Estudiá en Azul

Facultad de Agronomía UNICEN

Material articulatorio para Ingeniería Agronómica

+54 9 2281 533320
futuros.estudiantes@azul.faa.unicen.edu.ar
Rep. de Italia 780 - Campus Azul
@faa.unicen

www.faa.unicen.edu.ar

FACULTAD DE AGRONOMIA
UNICEN · AZUL

FACULTAD DE AGRONOMIA
UNICEN · AZUL

Ingeniería agronómica

Título: **Ingeniero agrónomo**
Duración: **5 años**
Acreditación Nacional.CONEAU. Res. N°298/16
Acreditación ARCU-SUR. Res. RESFC-2017-13-APN-CONEAU#ME

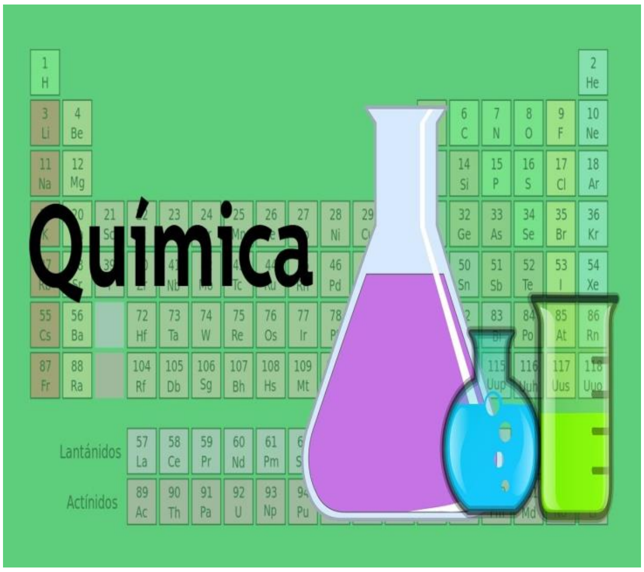
CICLO INTRODUCTORIO			CARGA HORARIA		CORRELATIVAS	
Cod	**Asignatura**	**Cuat.**	**Semanal**	**Total**	**Cursadas**	**Aprobadas con final**
1	INT. A LOS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS	F-M	5	40		
2	INT. A LA MATEMÁTICA	F-M	6	48		
3	INT. A LA QUÍMICA	F-M	7	56		
PRIMER AÑO						
4	INT. A LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS	AN	6	168	1	–
5	MATEMÁTICA	1	7	98	01 - 02	–
6	QUÍMICA GENERAL E INORGÁNICA	1	8	112	01 - 03	–
7	INT. AL PENSAMIENTO CIENTÍFICO	1	3	42	1	–
8	INT. A LA BIOLOGÍA	1	4	56	1	–
9	QUÍMICA AGRÍCOLA	2	6	84	6	01-03
10	BOTÁNICA AGRÍCOLA I	2	6	84	8	1
11	INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA	2	4	56	5	01-02
12	ANÁLISIS MATEMÁTICO	2	7	98	5	01-02
SEGUNDO AÑO						
13	BOTÁNICA AGRÍCOLA II	AN	3	84	10	8
14	ECONOMÍA GENERAL	1	4	56	04 - 12	5
15	QUÍMICA ORGÁNICA	1	7	98	9	6
16	FÍSICA	1	7	98	11 - 12	5
17	ESTADÍSTICA	1	4	56	04 - 12	5
18	QUÍMICA BIOLÓGICA	2	8	112	15	9
19	AGROMETEOROLOGÍA	2	7	98	12	04 -05
20	ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA ANIMAL	2	3	42	–	8
21	MECÁNICA AGRÍCOLA	2	4	56	16	04 -11-12
Para inscribirse a las cursadas del tercer año un alumno deberá tener aprobado un Examen de Informática de Nivel II						
TERCER AÑO						
22	EDAFOLOGÍA AGRÍCOLA	AN	5	140	18	10 -15 -16
23	BASES PARA LA PRODUCCIÓN ANIMAL	1	3	42	18 - 20	15
24	GENÉTICA GENERAL	1	4	56	17 - 18	07 -08 -12 -15
25	FISIOLOGÍA VEGETAL	1	7	98	13 - 16 - 18	10-11-12-15
26	MAQUINARIA AGRÍCOLA	1	5	56	21	16
Para inscribirse a las cursadas del segundo cuatrimestre del tercer año un alumno deberá tener aprobado el examen de Inglés Nivel II						
27	DISEÑO EXPERIMENTAL	2	4	56	17	04-07-12
28	NUTRICIÓN ANIMAL	2	4	56	23	18-20
29	AGROECOLOGÍA	2	6	84	19-25-13	12-16-18
30	MICROBIOLOGÍA AGRÍCOLA	2	6	84	–	08-18
31	TRABAJO DE INTEGRACIÓN	–	–	140	13-21	—-
CUARTO AÑO						
32	ZOOLOGÍA AGRÍCOLA	AN	4	112	29	13-19
33	FORRAJES Y MANEJO DE PASTURAS	AN	5	140	22-28-29-26	13-19-23
34	GENÉTICA ZOOTÉCNICA	1	6	84	23-24	17-18-20
35	ECONOMÍA AGRARIA	1	6	84	–	14-17
36	MEJORAMIENTO GENÉTICO VEGETAL	1	4	56	24-25-27	13-16-17-18
37	BASES DE LA PRODUCCIÓN VEGETAL	1	5	70	22-24-29	13-17-19
38	LEGISLACIÓN AGRARIA	2	4	56	–	31
39	CONSERVACIÓN Y MANEJO DE SUELOS	2	6	84	22-26-29	25-31
40	FITOPATOLOGÍA	2	7	98	29-30	25-31
41	FRUTICULTURA	2	5	70	36-37	22-24-27-29-31
42	MALEZAS	2	3	24	37	22-24-29-31
QUINTO AÑO						
43	TERAPÉUTICA VEGETAL	AN	5	140	32-37-40-42	30
44	CEREALES Y OLEAGINOSAS	AN	4	112	36-37-39	22-24-26-27-29
45	OVINOS Y GRANJA	1	4	40	33-34	22-23-24-26-28-29
46	DASONOMÍA	1	7	98	36-37-39	22-24-26-27-29
47	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	1	3	24	–	27
48	MANEJO DE AGUAS PARA LA PRODUCCIÓN VEGETAL	1	3	24	39	22-26-29
49	BOVINOS PARA CARNE Y LECHE	1	8	112	33-34	22-23-24-26-28-29
50	ADMINISTRACIÓN Y GERENCIAMIENTO AGRARIOS	2	8	112	35-37-38-49	33-34
51	SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL	2	3	48	45-49	33-34
52	HORTICULTURA	2	6	98	36-37-39	22-24-26-27-29
53	EXTENSIÓN AGROPECUARIA	2	6	84	38-39-49	33-34-35-37
54	PRÁCTICA PRE-PROFESIONAL DE INTEGRACIÓN	–	–	–	45 a 49	32 a 42

FACULTAD DE AGRONOMIA
UNICEN · AZUL

INTRODUCCIÓN A LA **QUÍMICA**

INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA

Material articulatorio



Docente responsable: Bioq. Analia Margheritis (Profesor Adjunto)

Docentes Auxiliares: Lic. Eliana Castañares (Jefa de Trabajos Prácticos)
Lic. Belén Bianchi (Ayudante diplomada)

Docentes colaboradores: Bioq. Alejandra Goyeneche (Profesora Adjunta)
Bioq. Claudia Pascuali (Jefa de Trabajos Prácticos)

Carreras: Ingeniería Agronómica
Profesorado en Ciencias Biológicas
Licenciatura en Tecnología de los Alimentos

Facultad de Agronomía
Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires

TEMARIO

TEMA 1. PRIMERAS CONSIDERACIONES.

I) Unidades y medidas. Magnitudes. ¿Qué significa medir?
II) Notación científica
III) Cifras significativas, Precisión, Exactitud y Error.
IV) Densidad
V) Concepto y cálculo de porcentaje.
VI) Representaciones gráficas en ejes cartesianos y su interpretación.

TEMA 2. PRINCIPIOS DE LA QUÍMICA. Sistemas materiales. Visión macroscópica de la materia. Propiedades de los sistemas de interés químico: físicas y químicas, intensivas y extensivas. Fenómenos físicos y químicos. Sistemas homogéneos, heterogéneos, fases, soluciones, sustancias elementales, compuestos. Fraccionamiento, descomposición, combinación, mezcla. Átomos y moléculas. Representación de composiciones (fórmulas) y de fenómenos químicos (ecuaciones).

TEMA 3. ESTRUCTURA ATÓMICA Y TABLA PERIÓDICA. Modelo atómico moderno. Partículas subatómicas: características. Números atómico y másico. Isótopos. Configuración electrónica. Relación con las propiedades periódicas. Electronegatividad de los elementos. Generalidades de los bloques de elementos: elementos representativos y elementos de transición.

TEMA 4. UNIONES QUÍMICAS. Tipos de enlaces. Características. Representaciones de Lewis.

TEMA 5. COMPUESTOS INORGÁNICOS. Número de oxidación. Fórmulas y nomenclatura de hidruros, óxidos, ácidos, hidróxidos, sales.

TEMA 6. CONCEPTO DE MOL. Número de Avogadro. Masa atómica absoluta y relativa. Unidad de masa atómica

TEMA 7. REACCIONES Y ECUACIONES QUÍMICAS. Estequiométrica. Reactivo limitante. Pureza. Rendimiento. Ecuaciones Redox. Método del ión-electrón

BIBLIOGRAFÍA

“QUÍMICA”. Chang R. 10º Edición. Mc Graw Hill. 2010.
“QUÍMICA BÁSICA”. Di Risio C., Roverano M., Vazquez I. 3° Edición. Educando. 2009.
“QUÍMICA. LA CIENCIA CENTRAL”. Brown T., Le May E., Bursten B., Burdge J. 9º Edición. Pearson Education. Prentice Hall. 2004.
“QUÍMICA Y CIVILIZACIÓN”. Galagovsky L. 1° Edición. Asociación Química Argentina. 2011.
“PEDRO TIENE QUÍMICA CON/EN AGRONOMÍA”. Puppo M.C., Donati E.R. Universidad Nacional de La Plata.

El siguiente material de lectura se complementa con videos de clases teóricas grabadas por los docentes (links a continuación) y sirve como herramienta para la resolución de los ejercicios referidos al TEMA I. Dichos ejercicios *deben traerse resueltos* el día de comienzo de clases ya que son la base de los temas que se abordarán a continuación, y NO se destinarán clases teóricas presenciales referidas a estos contenidos.

Las clases son archivos de PowerPoint con audio, las cuales deben ser descargadas para poder escucharlas.

Clase 1:
https://drive.google.com/file/d/1ZQck-ngu-aAysu-r1VTkYiVcfLlLUwT1/view?usp=sharing
Clase 2:
https://drive.google.com/file/d/1K4cA3I5lI6Ob3xRwumSuWYF75P1eT9fF/view?usp=sharing

I) UNIDADES Y MEDIDAS. MAGNITUDES. ¿QUÉ SIGNIFICA MEDIR?

Un sistema puede describirse en forma cualitativa y cuantitativa a partir de propiedades cualitativas y cuantitativas. Ejemplos del primer tipo de propiedades son color, sabor, olor. En tanto, las cuantitativas son aquellas que describen numéricamente al sistema: densidad, longitud, masa, etc. Para describir un sistema de esta forma, es necesario hacer **mediciones**. Por ejemplo, hablemos de medir la propiedad longitud, ¿qué longitud podremos medir?
Ejemplo: el largo del pizarrón; la altura de una torre; el ancho del salón, la distancia de mi casa hasta la facultad, la del salón de clases al comedor, etc.
Algunas de las propiedades medibles se denominan **magnitudes.** Por ejemplo: volumen, masa, fuerza, etc.

