4 \text{ litros}$

Ejemplo:

Un galón (gal) que es una unidad de medida de capacidad del sistema inglés, equivale aproximadamente a 4,543 litros.

a) ¿Cuántos galones equivalen a 22,715 litros?

Respuesta: $22,715 \text{ litros} \div 4,543 \text{ litros} = 5 \text{ galones}$

b) ¿Cuántos litros son 3,5 gal?

Respuesta: $3,5 \cdot 4,543 \text{ litros} = 15,9005 \text{ litros}$.

5.1.5. Medidas de peso

GUTIERREZ, V (1993)³⁷. La masa y el peso son magnitudes físicas diferentes y por tanto se expresan también mediante dos unidades diferentes, el newton (N) para el peso y el kilogramo (kg) para la masa.

Hay una interrelación muy estrecha entre masa por un lado y peso y fuerza por el otro, tan estrecha que ambos conceptos fueron confundidos en el pasado, situación que se agrava por el hecho de que se usaba prácticamente la misma unidad para expresarlo.

La medición de la masa es el único proceso de medición cuyo nombre el SI ha hecho cambiar: antes se decía “pesar” ahora se “determinar la masa”.

COVEÑAS, M (2010)³⁸. La unidad fundamental de masa es el kilogramo (kg). El kilogramo es la unidad de masa (y no de peso ni de fuerza).

Recuerde que no es lo mismo masa que peso pues el peso de una misma masa puede variar por diversas circunstancias. Sin embargo, en la práctica no establecemos esta distinción, así no preguntamos cual es la masa de un trozo de pan sino cuánto pesa un trozo de pan. Por eso las unidades de masa también se emplean como unidades de peso.

ZORZOLI, G. et. al (2005)³⁹. La unidad de medida del peso es el **gramo (g)**.

La unidad **gramo** se complementa con:

Submúltiplos o divisores: **dg** (decímetro) – **cg** (centigramo) – **mg** (miligramo) que se obtienen dividiendo el gramo por potencias de 10.

$$10^{-1} \text{ g} = 1/10$$

$$10^{-2} \text{ g} = 1/100$$

$$10^{-3} \text{ g} = 1/1000$$

Y múltiplos: dam (decámetro) – hg (hectómetro) – kg (kilogramo) que se obtienen multiplicando el gramo por potencias de 10. A excepción del kilogramo estas unidades son muy frecuentes en la pastelería.

En la siguiente tabla se ordenan las unidades de peso.

³⁷ GUTIERREZ, V (1993). “Matemática sexto grado de primaria”, edit. Escuela Nueva, Lima – Perú, p. 127.

³⁸ COVEÑAS, M (2010). “Matemática Primer Grado de Educación Secundaria”, Editorial Coveñas. Primera edición, Lima – Perú, p.635.

³⁹ Zorzoli, G. et al, (2005). “Matemática aplicada al área de elaboración de alimentos”, edit. Banco Interamericano de Desarrollo (BID).Primera edición, Buenos Aires, p. 67.

Kg	Hg	Dam	G	Dg	cg	Mg
Kilogramo	Hectogramo	Decagramo	Gramo	Decigramo	centigramo	Miligramo
1000 g	100 g	10 g	1 g	0,1 g	0,01 g	0,001 g

COVEÑAS, M (2010)⁴⁰.

Ejemplo

Quiero dividir un queso que pesa 6kg en tres partes iguales. ¿Cuál es el peso de cada trozo en mega gramos.

Resolución

El queso de 6kg se va dividir en 3 partes iguales, donde cada parte pesará: pes de cada trozo = $6\text{kg}/3 = 2\text{kg}$.

Luego, convertimos los 2kg a mega gramos (Mg).

$$\text{kg} \cdot 10^3\text{g}/1\text{kg} \cdot 1\text{Mg}/10^6\text{g} \cdot 2 \cdot 10^{-3} \text{ Mg}.$$

$$2\text{kg} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ Mg} = 0,002\text{Mg}.$$

El peso de cada trozo de queso es 0,002Mg.

Ejemplo

Tenemos 4kg de masa para hacer panes.

¿Cuántos panes podemos obtener si cada uno peso 80g.

Resolución

Sabemos que el número de panes = peso de la masa/peso de cada pan.

$$\text{Luego: número de panes} = 4\text{kg}/80\text{kg} = 4 \cdot 1000\text{g}/80\text{g} = 50$$

Con los 4kg de masa se pueden obtener 50 panes de 80 gr c/u.

Ejemplo: Se elaboran dos docenas de tortas de 750 g y 1 1/2 docenas de tortas de 1/2 kg. Las tortas se venden a S/ 6 el kilogramo. ¿Cuánto obtuvieron por la venta de estas tortas?

Respuesta: 2 docenas = 24 tortas (750 g) entonces 18 kg de torta

1 ½ docena = 18 tortas (500 g) entonces 9 kg de torta

Entonces $18 + 9 = 27$ kg de torta

1 kg se vende a S/6, los 27 kg se venden a S/162 (6.27)

⁴⁰ COVEÑAS, M (2010). "Matemática Primer Grado de Educación Secundaria", Editorial Coveñas. Primera edición, Lima – Perú, p.637.