Las magnitudes pueden clasificarse en dos grandes grupos: escalares y vectoriales.

MAGNITUDES
- **Escalares**
  - Número o coeficiente + unidad
  - Ej.: 2m; 5 cm^3
- **Vectoriales**
  - nº o módulo + unidad + dirección + sentido
  - Ej.: 5kg ; 10 km/h →

Volvamos a la magnitud longitud (escalar), podremos medir varios casos particulares:

- largo del pizarrón
- altura de la torre
- ancho del salón

son **cantidades** de la magnitud longitud.

Cantidad: son los casos particulares relacionados con una magnitud.

¿Cómo medimos el largo del pizarrón? ¿Qué hacemos para ello? Comparamos la cantidad correspondiente (largo del pizarrón) con otra (cantidad) de la misma magnitud, que elegimos como unidad.

MEDIR es comparar una cantidad de una determinada magnitud, con otra de la misma magnitud, que se elige como unidad.

¿Cuál puede ser esa cantidad a usar como unidad? El metro, el centímetro, el pie, la pulgada

Cualquiera sea la unidad que se tome para la comparación, el **valor de la cantidad** estará compuesto por un número (**medida** de la cantidad) acompañado de la **unidad tomada como referencia;** ambos, medida y unidad conforman el **valor de la cantidad**.
En consecuencia, **medida de una cantidad es el número que indica cuántas veces la unidad elegida está contenida en la cantidad correspondiente**

Por ello es que existe la necesidad/obligación del uso de unidades toda vez que se indican resultados de una medición, ya sea que se haya registrado en forma directa o que se haya calculado a partir de otros datos y/o relaciones conocidas.
No es lo mismo 5 m que 5 cm y, en consecuencia, si **son distintas** es porque, en cada caso, se ha usado una **unidad de medida** también **distinta** y esto debe informarse para entender el dato que se está dando.

La medida de una cantidad puede expresarse en distintas unidades correspondientes a distintos sistemas de unidades. Para facilitar la comunicación científica se ha optado por un único sistema, internacionalmente aceptado, que se denomina SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI), basado en el sistema métrico.

SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES

MAGNITUD	UNIDAD	FORMULA
Longitud	m (f)	
Masa	kg (f)	
Tiempo	seg (f)	
Velocidad	m/seg	v = e / t
Aceleración	m/seg^2	a = v / t
Fuerza	N	F = m.a
Superficie	m^2	S = l^2
Volúmen	m^3	V = l^3
Presión	N/m^2	p = F / S
Trabajo, Energía	Joule	T = F.d
Potencia	Joule/seg	P = T / t

Referencias:

f: fundamental	v: velocidad	e: espacio/distancia	t: tiempo
a: aceleración	F: fuerza	m: masa	S: superficie
l: lado	V: volumen	p: presión	T: trabajo
d: distancia /espacio	P: potencia		

Otras unidades: $\overset{0}{A}$ para la longitud; ppm para la concentración y Tn para la masa. Más abajo se detallan algunas unidades que por el uso y la costumbre aún son usadas con frecuencia.

LONGITUD	CAPACIDAD
1 $\overset{0}{A}$ = 10^{-10}m	1 galón = 3,78L
1 pulg = 2,54cm	1 Tn = 1000 kg
1 pie = 30,48cm	
1 milla = 1609,344m	

Una unidad muy utilizada en Química es el **MOL,** que se emplea para indicar un número fijo de objetos, generalmente partículas materiales extremadamente pequeñas, como protones, electrones, átomos y moléculas. Dicho número es **6,022.10^{23}** y se lo conoce como **Número de Avogadro** en honor a quien lo determinó.
Siempre que se haga referencia a un **mol** de cierto tipo **de partículas** se están considerando **6,022.10^{23} partículas**, así como cuando se habla de una docena de ciertos objetos, se sobrentiende que se hace mención a 12 de dichos objetos.
Las partículas de interés químico son extremadamente pequeñas, tanto en masa como en tamaño. Tales dimensiones hacen imposible su manipulación directa: nadie ha tomado un átomo en sus manos, medido su diámetro y/o determinado su masa sobre una balanza. Estos datos se han determinado en forma indirecta, utilizando métodos de alta complejidad.
Esto significa que tanto para las tareas experimentales como para los cálculos asociados a ellas, debe trabajarse con un número muy grande de dichas partículas, para que su masa se corresponda con cantidades y números de fácil manejo. De esta manera, aparecería una nueva dificultad en el empleo de los respectivos números, originada ahora por cifras muy grandes. Esa inmensa cantidad de partículas se agrupa en “moles” ya que es más fácil operar/trabajar con 2 moles de particulas que con 2x 6.02.10^{23} de tales cosas.
En el punto Nº 3 del Temario de este curso, se analizarán las masas reales de las partículas de mayor interés químico y se introducirá el concepto de unidad de masa atómica (u.m.a.), que se toma internacionalmente como referencia (en la Tabla Periódica de los Elementos, las masas de los distintos átomos vienen dadas en u.m.a.). Esto permitirá comprender la siguiente equivalencia entre unidades que miden masas:

1 mol u.m.a. = 1 g

$\Downarrow$

6,022.10^{23} u.m.a. = 1 g

En consecuencia, ¿cuál es la masa de una u.m.a, expresada en gramos?

En muchos casos, la unidad de determinada magnitud resulta muy grande o muy chica para las medidas habituales o de uso común en la vida diaria; por ello, se suelen utilizar frecuentemente sus respectivos submúltiplos y múltiplos.

TABLA DE MULTIPLOS Y SUBMULTIPLOS

Prefijo	Símbolo	Factor		
1Tera	T	10^{12} =	1.000.000.000.000	de la unidad
1Giga	G	10^{9} =	1.000.000.000	de la unidad
1 Mega	M	10^{6} =	1.000.000	de la unidad
1 kilo	k	10^{3} =	1.000	de la unidad
1 hecto	h	10^{2} =	100	de la unidad
1 deca	da	10 =	10	de la unidad
1 deci	d	10^{-1} =	0,1	de la unidad
1 centi	c	10^{-2} =	0,01	de la unidad
1 mili	m	10^{-3} =	0,001	de la unidad
1 micro	μ	10^{-6} =	0,000001	de la unidad
1 nano	n	10^{-9} =	0,000000001	de la unidad
1 pico	p	10^{-12} =	0,000000000001	de la unidad
1 femto	f	10^{-15} =	0,000000000000001	de la unidad
1 atto	a	10^{-18} =	0,000000000000000001	de la unidad

Estos múltiplos y submúltiplos se aplican a las unidades de cualquier magnitud. Así por ejemplo: 1 km se lee como 1 kilometro y, en consecuencia equivale a 1000 m;
1 kg se lee como 1 kilogramo y, en consecuencia, equivale a 1000g ;

1 kJoule…………………………………………….. equivale a 1000 Joule.

De la misma manera se opera con los submúltiplos;

1 mm se lee como 1 milímetro y, en consecuencia, equivale a 0,001m,

1 mg se lee como 1 miligramo y, en consecuencia, equivale a 0,001g,

1 μg se lee como 1 microgramo y equivale a 0,000001g,

1 μ L se lee como 1 microlitro y equivale a 0,000001L,

1 mμm es 1 milimicrómetro y equivale a 0,000000001 m =10^{-9} m =1 nm (nanómetro)

II) NOTACIÓN CIENTÍFICA

Es una forma de expresar valores numéricos muy grandes o muy pequeños, evitando así cifras de difícil manejo; emplea para ello potencias de 10 acompañadas de un número entero o decimal mayor que 1 y menor que 10. Así, si la cifra a expresar científicamente es 120.000.000, se escribirá: $1,2.10^{8}$. Esta notación indica un valor que resulta del producto de 1,2 por 10^{8}; esto es, corresponde al producto entre 10^{8} (100.000.000) y 1,2.
De mismo modo si la cifra en cuestión es 0,00000678, se escribirá: $6,78.10^{-6}$. Esto significa que la cifra resulta del producto entre 6,78 y 10^{-6}; como en este caso la potencia es negativa, implicaría:

$$6{,}78.10^{-6} = 6{,}78 \bullet \frac{1}{10^{6}} = 0{,}00000678$$

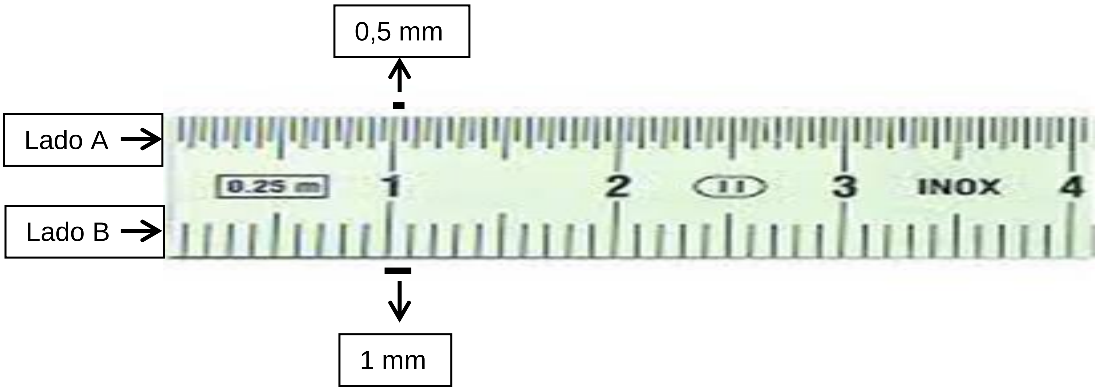
III) CIFRAS SIGNIFICATIVAS. PRESICIÓN. EXACTITUD. ERROR

- **CIFRAS SIGNIFICATIVAS (CS)**

Se utilizan en números inexactos, es decir, provenientes de una medición.

Las cifras significativas de un número son los dígitos de ese número que provienen de una medición.
Las cifras significativas sirven para hacer cálculos con números que provienen de mediciones de acuerdo a la incertidumbre o error del instrumento que se utiliza para realizar la medición, como puede ser una regla, una probeta, una pipeta, una balanza, etc. Todos los instrumentos tienen un margen de error o una incertidumbre asociada, que es la mínima medición que

puedes realizar con ese instrumento.
Por ejemplo, con una regla como la que se muestra en la siguiente figura, la mínima medición que puedes realizar es de 0,5 mm = 0,05 cm (del Lado A) o 1mm = 0,1 cm (del Lado B), dependiendo de qué lado se use la regla. Si necesito calcular por ejemplo el área de un rectángulo que es Lado x Lado, y los lados miden 2,40 cm x 1,20 cm medidos con regla, el área del rectángulo será: 2,88 cm. Se puede expresar con el número correcto de cifras significativas (3 CS) si utilizo la regla del lado A; pero si utilizo del lado B, para expresar con el número correcto de cifras significativas el resultado sería 2,8 **±** 0,1 cm; siendo el **±** 0,1 la incertidumbre de la medida. La notación ± (léase "más/menos") es una forma útil de expresar la incertidumbre de una medición.



Supongamos que medimos una moneda en una balanza capaz de medir hasta 0,0001g. Podríamos informar que la masa es 2,2405 **±** 0.0001 g. En muchos trabajos científicos, se omite la notación **±** entendiendo que existe una incertidumbre de, por lo menos, una unidad en el último dígito de la cantidad medida. Es decir, *las cantidades medidas generalmente se informan de tal manera que sólo el último dígito es incierto.* Todos los dígitos, incluido el incierto, se denominan **cifras significativas**. El número 2,2405 tiene cinco cifras significativas. **La cantidad de cifras significativas indica la exactitud de una medición.**
Otro ejemplo: se necesita medir un volumen de 1,85 mL. Para tal medición se dispone de dos pipetas (material de laboratorio utilizado para medir volúmenes) como se observa en la siguiente figura 1: una pipeta de 2 mL graduada 1:100 (lo que indica que entre "línea y línea" se puede medir como mínimo 0,01 mL); y otra de 5 mL graduada 1:10 (con una medición mínima de 0,1 mL). ¿Con cuál pipeta se podría medir el valor deseado de forma exacta? La mejor elección sería la pipeta de 2 mL ya que permitiría medir exactamente 1,85 mL (3 CS) mientras que la de 5 mL permitiría solo medir un volumen de 1,8 mL u 1,9 mL (2 CS).

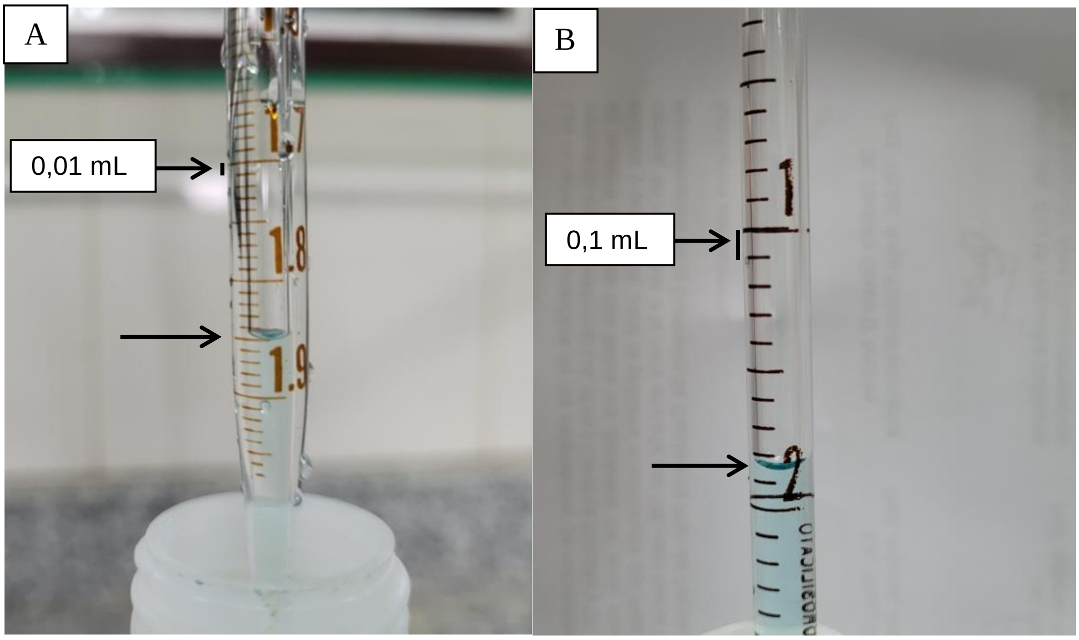


Figura 1. **A.** Pipeta de 2 mL con medición minima de 0,01 mL. **B.** Pipeta de 5 mL con una medición mínima de 0,1 mL. Las flechas indican la posición del menisco (curva que se forma en la superficie de un líquido) la cual debe coincidir con la "línea" de la pipeta correspondiente al volumen que se quiere medir.

<u>Ejercicio</u>

¿Qué diferencia hay entre 4,0 g y 4,00 g?

SOLUCIÓN: Muchas personas dirían que no hay diferencia, pero un científico notaría la diferencia en el número de cifras significativas en las dos mediciones. El valor 4,0 tiene dos cifras significativas, en tanto que 4,00 tiene tres. **Esto implica que la segunda medición es más exacta**. Una masa de 4,0 g indica que la masa está entre 3,9 y 4,1 g; la masa es 4,0 **±** 0,1 g. Una medición de 4,00 g implica que la masa está entre 3,99 y 4,01g; la masa es 4,00 **±** 0,01g.

Los números exactos se pueden tratar como si tuvieran una cantidad infinita de cifras significativas. Esta regla se aplica a muchas conversiones entre unidades. Por tanto, cuando decimos: "un pie tiene 12 pulgadas", el número 12 es exacto y no debemos preocuparnos por cuántas cifras significativas tiene.

Las siguientes pautas se aplican a la determinación del número de cifras significativas en una cantidad medida:

1. Los dígitos distintos de cero siempre son significativos: 457 cm (tres cifras significativas); 2,5 g (dos cifras significativas).
2. Los ceros que están entre dígitos distintos de cero siempre son significativos: 1005 kg (cuatro cifras significativas); 1,03 cm (tres cifras significativas)
3. Los ceros **al principio** de un número **nunca** son significativos; simplemente indican la posición del punto decimal: 0,02 g (una cifra significativa); 0,0026 cm (dos cifras significativas).
4. Los ceros que están **al final** de un número o después del punto decimal **siempre** son significativos: 0,0200g (tres cifras significativas); 3,0 cm (dos cifras significativas).
5. Cuando un número termina en ceros pero no contiene punto decimal, los ceros podrían ser significativos o no: 130 cm (dos o tres cifras significativas); 10300 g (tres, cuatro o cinco cifras significativas). A continuación se explica cómo puede eliminarse esta ambigüedad.

El empleo de notación exponencial evita la posible ambigüedad de si los ceros al final de un número son significativos o no (regla 5). Por ejemplo, una masa de 10300 g puede escribirse en notación exponencial indicando tres, cuatro o cinco cifras significativas:

$1{,}03 \times 10^4$ g (tres cifras significativas)
$1{,}030 \times 10^4$ g (cuatro cifras significativas)
$1{,}0300 \times 10^4$ g (cinco cifras significativas)

En estos números todos los ceros a la derecha del punto decimal son significativos (reglas 2 y 4). (Todas las cifras significativas se colocan antes del exponente; el término exponencial no aumenta el número de cifras significativas.).
Existen reglas empíricas que permiten conocer el número de cifras significativas en el caso de operaciones básicas:
Cuando se multiplican o dividen varias cifras, el resultado tiene el mismo número de cifras significativas que el número de menor cifras significativas.
Cuando dos números se sumen o resten, el número de lugares decimales en el resultado debe ser igual al número más pequeño de lugares decimales de cualquier término en la suma.

<u>Ejercicio</u>

¿Cuántas cifras significativas hay en cada uno de los siguientes números (suponga que cada número es una cantidad medida): **(a)** 4,003; **(b)** $6{,}022 \times 10^{23}$; **(c)** 5000?

SOLUCIÓN: **(a)** Cuatro; los ceros son cifras significativas. **(b)** Cuatro; el término exponencial no contribuye a la cantidad de cifras significativas. **(c)** Una, dos, tres o cuatro. En este caso la ambigüedad podría haberse evitado empleando la exponencial estándar. Así, 5×10^3 tiene una sola cifra significativa; $5{,}00.10^3$ tiene tres.

Cifras significativas en cálculos

Es importante manejar intuitivamente las cifras significativas cuando se emplea calculadora, porque las calculadoras normalmente exhiben más dígitos de los significativos. Por ejemplo, una calculadora típica daría $1.3333333.10^{-3}$ como respuesta de un ejercicio. Este resultado debe redondearse a causa de las incertidumbres en las cantidades medidas que se utilizaron en el cálculo.
Cuando en un cálculo intervienen dos o más pasos, se debe retener al menos un dígito adicional —más allá del número de cifras significativas— en las respuestas intermedias. Este procedimiento asegura que los pequeños errores causados por el redondeo en cada paso no se combinarán para afectar el resultado final. Si se usa una calculadora, se pueden introducir los números uno tras otro, redondeando sólo la respuesta final. Los errores de redondeo acumulados pueden ser la causa de pequeñas diferencias entre los resultados que usted obtenga y las respuestas dadas en los textos para los problemas numéricos.
(Texto extraído de “Química. La Ciencia Central” Brown, Le May y Bursten y “Química“ Chang).

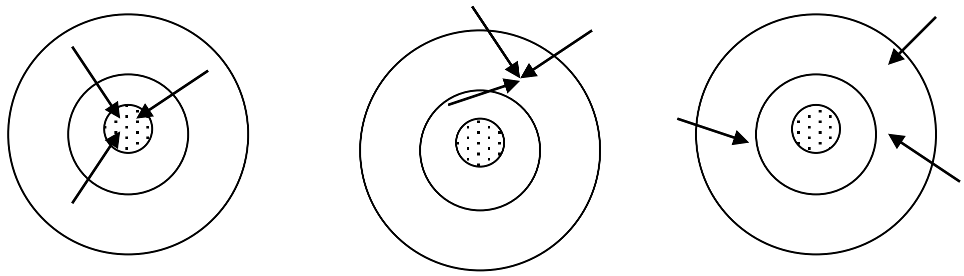
- **Incertidumbre al medir**

Hemos dicho que la química es una ciencia experimental. Esto significa que basa sus conocimientos en “experimentos”, durante los cuales se hacen determinaciones y mediciones que el investigador interpreta para sacar las conclusiones correspondientes.

En dichos trabajos se reconocen dos tipos de números: **números exactos** (cuyos valores se conocen con exactitud) y **números inexactos** (cuyos valores tienen cierta incertidumbre). **Los números exactos son aquellos que tienen valores por definición o son enteros que resultan de contar objetos.** Por ejemplo, se define que hay exactamente 1000 g en un kilogramo y exactamente 2,54 cm en una pulgada o 12 huevos en una docena.
Los números inexactos son aquellos que se obtienen de *mediciones*. Siempre hay limitaciones inherentes al equipo empleado para medir cantidades (errores instrumentales) y diferencias en la forma en que diferentes personan realizan la misma medición (errores humanos). Por lo tanto, **siempre hay incertidumbre en las cantidades medidas**.

- **PRECISIÓN Y EXACTITUD**

Solemos emplear dos términos al hablar de la incertidumbre de los valores medidos: precisión y exactitud. La **precisión** es una medida de la concordancia de mediciones individuales entre sí. La **exactitud** se refiere a qué tanto las mediciones individuales se acercan al valor correcto, “verdadero” o aceptado. La analogía de los dardos clavados en un blanco representada en la figura ilustra la diferencia entre los dos términos.



Buena exactitud	Mala exactitud	Mala exactitud
Buena precisión	Buena precisión	Mala precisión

Adquirimos confianza en la exactitud de una medición si obtenemos prácticamente el mismo valor en muchos experimentos distintos. Así, en el laboratorio a menudo realizamos varios “ensayos” diferentes del mismo experimento. No obstante, es posible que un valor preciso sea inexacto. Por ejemplo, si una balanza muy sensible está mal calibrada, las masas medidas serán inexactas, aunque sean precisas.

- **ERROR**

Como se ha mencionado, existen números exactos y otros (resultados de mediciones) afectados de incertidumbre. En este último caso es interesante establecer cuanto difiere la medida efectuada del valor aceptado como verdadero para la magnitud. Esto se expresa a través de los errores.
Se denomina ***error absoluto*** (**Ea**) de una medición a la diferencia en valor absoluto (siempre con signo positivo) entre la determinación efectuada y el valor aceptado como verdadero.
Se denomina ***error relativo*** (**Er**) al cociente entre el error absoluto y el valor verdadero de una medición.
En ocasiones este error se suele expresar como porcentaje, dando lugar al concepto de ***error porcentual*** (**E%**) definido como el error relativo multiplicado por 100.
En forma de ecuaciones:

$Ea = |Vm - Vv|$ Vm = valor medido, Vv = valor verdadero

$$Er = \frac{Ea}{Vv} = \frac{|Vm - Vv|}{Vv} \qquad E\% = Er \times 100 = \frac{|Vm - Vv|}{Vv} \times 100$$

IV) DENSIDAD

La densidad es un concepto muy usado en diferentes ciencias. Relaciona el número o cantidad de una variable (número de individuos o cosas; masa de una sustancia) en una determinada superficie o volumen.