Ejemplo: Para abaratar costos el proveedor prepara una mezcla de 22 kg de harina a S/3,5 con 38 kg de harina de S/4,5. ¿Cuánto cuesta el kilogramo de la mezcla de harina?

Respuesta:

22 kg a S/3,5 el kg = S/77 y 38 kg a S/4,5 el kg = S/171

Entonces 22 kg + 38 kg = 60 kg de harina mezclada

Entonces cuestan $S/77 + S/171 = S/248/60 = 4,133...$ el kg

RECUERDA

GRUPO CLASA (2008)⁴¹. El gramo representa el peso en el vacío, de 1cm³ de agua destilada a 4⁰ de temperatura, pero como luego se pudo determinar que esa medida no era del todo exacta, se construyó otro modelo que se encuentra guardado en los archivos de pesas y medidas de París, a la que se llamó kilogramo patrón y equivale a 1000 gramos.

⁴¹ **GRUPO CLASA (2008).** "Enciclopedia total de la Matemática", Arquetipo grupo editorial, Buenos Aires – Argentina, p.252.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

1. El presente trabajo monográfico concluye utilizando a la matemática (proporcionalidad), como base para la aplicación en los diferentes centros de capacitación tecnológica para el fin en la que desean emplear, en este caso en la elaboración de alimentos y la necesidad de la aplicación de las proporcionalidades aritméticas y geométricas en la industrialización de cada producto en cuanto al peso, capacidad y volumen y porcentajes. Hemos podido utilizar simples operaciones matemáticas para que los estudiantes piensen y razonen con las utilidades elementales de la aritmética en lo cualitativo y cuantitativo de dichos productos.
2. Se concluye que existe un elevado porcentaje (80%) en cuanto a la aplicación de la matemática (proporcionalidad), en la elaboración de los productos alimenticios.
3. Lo mismo también entendemos que servirá de mucho este lenguaje matemático para otros fines.
4. Según **(ZORZOLI, G. et al, 2005)⁴²**. La capacidad de operar con lenguaje matemático permite fortalecer las capacidades de pensar ordenadamente, razonar, argumentar, comunicarse con otros códigos, modelar situaciones problemáticas, interpretar el lenguaje formal y simbólico, resolver problemas.

⁴² Zorzoli, G. et al, (2005). *“Matemática aplicada al área de elaboración de alimentos”*, edit. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Primera edición, Buenos Aires, p. 5.

Recomendaciones

1. Recomendamos que este trabajo monográfico sirva como una guía de consulta en los centros de capacitación tecnológica como en las Instituciones Educativas Básica Regular y CETPROS para que los estudiantes obtengan el beneficio necesario de esta materia de estudios en el área de procesamiento, la enseñanza y aplicación de la proporcionalidad en el curso de matemática.
2. Recomendamos que este trabajo esté disponible en las diferentes bibliotecas como tema de apoyo y consulta para los alumnos que estudian los diferentes campos de producción y procesamiento de alimentos. En los centros de capacitación tecnológica y/o Cetpro y otras entidades que se dedican al dictado de estas materias, así como estudio de capacitación a las empresas que se dedican al rubro de elaboración de alimentos.
3. A los estudiantes de la Universidad Científica del Perú y particularmente a la Facultad de Educación y Humanidades (FEH) y de otras universidades públicas y privadas, que promuevan programas regulares y no regulares y además a las Instituciones Educativas (EBR), aprender de modo teórico y demostrar en la práctica la aplicación de la proporcionalidad en la elaboración de alimentos.

Referencias Bibliográficas

- ZORZOLI, G. et. al (2005). “Matemática aplicada al área de elaboración de alimentos”, edit. Banco Interamericano de Desarrollo (BID).Primera edición, Buenos Aires, p. 5 – 67
- COVEÑAS, M (2010). “Matemática Primer Grado de Educación Secundaria”, Editorial Coveñas. Primera edición, Lima – Perú, p. 347 - 637.
- GRUPO CLASA (2008).”Enciclopedia total de la Matemática”, Arquetipo grupo editorial, Buenos Aires – Argentina, p. 329 - 364.
- GALDÓS, L (1999). “Matemáticas Galdós”, edit. Cultural, s.a. Madrid – España, p. 177 - 259.
- GODINO, J. et. al (2002). “Proporcionalidad y su didáctica para maestros”, edit. Ministerio de Ciencia y Tecnología, Buenos Aires – Argentina, p. 423.
- ADUNI (2003). “Compendio Académico de MATEMATICA”, edit. LUMBRERAS. Primera edición, Lima – Perú, p. 29.
- SANTIVANEZ.J (1990). “Aritmética curso completo”, edit. Grafo técnica Editores e Impresores S.R.L, Lima – Perú, p. 759,760.
- SANTILLANA (2008). “Matemática de 5^{to} de secundaria”, Edit. Santillana, Lima – Perú, p. 24 y 241.
- SILVA. S (2005), “Razonamiento matemático”, edit. San Marcos, Lima – Perú, p. 553 y 554.
- HEIN. A (2003). “Matemáticas para todos 2^{do} de Secundaria”, edit. Bruño, Lima – Perú, p.19.
- GUTIERREZ, V (1993). “Matemática sexto grado de primaria”, edit. Escuela Nueva, Lima – Perú, p. 127