Así la densidad de una población humana establece cuántas personas (en promedio) habitan en una superficie de 1 km^2. Ejemplo, la densidad de población de Bolivia es de 7,1 hab/km^2, lo que significa que por cada superficie de 1 km^2 de dicho país se encuentran, en promedio, 7,1 habitantes.

Si se trata de densidad de siembra de un determinado cultivo, se indica el número de plantas por unidad de superficie, medida en cm^2, m^2, área o hectárea.

En Física y Química, importan la relación entre la masa de un cuerpo o sustancia y el volumen que dicha masa ocupa, por lo que la densidad es una propiedad física de la materia ampliamente utilizada en estas Ciencias. Así por ejemplo, los siguientes son los valores de densidad de ciertas sustancias y soluciones conocidas.

Sustancia/solución/producto	**δ (g/cm^3 ó g/mL)**	**Sustancia**	**δ (g/cm^3 ó g/mL)**
Agua	1	Aluminio	2,7
Leche	1,036	Plomo	11,3
Orina	1,020	Cobre	8,9
Aire	0,00116	Hierro	7,9
Manteca	0,86	Mercurio	13,5
		Helio	0,000176

Si bien aún no hemos hecho referencia a las formas en que la materia puede presentarse (sustancias puras, soluciones, mezclas) definiremos *cuerpo como una porción limitada de materia*, cualquiera sea su tipo y en cualquiera de los tres estados en los que se presenta la materia.

En consecuencia, *la densidad de un cuerpo indica la masa (en gramos, por ejemplo) de una unidad de volumen (un mL o un litro) de dicho cuerpo.*

Así entonces, si leemos que la densidad δ del agua es 1 g/mL interpretaremos que 1 mL (unidad de volumen) de agua tiene una masa de 1 g. Del mismo modo, la densidad del Cobre debe interpretarse como que un cubo de 1 cm de lado (por lo tanto, un volumen de 1 cm^3) construido con dicho metal tiene una masa de 8,9g.

De acuerdo a lo que hemos dicho respecto de densidad, fácil es deducir que se calcula como el cociente entre la masa y el volumen del cuerpo en cuestión; de manera que:

$$\delta = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}}$$

Cada tipo de materia diferente tiene una diferente cantidad de masa en una unidad de volumen, lo que implica decir que tiene un valor específico de densidad. Podemos comparar hierro con cobre o con plomo.

El dato de densidad no siempre viene dado o se encuentra en la bibliografía, de manera que también puede calcularse o, en el caso de materiales desconocidos, determinarse experimentalmente y luego por comparación de datos, constatar de qué material se trata. Así por ejemplo, se tiene un cuerpo de material metálico dudoso, de aproximadamente 50cm^3 de volumen, cuya masa es de 390 g, ¿será plomo, hierro o aluminio?

Del mismo modo, si se tienen masas iguales de un gas y de un sólido, ¿cuál tendrá una densidad mayor?¿Por qué?

V) PORCENTAJE

El porcentaje se utiliza para referir un valor numérico a 100. Se escriben los **números** como una **fracción de denominador cien**. El símbolo de este concepto es el **%**, el cual se denomina **"por ciento"** y se traduce como **"de cada cien"**. Por ejemplo: Diez por ciento es un porcentaje que se escribe como 10% y que se entiende como diez de cada cien (10/100). Si se dice que el 10% de un grupo de treinta personas tiene el pelo de color rojo, la frase supone que tres de esas personas son pelirrojas.

Ejemplos:

1) “En los últimos exámenes se registró un 60% de alumnos ausentes”
2) *“El aire contiene 21 % <u>en volumen</u> de Oxígeno, 78 % de Nitrógeno y 0,035% de CO_2”*
3) *“El análisis de 1,5 g de muestra arrojó los siguientes resultados: 880 mg de A; 0,55 g de B y el resto de C. Esto significa que la muestra contiene.......% de C”.*
4) “El costo de 1 kg de café ha registrado un aumento de 15 pesos sobre el valor anterior de 165$. Para compensar este aumento se ha decidido hacer un 10% de descuento en el costo de 1 kg del mismo producto pero de otra marca, cuyo valor era de $ 184kg”. ¿Fue beneficioso el descuento con respecto al aumento del otro?. ”

1) En este ejemplo, las partes son alumnos y, en consecuencia, el dato indica que de <u>cada 100 alumnos</u> inscriptos para rendir examen, 60 estuvieron ausentes o, lo que es lo mismo, 40 estuvieron presentes. El dato NO dice que se hayan inscripto 100 alumnos y 60 estuvieron ausentes; debe tenerse presente que la referencia se hace sobre 100 alumnos (partes) aunque el número real haya sido mayor o menor que 100. Así por ejemplo puede haber ocurrido que se hayan inscripto 30 alumnos y 18 estuvieron ausentes, el cálculo del porcentaje de alumnos ausentes sería:

30 alumnos inscriptos...............18 alumnos ausentes
100 alumnos inscriptos.............X = 60 “ “ 60 % de alumnos ausentes

El mismo cálculo hecho en forma de fracciones:

$$\frac{18 \text{ausentes}}{30 \text{inscriptos}} = \frac{X \text{ausentes}}{100 \text{inscriptos}} \quad \Rightarrow X = 60 \text{ ausentes si fueran 100 inscriptos}$$

60% alumnos ausentes

También, conociendo que 60% de los inscriptos estuvo ausente, ¿cuántos alumnos faltaron si el número de inscriptos fue 30?.

Si de 100 inscriptos.............60 ausentes
“ 30 inscriptos............X = **18 ausentes**

ó

$$\frac{60 \text{ausentes}}{100 \text{inscriptos}} = \frac{X \text{ausentes}}{30 \text{inscriptos}} \quad \mathbf{X = 18 \text{ ausentes}}$$

2) 21% en volumen señala que cada 100 partes de aire expresadas en unidades de volumen (litros por ejemplo) existen 21 partes (litros) de Oxígeno; 78 L de Nitrógeno y 0,035 L de CO_2. Si se toma el m^3 como unidad de volumen, entonces la interpretación será: 21 m^3 de O_2; 78 m^3 de N_2 y 0,035 m^3 de CO_2.

3) Este ejemplo requiere una respuesta expresada en %; esto es, pide que informemos (mediante cálculo), cuántas partes del componente C existen cada 100 partes del sistema total. Según los datos, las partes están expresadas en unidades de masa, si bien no uniformes (gramos y miligramos). Deberemos decidir en qué unidad de masa trabajaremos, unificarlas y luego hacer el cálculo requerido. Si optamos por la unidad gramo, entonces los datos serían: 1,5g totales (la muestra analizada) contienen 0,88 g de A; 0,55 g de B y, en consecuencia:
1,5 – (0,88 + 0,55) = <u>0,07g de C</u>

El cálculo del % sería: si en 1,5 g totales................... 0,07 g de C
en 100 g totales..................X = 4,7

4,666 g (partes) de C serían las presentes en 100 g (partes) totales; por definición este valor es el % de C en la muestra analizada. En consecuencia, la muestra contiene **4,7% de C.**
Si para el cálculo se emplean fracciones, sería:

$$\frac{0{,}07 \text{gC}}{1{,}5 \text{gtot}} = \frac{X \text{gC}}{100 \text{gtot}} \Rightarrow X = 4{,}7 \text{ g C en 100 g totales} \Rightarrow \mathbf{4{,}7\% \text{ de C}} \quad \text{en la muestra}$$

4) El análisis de este ejemplo queda como un ejercicio más a los existentes en la guía de problemas correspondiente.

VI) REPRESENTACIONES GRÁFICAS EN EJES CARTESIANOS Y SU INTERPRETACIÓN

Como construir un gráfico de líneas:

El primer paso para construir un gráfico es ***tabular*** los datos, después hay que ***establecer cuáles son las variables independiente y dependiente***. La variable independiente se coloca en el eje horizontal o eje X y la variable dependiente en el eje vertical o eje Y del gráfico. El tercer paso para la construcción es ***elegir la escala apropiada*** a usar en cada eje (decidir cuántas unidades representaran las divisiones sobre cada eje) de manera tal que los puntos sean fáciles de graficar y el gráfico pueda leerse con facilidad. Si bien en cada eje se puede usar una escala diferente, se debe respetar la escala en todo el eje.

Ejes y escalas

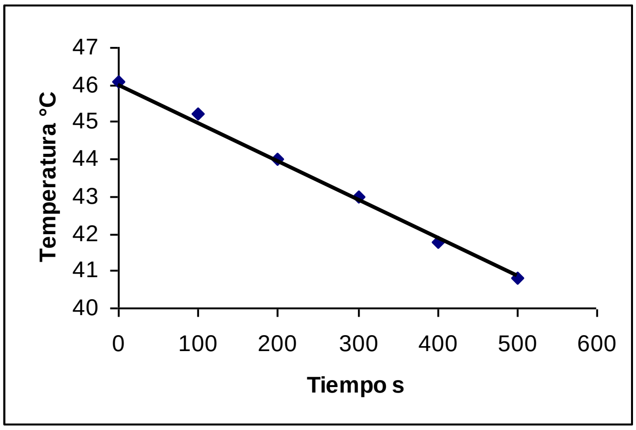
Como ya hemos dicho, los ejes tienen, por convenio, una función predeterminada: sobre el eje horizontal se representa la variable independiente (la que nosotros variamos) y sobre el vertical la variable dependiente (la que nos muestra el efecto). Los ejes deben llevar claramente indicada la magnitud que representan, el intervalo de medida y las unidades en que se expresan los datos. La elección de los intervalos que determinan la escala no es arbitraria: el intervalo representado en el eje debe concordar con el rango de la magnitud representada, de manera que todos los datos figuren dentro de la gráfica y ocupen la mayor parte del área de ésta. Los ejes deben llevar indicaciones del valor de la magnitud a intervalos regulares, que no tiene por qué coincidir con los valores de los puntos experimentales; es decir, una misma longitud de eje no puede corresponder a dos intervalos distintos de valores de la magnitud. No es necesario marcar el valor de todos y cada uno de los intervalos y sí deben ser elegidos de forma que el valor de la magnitud se lea con comodidad (por ejemplo, múltiplos o submúltiplos de 10). No es necesario que el origen, el punto de coordenadas (0,0), esté incluido en la gráfica, incluso puede llegar a ser contraproducente.

Ejemplo:

Un alumno llena un recipiente con agua tibia, coloca un termómetro en ella y anota la temperatura a intervalos de tiempo regulares a medida que el agua se enfría a una velocidad constante. Con estos datos construye una tabla:

Tiempo (segundos)	Temperatura del agua (°C)
0	46,1
100	45,2
200	44,4
300	43,0
400	41,8
500	40,8

Luego establece cuál es la variable independiente y cuál la dependiente sabiendo que las temperaturas registradas dependen del tiempo en que fueron tomadas, en consecuencia el tiempo es la variable independiente y la temperatura es la dependiente.
Lo que sigue es determinar cuántas unidades representaran las divisiones sobre cada eje: en el eje X (eje Tiempo) 1 cm representará a 100 segundos y en el eje Y (eje Temperatura) 0,5 cm será equivalente a 2 °C



A partir de la lectura del gráfico se podría calcular, por ejemplo:

a) ¿Cuánto tardará la muestra de agua en enfriarse hasta 43,6 °C?
b) ¿Qué temperatura tendrá la muestra de agua transcurridos 125 s?
c) ¿Cuántos grados se enfriará el agua en 250 s ?

APLICACIÓN PRÁCTICA

TEMA 1. PRIMERAS CONSIDERACIONES

- **Unidades y medidas. Notación científica. Cifras significativas. Precisión. Exactitud. Error.**

1) Indique cuál de los siguientes son números exactos:
 a) La masa de un broche para papel
 b) El área superficial de una moneda
 c) El número de pulgadas que hay en una milla
 d) El número de onzas que hay en una libra (ambas son unidades de masa inglesas)
 e) El número de microsegundos que hay en una semana
 f) El número de páginas que tiene esta guía

2) Una balanza tiene una precisión de ± 0,001 g. Una muestra de suelo con una masa de cerca de 25 g se pesa en esta balanza. ¿Con cuántas cifras significativas debe informarse la medición?

3) ¿Cuántas cifras significativas tienen las siguientes mediciones:
 a) 3,549 g;
 b) 2,3.l0^{4} cm;
 c) 0,00134 m^{3}

4) Un estudiante necesita medir una masa de 7,45 g de cloruro de sodio (sal de mesa) para preparar una solución para un experimento de laboratorio. Para ello dispone de tres balanzas con distinta precisión (figura 2: a, b y c). ¿Con cuál de las tres balanzas obtendrá una medición más exacta? ¿Por qué?

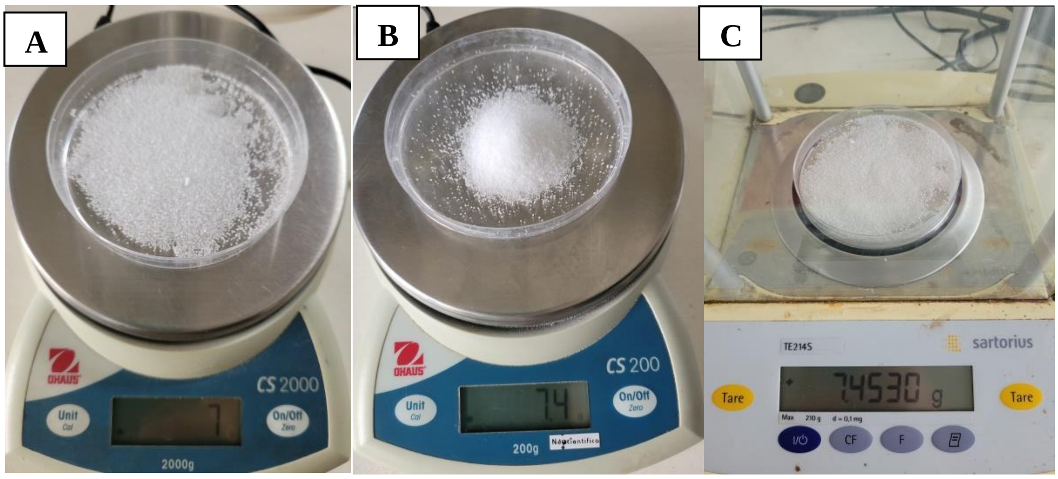


Figura 2: balanza con distintas precisiones: 0,0 (A); 0,1 (B); 0,0001 (C)

5) Exprese en m/seg la velocidad de un auto que se desplaza a 100 km/h.

6) Exprese en m^{3} el volumen de una botella de vino de ¾ litros.

7) Exprese en unidades SI los siguientes datos:
 a) 15 cm; 52 Km; 50 pulgadas
 b) 10^{4} g; 2 toneladas

8) a) Si $6{,}022.10^{23}$ moléculas de oxígeno tienen una masa de 32 g, ¿Cuál será la masa de una molécula de oxígeno expresada en g, Kg y pg?.
b) ¿Cuántos Kg y pg pesan $6{,}022.10^{23}$ moléculas de ozono (O_3), si sabemos que $1{,}255.10^{23}$ moléculas de ozono pesan 10 g?

c) El radio de un átomo de calcio es de $2,98.10^{-8}$ cm y su masa es de $6,66.10^{-23}$g. ¿Cuál es su radio en $\overset{0}{\mathbf{A}}$ y su masa en ng y en uma?

9) Un grupo de alumnos determina experimentalmente una magnitud denominada "calor de neutralización", cuyo valor aceptado es 56,8 KJ. El valor hallado por los estudiantes luego del procesamiento de los datos experimentales resulta 53,4 KJ. ¿Qué error relativo y porcentual corresponde a la medición efectuada?

10) El padre de Pedro debe ir al campo y le pide ayuda a Pedro con las tareas a realizar, quien acepta inmediatamente. Le dice que su tarea será **dividir uno de los campos en 4 parcelas iguales separadas (no contiguas)** debido a que debe realizar una rotación de actividades. También debe encargarse de decidir **cuántos rollos de alambre serán necesarios** para rodear cada una de las parcelas. Pedro se baja de la camioneta al llegar al campo y solo recibe como instrucciones: que **las parcelas deben ser cuadradas y de 100 hectáreas cada una** y que **los rollos de alambre son de 1000 metros y que debe considerar 3 vueltas del mismo** para armar el alambrado.
a) ¿De cuántos m^2 debe ser la superficie de cada parcela? ¿y cuántos km^2?
b) ¿Qué longitud tiene cada lado de una parcela? (Considera que la superficie de un cuadrado = L^2)
c) De acuerdo al enunciado y a los cálculos previos, ¿cuántos rollos de alambre necesita en total? ¿Por qué?

11) Se quiere calcular el peso del oro en una balanza analítica cuya sensibilidad es de 0, 1 mg y se obtienen dos medidas que difieren en 0,4 mg con respecto al valor exacto.
a) Calcule el error relativo porcentual derivado de esta incertidumbre si el peso de la muestra (valor verdadero) es:
I) 700 mg
II) 250 mg
III) 40 mg

- **Densidad**

Los datos de densidad necesarios para las respectivas resoluciones se toman de la tabla de este cuadernillo.

1) La masa de un sólido es de 40,573 g y su volumen es de 20,2 cm^3. Determina cuál es la densidad del sólido**.**

2) a) La densidad del oro es de 19,3 g/cm^3 a 25°C. Supone que alguien quiere regalarte un cubo de oro de 1,0 dm^3, ¿cuántos Kg de oro te está regalando?
b) Un barra de hierro de 4,72cm de largo, $3,19.10^{-2}$ m de ancho y 52 mm de alto, tiene una masa de 618,53g, ¿cuál es la densidad del hierro?

3) Un alumno buscó en un manual la densidad del hierro a 25ºC y 1,00 atm de presión y la del monóxido de carbono a la misma presión y temperatura. Anotó los dos valores pero olvidó indicar a cuál de las dos sustancias (A ó B) correspondía cada uno. ¿Se puede ayudar al alumno a identificarlos? δ_A = 1,15 g.dm^{-3} δ_B =7,80 g.cm^{-3}**.**

4) ¿Cuál es la densidad del silicio si 50,6 g ocupan 21,72 mL?

5) El vinagre tiene δ = 1,0056 g/cm^3. ¿Cuál es la masa de 2 L de vinagre?

6) Es necesario preparar 0,5 L de una solución acuosa de cierto herbicida. Si su δ es 1,36 g/mL, ¿qué masa de solución se preparará?

- **Porcentaje**

1) Aproximadamente el 35% de un yogur de fruta de 125 gr corresponde a la fruta. ¿Cuántos gramos de fruta contiene el yogur? ¿Cuántos yogures serán necesarios para que entre todos contengan 1,5kg de fruta?

2) Se dispone de 500g de un ácido sulfúrico de 95% de pureza. ¿Qué masa de dicho ácido representa las impurezas?

3) Por acción de una roca fosforosa con ácido sulfúrico se obtuvieron 50 toneladas de un superfosfato de calcio (fertilizante) que responde al siguiente análisis:
a) Fosfato monocálcico.................30,2% **b)** Fosfato tricálcico 10,4%
c) Sulfato de calcio.........................44,6% **d)** Otros.. 8,2%
e) Impurezas inertes...................... 6,6%
¿Qué masa de cada uno de los componentes existen en el total del superfosfato preparado?

4) Una solución se preparó disolviendo 25 g de soluto en 100 g de solvente (agua) ¿En qué porcentaje se encuentra cada componente en dicha solución (considerando que los gramos de soluto mas los gramos de solvente son igual a los gramos de solución)?

5) En un análisis de suelos se encontró que 50 mg de suelo contenían 2.10^{-4} g de N.
a) ¿Cuál es el % de N en dicho suelo?
b) Si se sabe que el % de materia orgánica (M.O.) es aproximadamente 20 veces mayor que el % de Nitrógeno, ¿cuál es el % de M.O. en dicho suelo?

6) El análisis cuantitativo de un suelo indicó que contiene 3 % de materia orgánica (M.O.)
a) ¿Qué cantidad de M.O., expresada en mg, existe en 1 g de suelo?
b) Si se sabe que el 58 % de la M.O. es Carbono, ¿qué masa de C encontrará en la cantidad de suelo considerada? Exprese dicha cantidad en μg y en kg.

- **Representaciones gráficas**

1) En una experiencia a temperatura constante, se mide la presión ejercida por un gas cuando se la encierra en recipientes de distintos volúmenes. Los datos recogidos de presión medida en atmósferas y volumen medido en litros, son:

V (L)	P (atm)
18	0,30
9	0,60
4,5	1,20
2,25	2,40
1,125	4,80

a) Grafique dichos valores en un par de ejes adecuados.
b) Según el gráfico obtenido, ¿qué presión soportará el gas en un recipiente de 15L?
c) Ídem para el V que ocupará cuando ejerza una presión de 1, 5atm.

2) Si la experiencia anterior se realiza en un mismo recipiente (V = cte) y se mide P ejercida a distintas temperaturas, expresado en escala Kelvin, se tiene:

T (K)	P (atm)
100	10
120	12
150	15
180	18
200	20

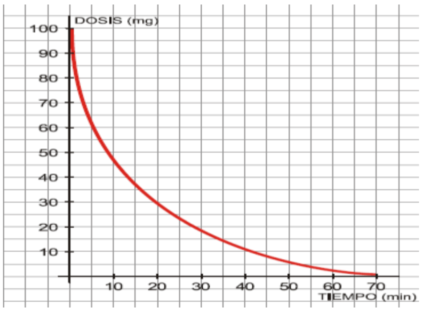
a) Grafique dichos valores en un par de ejes adecuados
b) Según el gráfico obtenido, ¿qué presión soportará el gas a una temperatura de 135 K?.
c) Ïdem para T soportada cuando esté sometido a una P= 17atm
d) ¿Puede encontrar alguna relación matemática entre los valores de P y V y de P y T en los ejercicios 1 y 2? Explique.

3) En la siguiente tabla se observan las mediciones de temperaturas realizadas a determinados volúmenes.

V (L)	T (K)
15	1000
30	2000
¿	4000
90	6000
120	¿?

a) Complete los valores faltantes.
b) Grafique dichos valores en un par de ejes adecuados
c) Según el gráfico obtenido, ¿a qué temperatura se encontrará un gas en un recipiente de 25L?
d) Ídem para el volumen que ocupará un gas sometido a una temperatura de 4500K.

4) Se sabe que la concentración en sangre (mg/mL) de un cierto tipo de anestesia viene dada por la gráfica siguiente:



a) ¿Qué concentración hay, aproximadamente, al cabo de los 10 minutos? ¿Y al cabo de 1 hora?
b) ¿Cuál es la variable independiente? ¿Y la variable dependiente? Justifique.
c) A medida que pasa el tiempo, la concentración en sangre de la anestesia, ¿aumenta o disminuye? Justifique.

<u>RESPUESTAS:</u>

<u>TEMA 1</u>

UNIDADES Y MEDIDAS. NOTACIÓN CIENTÍFICA. CIFRAS SIGNIFICATIVAS. PRECISIÓN. EXACTITUD. ERROR.

2) 5
3) a. 4; b. 2; c. 3
4) la C
5) 27,8m/s
6) 7,5.10^{-4} m^3
7) a. 0,15 m; 1,27 m; 5,2x10^4 m; b. 10 Kg; 2000 Kg.
8) a) 5,3.10^{-23}g; 5,3.10^{-26}kg; 5,3.10^{-11}pg; b) 4,8.10^{-2}kg; 4,8.10^{13}pg; c) 2,98 $\overset{0}{A}$; 6,66.10^{-14}ng; 40,1u.m.a.
9) 0,0598; 5,98 %.
10) a) 1.10^6 m^2; 1 km^2, b) 1000 m, c) 48 rollos
11) 0,057%, 0,16%, 1%

DENSIDAD

1) 2,01 g/cm^3
2) a) 19 kg;b); 7,89g/cm^3
3) el dato A corresponde al CO.
4) 2,33 g/mL
5) 2 kg
6) 680 g

PORCENTAJE

1) 43,75 g; 34 yogures
2) 25 g
3) a) 15,1 tn, b) 5,2 tn, c) 22,3 tn, d) 4,1 tn, e) 3,3 tn
4) 20% st; 80% sv
5) a) 0,4%; b) 8%
6) a) 30 mg; b) 2.10^4 μg; 2.10^{-5} kgC

REPRESENTACIONES GRÁFICAS

1) b) 0,45 atm, c) 4,5 L
2) b) 13,5 atm, c) 170 K
3) c) 1600 K, d) 68 L
4) a) 45 mg/mL

INTRODUCCIÓN A LA **MATEMÁTICA**

FACULTAD DE AGRONOMIA
UNICEN · AZUL

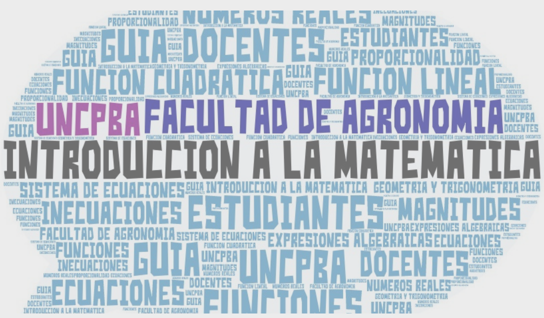
INTRODUCCIÓN A LA MATEMÁTICA

Articulatorio

Material previo al inicio de la cursada

Ingeniería Agronómica (IA)
Licenciatura en Administración Agraria (LAA)
Profesorado en Ciencias Biológicas (PCB)
Licenciatura en Tecnología de los Alimentos (LTA)

Prof. Carolina Boubée



INTRODUCCIÓN A LA MATEMÁTICA

ARTICULATORIO - MATERIAL PREVIO AL INICIO DE LA CURSADA

Este material tiene por finalidad que comiences a interiorizarte en esta asignatura. Como su nombre lo indica, **Introducción a la Matemática**, el objetivo es introducirnos en esta área, dar los primeros pasos, repasar y revisar contenidos y procedimientos matemáticos básicos que, en general, ya conoces.

Para eso se detallan, primero, sus contenidos y objetivos, presentados en el **Programa Académico**. No se explicita la modalidad de cursada ni de evaluación, ya que se hará detenida y detalladamente en la primera clase, momento en que podrás realizar todas tus consultas al respecto.

Luego encontrarás un material teórico-práctico, correspondiente a la primera parte de la primera unidad de la asignatura: **Unidad Nº1, Parte 1: Números Reales**.

Este material incluye links a videos que deberás <u>mirar</u> (las veces que lo necesites, pausando y reanudando cuando lo consideres), explicaciones teórico-prácticas que deberás <u>leer</u> (y subrayar, resaltar, anotar, resumir), y ejercicios prácticos que deberás <u>resolver</u> (y luego corregir comparando con los resultados que se presentan casi al final del material).

Notarás que los contenidos de esta primera unidad son muy básicos, y todos los has visto en tu Educación Secundaria. Los ejercicios son sencillos y de aplicación directa de lo que encontrarás en los videos y explicaciones. Pero resolver esta práctica, básica y simple, resultará útil y te ayudará a que puedas resolver ejercicios y problemas un poco más complejos (un poco, no tanto) con los que trabajaremos en la cursada de la asignatura.

En esta instancia también se persigue como objetivo, además de la revisión de estos contenidos, que comiences a trabajar aspectos claves para la adaptación a la vida universitaria: que puedas leer de manera autónoma, identificar las ideas centrales, resumir; que puedas comprometerte con la tarea asignada (que veas, leas, resuelvas, cuando corresponda que lo hagas); que identifiques tus conocimientos previos, que reconozcas qué entendés y qué no, qué recordás y qué no, qué podés resolver y qué no, cuáles son tus dudas, qué deberás consultar en clase, etc. De esta manera podrás ir adquiriendo, paulatinamente, mayor independencia y autonomía, que son centrales en el nivel universitario.

¡Te damos la bienvenida! Comencemos…

Prof. Carolina y equipo docente de la asignatura

INTRODUCCIÓN A LA MATEMÁTICA

Articulatorio

Programa Académico

- **UNIDAD Nº 1: NÚMEROS REALES- EXPRESIONES ALGEBRAICAS**

Parte 1:
Conjuntos numéricos.
Números Reales: clasificación, representación gráfica, operaciones, operaciones combinadas. Notación científica. Intervalos.
Parte 2:
Expresiones Algebraicas Enteras. Operaciones. Factorización. Expresiones Algebraicas Fraccionarias. Simplificación. Operaciones.

- **UNIDAD Nº 2: ECUACIONES E INECUACIONES-MAGNITUDES Y PROPORCIONALIDAD-NOCIONES DE GEOMETRÍA Y TRIGONOMETRÍA**

Parte 1:
Ecuaciones e inecuaciones: clasificación, resolución. Ecuaciones lineales y cuadráticas.
Parte2:
Magnitudes escalares. Unidades de medida.
Razones y proporciones. Magnitudes directa e inversamente proporcionales. Regla de tres simple, directa e inversa.
Nociones de geometría y trigonometría: cálculo de perímetros, áreas, volúmenes. Triángulos rectángulos: Teorema de Pitágoras, razones trigonométricas.

- **UNIDAD Nº 3: FUNCIONES.**

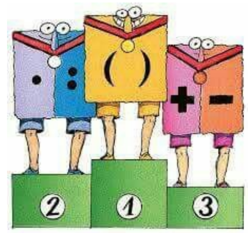
Parte 1:
Función: variabilidad y dependencia, definición, dominio, imagen, gráficos, traslaciones, intersecciones con los ejes de coordenadas, utilización y articulación de los registros verbal, tabla, gráfico y algebraico. Máximos y mínimos. Crecimiento. Análisis de gráficos funcionales.
Parte 2:
Función lineal y función cuadrática: estudio completo.
Parte 3:
Sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas: planteo, métodos de resolución.

Objetivos Específicos

- Reconocer los distintos conjuntos numéricos y las expresiones algebraicas, y realizar operaciones con ellos.
- Resolver situaciones problemáticas que involucren magnitudes directamente e inversamente proporcionales.
- Utilizar nociones básicas de geometría y trigonometría en la resolución de problemas.
- Plantear y resolver ecuaciones y sistemas de dos ecuaciones lineales, con dos incógnitas, asociados a situaciones problemáticas.
- Estudiar funciones, en general, y lineales y cuadráticas, en particular, articulando los distintos registros en que pueden representarse.

Docente Responsable:
Lic. (Esp.) Carolina Boubée
Profesora Adjunta. Área Físico-Matemática
Contacto: cboubee@azul.faa.unicen.edu.ar

UNIDAD Nº 1: NUMEROS REALES - EXPRESIONES ALGEBRAICAS



La Matemática, para mucha gente, es algo así como la ciencia de los números. No es raro escuchar que saber matemática es saber hacer bien las cuentas. Pero la Matemática abarca muchas cosas más.
En esta primera unidad nos vamos a ocupar de los números. Y no sólo de ellos. ¡También trabajaremos con letras! ... ¡Y operaciones! ...¡Y propiedades! ....
Es mucho, pero todo lo has visto antes, en tu educación secundaria.
Es mucho, pero es la base sobre la que se asientan todos los conocimientos que trataremos más adelante.

Para recordar:

Signos y símbolos			
$\neq$	No es igual a (distinto de)	$\subseteq$	Incluido en
$<$	Menor que	$\supseteq$	Incluye a
$>$	Mayor que	$\subset$	Incluido estrictamente en
$\leq$	Menor o igual que	$\supset$	Incluye estrictamente a
$\geq$	Mayor o igual que	$\cup$	Unión
$\therefore$	En consecuencia	$\cap$	Intersección
$\in$	Pertenece a	$\forall$	Para todo
$\notin$	No pertenece a	$\exists$	Existe
$\equiv$	Determinan	$\Rightarrow$	Implica (condición necesaria)
$\wedge$	Y	$:$	Se cumple que
$\vee$	O	$\rightarrow$	Corresponde unívocamente
$/$	Tal que	$\leftrightarrow$	Corresponde biunívocamente
ϕ	Conjunto vacío	$\cong$ o $\approx$	Aproximadamente igual o Aproximado a
$\Leftrightarrow$	Implica doblemente, si y sólo si (condición necesaria y suficiente)		

Alfabeto griego					
alfa	A α	iota	I ι	rho	P ρ
beta	B β	kappa	K κ	sigma	Σ σ ς
gamma	Γ γ	lambda	Λ λ	tau	T τ
delta	Δ δ	mi	M μ	ípsilon	Υ υ
épsilon	E ε	ni	N ν	fi	Φ ϕ φ
dseta	Z ζ	xi	Ξ ξ	ji	X χ
eta	H η	ómicron	O o	psi	Ψ ψ
theta	Θ θ	pi	Π π	omega	Ω ω

Parte 1: Números Reales

CONJUNTOS NUMÉRICOS

Para comenzar este tema, mira el siguiente video:
Video 01 Unidad Nº1 Parte 1: Conjuntos Numéricos

Un concepto básico y elemental en Matemática es el de **número**. El número es un concepto del pensamiento, es el resultado de una abstracción, surgido de los objetos físicos, pero independiente de ellos y su creación responde a necesidades humanas concretas. Es importante tener esto en cuenta: la Matemática es una creación del hombre, no un descubrimiento.

El conjunto numérico más amplio con el que trabajaremos es el conjunto de los números reales: **R**. Para llegar a reconocer este conjunto es necesario conocer los conjuntos numéricos que están incluidos en él.

Números Naturales

Los números naturales son los únicos que representan cantidades de existencia "concreta" (cantidades de objetos presentes en la naturaleza) y fueron construidos por la mente humana para contar objetos agrupados de diversos modos.

*Se denominan **números naturales** a los que se emplean para contar.*

El conjunto formado por estos números se denomina **conjunto de los números naturales** y se denota con la letra **N.**

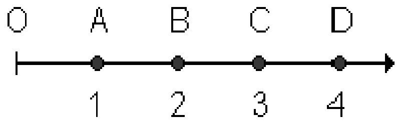
$$N = \{\ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12\ldots\ \}$$

Pensemos: Al hacer la diferencia (o resta) de dos números naturales, el resultado no siempre es un número natural: por ejemplo, 4 – 4 no es un número natural. Surge así la necesidad de crear un número 0 (cero) como la diferencia de cualquier número natural consigo mismo. Se recomienda expresar claramente dicha inclusión (N: conjunto de los Números Naturales no incluyendo al cero; N_0: conjunto de los Números Naturales incluyendo al cero).

$$N_0 = \{0; 1; 2; 3; \ldots; 1532; \ldots\}$$

- Representación Gráfica:

Fijado un origen O, al cual le corresponde el número cero, los **números naturales** se representan gráficamente mediante puntos equidistantes de una *semirrecta*. Es de hacer notar que entre dos números naturales consecutivos no hay otro número natural, por ejemplo, entre 2 y 3, no existe otro número natural.



Números Enteros

¿Qué ocurre si queremos hacer la operación 3 – 5. Es claro que su resultado no es un número natural. Así en general una resta entre números naturales, donde el primer número (minuendo) es menor que el segundo (sustraendo), no tiene solución en N. El conjunto de números que da solución a este tipo de problemas es Z^-, o sea el conjunto de los números enteros negativos, que unidos a los anteriores forman el conjunto de los números enteros Z.

*Se denominan **números enteros** a: los naturales precedidos del signo negativo, al cero y a los naturales precedidos del signo positivo.*

El conjunto que contiene a estos es el **conjunto de los números enteros**, que se denota con la letra **Z**.

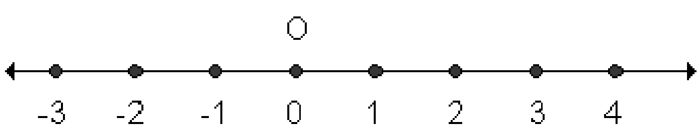
$$N \cup \{0\} \cup Z^- = Z$$

Esto se lee: El conjunto de los números naturales (N) unido (U) al elemento 0 ({0}) unido al conjunto de los números enteros negativos (Z^-), es igual al conjunto de los números enteros (Z)

$$Z = \{... -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, ...\}$$

- Representación Gráfica:

Los **números enteros** se representan mediante puntos equidistantes de una *recta*. A la derecha del cero se ubican los naturales o enteros positivos (Z^+) , y a la izquierda, los negativos, (Z^-).



<u>Números Racionales</u>

En Z se pueden realizar las operaciones: suma, producto y diferencia sin dificultad ya que la solución de estas operaciones con enteros es otro número entero (operaciones cerradas), pero un simple problema tal como la división de 3 en 2, muestra que esta operación no siempre puede resolverse en Z.

Para dar solución a este problema surgen los números fraccionarios, F, es decir, los de la forma $\frac{a}{b}$, $\frac{(numerador)}{(denominador)}$, con a y b enteros y $b \neq 0$ (ya retomaremos esto, ¿por qué el denominador no puede tomar el valor 0?)

*Se llama **número racional** a todo número de la forma $\frac{a}{b}$, donde el numerador y denominador son números enteros, siendo el denominador distinto de cero.*

$$Q = \left\{ \frac{a}{b}; a \in Z; b \in Z; b \neq 0 \right\}$$

Esto se lee: El conjunto de los números racionales (Q) está formado por los elementos de la forma $\frac{a}{b}$, donde a pertenece al conjunto de los números enteros, b pertenece al conjunto de los números enteros, y b es distinto de 0.

Recuerda: **racional** es toda expresión que pueda expresarse como **razón**, es decir, como **cociente**, como **división**.

El **conjunto de los números racionales**, denotado con la letra **Q**, resulta de la unión de los números enteros con los números fraccionarios: $Z \cup F = Q$

Como ya se mencionó, los números racionales pueden expresarse como un cociente de dos números enteros, es decir, como una razón, o bien con notación decimal exacta (cantidad finita de decimales) o decimal periódica.

Un número escrito en forma de fracción puede interpretarse según distintos significados:

- *<u>Parte del todo</u>*: "Compré tres cuartos kilogramos de pan" $\left(\frac{3}{4}kg\right)$(Dividí el kg de pan en 4 partes, y compré 3).

- *Relación entre cantidades*: "La relación entre las horas trabajadas por Juan y Pablo es $\frac{5}{7}$." (Cada 5 horas que trabaja Juan, Pablo trabaja 7).
- *Porcentaje:* "Recibí el 20% de descuento al comprar una bicicleta de \$300, por pagar al contado" (Me descontaron \$20 por cada \$100, o $\frac{20}{100}$ de \$300, etc.)

Simplificación de fracciones.

Si multiplicamos o dividimos el numerador y el denominador de una fracción por un mismo número, obtenemos una *fracción equivalente* a la dada.

$$\text{Ej.: } \frac{6}{15} = \frac{2}{5} = \frac{4}{10}$$

$: 3$ $\quad$ $\bullet\, 2$

El procedimiento de dividir numerador y denominador de una fracción por un mismo número se llama *simplificación.*

Cuando una fracción no se puede simplificar se llama *fracción irreducible*. Ej.: $\frac{5}{3}$

Todo número racional puede expresarse como un número decimal que tendrá:

- una cantidad finita de cifras decimales, por ejemplo $\frac{5}{2} = 2{,}5$ o bien
- infinitas cifras decimales periódicas, por ejemplo $\frac{1}{6} = 0{,}16666\ldots$ (se repite el período 6). Se escribe $0{,}1\overset{\frown}{6}$

Transformación de una expresión fraccionaria en una expresión decimal.

Las fracciones pueden expresarse como números decimales, dividiendo el numerador por el denominador.
No debemos olvidar que la "raya de fracción" está indicando una división. Por lo tanto para convertir un número fraccionario en su expresión decimal, bastará con efectuar la división correspondiente.

Ej.:

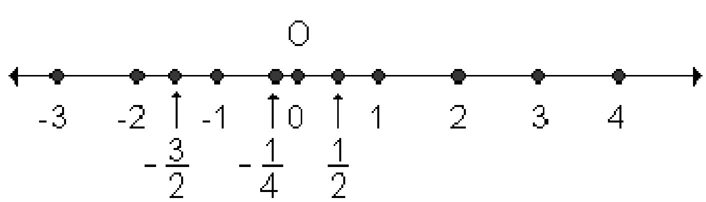
$\frac{225}{5} = 45$ Cuando el numerador es múltiplo del denominador, se obtiene un *número entero.*	$-\frac{3}{5} = -0{,}6$ Cuando se puede "terminar" la división llegando a un resto *cero,* se dice que la expresión decimal es *exacta.*	$\frac{2}{9} = 0{,}\overset{\frown}{2}$ Cuando no se puede "terminar" la división y el resto se repite, se dice que la expresión decimal es *periódica*. En el ejemplo, 2 es el período y se repite infinitamente

Transformación de una expresión decimal en una expresión fraccionaria

Expresiones decimales exactas	**Expresiones periódicas puras** (toda la parte decimal periódica)	**Expresiones periódicas mixtas**
$1{,}275 = \frac{1275}{1000}$ - Numerador: el número decimal sin la coma. - Denominador: un 1 (uno) seguido de tantos ceros como cifras decimales tenga el número original.	$5{,}\overset{\frown}{76} = \frac{576-5}{99} = \frac{571}{99}$ - Numerador: al número decimal sin la coma se le resta la parte entera. - Denominador: un 9 (nueve) por cada cifra decimal periódica.	$7{,}9\overset{\frown}{56} = \frac{7956-79}{990} = \frac{7877}{990}$ - Numerador: al número decimal sin la coma se le resta la parte no periódica (entera y decimal). - Denominador: un 9 (nueve) por cada cifra periódica, seguido de un 0 (cero) por cada cifra decimal no periódica.

- Representación Gráfica:

Si sobre la recta de origen O se elige una unidad, se podrán ubicar puntos tales que su distancia respecto del origen sea igual al **número racional** que se quiere representar. Entre dos puntos que representen números racionales siempre habrá un punto que represente a otro número racional. Por esto se dice que el conjunto de los números racionales es *denso.*



Resuelve:

1) Expresa los siguientes números fraccionarios en notación decimal:

$$\frac{3}{4}= \qquad \frac{2}{3}= \qquad \frac{60}{4}= \qquad -\frac{5}{8}=$$

$$\frac{8}{1}= \qquad \frac{28}{225}= \qquad -\frac{6}{18}= \qquad \frac{46}{45}=$$

2) Expresa los siguientes números decimales en notación fraccionaria:

$$0,4= \qquad -2,35= \qquad 12,5= \qquad 5,125=$$

$$0,\overset{\frown}{3}= \qquad 4,\overset{\frown}{6}= \qquad 7,\overset{\frown}{2}\overset{\frown}{3}= \qquad -6,5\overset{\frown}{4}=$$

Números Irracionales

Hay problemas que no pueden solucionarse en el conjunto de los números racionales. Por ejemplo: si x es un número tal que $x^2 = 2$, puede demostrarse que x no es racional.
Otro número que no es racional es π, definido como la razón de la longitud de la circunferencia y su diámetro. Este tipo de números se caracteriza por tener infinitas cifras decimales no periódicas y por lo tanto no pueden expresarse como razón.

*Se denomina **número irracional** a todo número que tiene infinitas cifras decimales no periódicas.*

Estos números forman el **conjunto de los números irracionales**, que se denota con la letra **I**. Son ejemplos de números irracionales:

$$\pi = 3{,}14159265359... \qquad \sqrt{2} = 1{,}4142135623... \qquad e = 2{,}718281828459...$$

Operaciones que no son posibles en el conjunto de los números racionales, como la raíz cuadrada de dos, sí son posibles al incluir este nuevo conjunto, ya que el resultado es un número irracional.

Números Reales

El conjunto formado por los números racionales (Q) y los irracionales (I) se llama conjunto de los números reales, R.

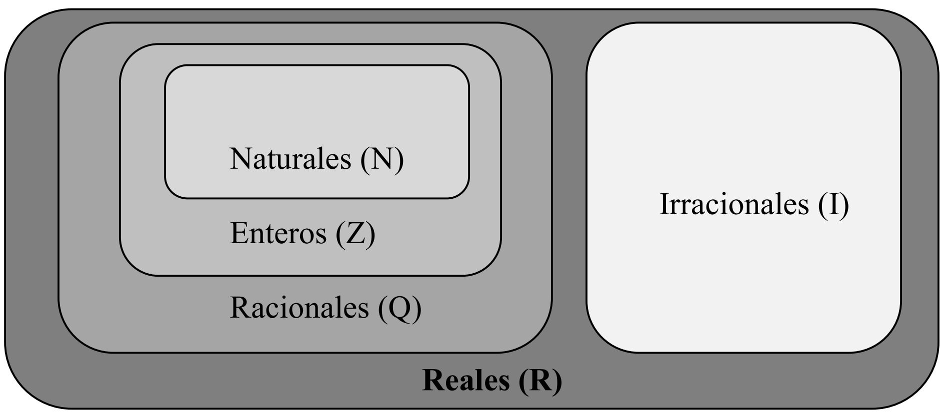
*Todos los números racionales e irracionales reciben el nombre genérico de **números reales**.*

En otras palabras, la unión del conjunto de los números racionales con el conjunto de los números irracionales forma el **conjunto de los números reales,** que se denota con la letra **R**.

$$(N \cup \{0\} \cup Z^- \cup F) \cup I = Q \cup I = R$$

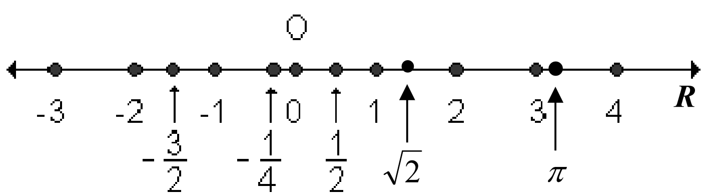
Los siguientes esquemas muestran los distintos conjuntos numéricos y las relaciones entre ellos:

$$\left.\begin{array}{l}\left.\begin{array}{l}\left.\begin{array}{l}\text{Naturales (N)}\\ \text{Cero}\\ \text{Enteros negativos } (Z^-)\end{array}\right\}\text{Enteros (Z)}\\ \text{Fraccionarios}\end{array}\right\}\text{Racionales (Q)}\\ \text{Irracionales (I)}\end{array}\right\}\text{Reales (R)}$$



- <u>Representación Gráfica</u>:

Como vimos, los números racionales no llenan toda la recta. Es decir, si elegimos un punto de la recta, puede ser que este no corresponda a ningún número racional (por ejemplo si elegimos raíz de 2).
Los números que tienen una expresión decimal infinita no periódica, los irracionales, son los que se agregan y "completan la recta numérica". Junto a los racionales forman el conjunto de los **números reales**, los cuales tienen una <u>relación biunívoca</u> con los puntos de la recta. Es decir, a cada punto de la recta le corresponde un único número real y además, a cada número real le corresponde un único punto de la recta. Por ello, esta recta es denominada "**recta real".**



Nota: Los números Imaginarios: (no reales) se originan a partir de la resolución de las raíces pares de un número negativo. Dado que estas raíces no poseen solución en el conjunto de los números reales, se define al número imaginario *i* como:

$$i = \sqrt{-1}$$

Como no utilizaremos los números imaginarios, no profundizaremos en ellos ni en sus operaciones.

Relación de orden para los Números Reales

> ***Un número a es mayor que otro b***, *(a > b), si su representación en la recta real está más a la derecha.*

Por ejemplo, 4 es mayor que 1 (se representa 4 > 1), y (– 1) es mayor que (– 4), $(-1 > -4)$.

> ***Un número a es menor que otro b****, (a < b), si su representación en la recta real está más a la izquierda.*

Por ejemplo, 2 es menor que 5 (se representa 2 < 5), y (– 5) es menor que (– 2), $(-5 < -2)$. ¿Cuál es mayor, 0,035 o 0,03 ? Es claro que el primero. ¿Y cuál es la relación de orden entre (– 4, 3) y (– 4, 312)? . El primer número se encuentra a la derecha del segundo, luego (– 4, 3) > (– 4, 312).

Recuerda: si no distingues fácilmente los signos < y >, piensa que "la parte abierta" del signo se encuentra hacia el número mayor.

La **discretitud** es una propiedad que pueden o no tener los conjuntos numéricos en los que hay definida una relación de orden. Si un conjunto es *discreto para el orden* definido en él, accedemos a la noción de *siguiente* (entre un elemento y su siguiente no hay ningún otro), y a la de *anterior.*

La **densidad** también es una propiedad que pueden o no tener los conjuntos numéricos en los que hay definida una relación de orden. Si un conjunto es *denso para el orden* definido en él, no tiene sentido hablar de siguiente ni de anterior (entre dos elementos cualesquiera siempre hay otro).

¿Cuáles de los conjuntos numéricos son discretos y cuáles densos?

Resuelve:

3) Indica, debajo de cada uno de los siguientes números, el menor conjunto numérico al cual pertenecen (N, Z, Q, I).

$$-5; \quad \frac{3}{5}; \quad 3\pi; \quad 2; \quad -\frac{1}{4}; \quad 6,3; \quad 0; \quad \sqrt{5}; \quad 0,3782; \quad -\frac{18}{7};$$

$$0,73412.....; \quad \sqrt{2}+1; \quad \frac{10}{2}; \quad -\frac{2}{4}; \quad 1,\overset{\frown}{3}; \quad e$$

Para corregir el ejercicio anterior y repasar los temas que continúan, mira el siguiente video:
Video 02 Unidad Nº1 Parte 1: Intervalos – Notación Científica

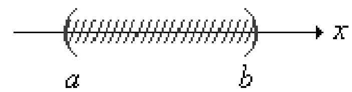
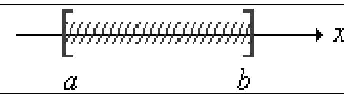
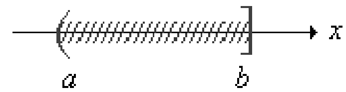
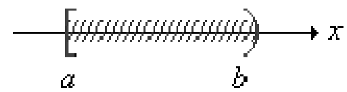
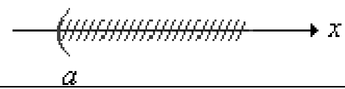
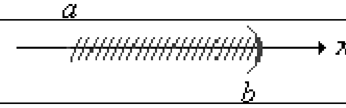
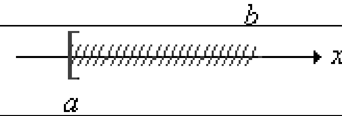
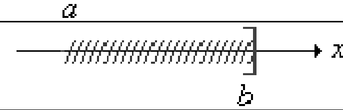
Intervalos

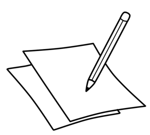
Se llama intervalo a una “porción” de la recta real. En otras palabras, un intervalo es un conjunto de números comprendidos entre otros dos, denominados extremos del intervalo. Se utilizan corchetes y paréntesis para indicar si los extremos pertenecen (corchetes) o no (paréntesis) al intervalo. Los intervalos se clasifican en abiertos, cerrados, semiabiertos o infinitos como se muestra en el siguiente cuadro:

Por ejemplo: $(a;b) = \left\{ {}^{x}\!/_{x} \in R \wedge a < x < b \right\}$

Se lee (entre paréntesis se escribe en símbolos lo que se explica antes en lenguaje natural, coloquialmente, en palabras): intervalo abierto $(a;b)$ es el conjunto formado por los x tal que esos x $\left(= \left\{ {}^{x}\!/_{x} \right)$ pertenecen al conjunto de los números reales $(\in R)$, y x es mayor que a y menor que b $(\wedge a < x < b)$ (o x está comprendido entre a y b, sin incluirlos).

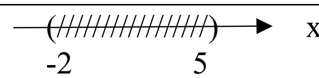
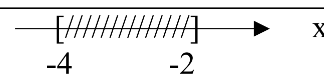
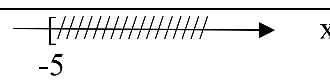
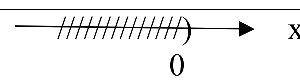
Llamaremos a esta expresión $(a;b)$ notación como *intervalo*, y a esta otra $\left\{ {}^{x}\!/_{x} \in R \wedge a < x < b \right\}$, notación como *conjunto*,

Nombre	Definición	Gráfica
Intervalo abierto	$(a;b) = \{x/x \in R \wedge a < x < b\}$	
Intervalo cerrado	$[a;b] = \{x/x \in R \wedge a \leq x \leq b\}$	
Intervalo semiabierto por izquierda	$(a;b] = \{x/x \in R \wedge a < x \leq b\}$	
Intervalo semiabierto por derecha	$[a;b) = \{x/x \in R \wedge a \leq x < b\}$	
Intervalo infinito	$(a;\infty) = \{x/x \in R \wedge x > a\}$	
Intervalo infinito	$(-\infty;b) = \{x/x \in R \wedge x < b\}$	
Intervalo infinito	$[a;\infty) = \{x/x \in R \wedge x \geq a\}$	
Intervalo infinito	$(-\infty;b] = \{x/x \in R \wedge x \leq b\}$	



Resuelve:

4) Completa la siguiente tabla con lo que esté faltando, en la definición (completa línea de puntos) o con la representación gráfica

Definición	Gráfica
$[-1;3) = \{x/x \in R \wedge ....\}$	
	
$............. = \{x/x \in R \wedge 2 < x \leq 7\}$	
	
$....-\infty;3,5.... = \{x/x \in R \wedge x < .....\}$	
	
$............ = \{x/x \in R \wedge x > 7\}$	
	

Ahora que ya hemos definido cada uno de los conjuntos numéricos que conforman el conjunto de los números reales, estás en condiciones de abordar el estudio de las operaciones y propiedades que en ellos se cumplen. Comencemos…

Los temas que se presentan a continuación se abordan en este video, miralo:
Video 03 Unidad Nº1 Parte 1: Operaciones y propiedades

OPERACIONES FUNDAMENTALES EN R

Propiedades

Si a y b son dos números reales cualesquiera, se pueden establecer entre ellos las siguientes operaciones fundamentales:

- Suma: $a + b$
- Producto: $a \cdot b$
- Diferencia: $a - b$
- Cociente: $a : b = \frac{a}{b}$ si $b \neq 0$

Los números reales, junto con las operaciones de suma (+) y multiplicación (.), obedecen a las 11 propiedades enumeradas a continuación. La mayoría de estas propiedades son directas y pueden parecer triviales. Sin embargo, veremos que estas 11 propiedades básicas son muy poderosas, ya que nos permiten avanzar en la simplificación de las expresiones algebraicas.

Las propiedades conmutativas

1-	Para la suma:	$a+b = b+a$	$2+5=5+2=7$
2-	Para la multiplicación:	$a \cdot b = b \cdot a$	$3 \cdot 4 = 4 \cdot 3 = 12$

Las propiedades asociativas

3-	Para la suma:	$a+(b+c) = (a+b)+c$	$2+(3+1)=(2+3)+1=6$
4-	Para la multiplicación:	$a \cdot (b \cdot c) = (a \cdot b) \cdot c$	$3 \cdot (4 \cdot 2) = (3 \cdot 4) \cdot 2 = 24$

La propiedad distributiva

5-	De la multiplicación respecto de la suma:	$a \cdot (b+c) = a \cdot b + a \cdot c$	$2 \cdot (4+2) = 2 \cdot 4 + 2 \cdot 2 = 12$
		$(b+c) \cdot a = b \cdot a + c \cdot a$	$(3+1) \cdot 4 = 3 \cdot 4 + 1 \cdot 4 = 16$

Neutros

6-	Para la suma: **neutro aditivo: 0**	$a + 0 = 0 + a = a$	$10 + 0 = 0 + 10 = 10$
7-	Para la multiplicación: **neutro multiplicativo: 1**	$a \cdot 1 = 1 \cdot a = a$	$20 \cdot 1 = 1 \cdot 20 = 20$

Inversos

8-	Para la suma: **inverso aditivo:** $-a$	$a + (-a) = (-a) + a = 0$	$2 + (-2) = (-2) + 2 = 0$
9-	Para la multiplicación: **inverso multiplicativo:** $\frac{1}{a}$	$a \cdot \left(\frac{1}{a}\right) = \left(\frac{1}{a}\right) \cdot a = 1$	$5 \cdot \frac{1}{5} = \frac{1}{5} \cdot 5 = 1$

Leyes de cierre

10-	Para la suma: la suma de dos números reales es un número real.	$Si\ a \in R \quad y\ b \in R$ *entonces* $(a+b) \in R$	$4 \in R\, y\, \frac{1}{2} \in R$ *entonces* $4 + \frac{1}{2} = \frac{9}{2} \in R$
11-	Para la multiplicación: el producto de dos números reales es un número real.	$Si\ a \in R \quad y\ b \in R$ *entonces* $(a \cdot b) \in R$	$4 \in R\, y\, \frac{1}{2} \in R$ *entonces* $4 \cdot \frac{1}{2} = 2 \in R$

<u>Operaciones con números enteros y racionales</u>

Veremos todas las operaciones que se pueden realizar, comparando sus formas de resolución para los números enteros y para los racionales. Nos detenemos en estos conjuntos porque creemos que es fundamental que recuerdes cómo operar con ellos.

Suma y Resta (adición y sustracción)

Números Enteros

<u>Suma:</u> SIEMPRE que sumemos dos números enteros, el resultado será otro número entero. Los números que intervienen en una suma se denominan **sumandos**.

<u>Para recordar</u>: Valor absoluto de un número es su parte numérica, pero siempre con signo positivo (si el número es cero, es nulo). Se simboliza entre barras. Ej.: $|4| = |-4| = 4$. Para la suma, se dan dos posibilidades:

TIPO DE SUMA	OPERACION	SIGNO DEL RESULTADO	EJEMPLOS
Sumandos de ***igual signo***	***sumar*** los valores absolutos de los sumandos	Signo de los ***sumandos***	15 + 6 = 21 – 15 + (– 6) = – 21
Sumandos de ***distinto signo***	***restar*** los valores absolutos de los sumandos	Signo del sumando de ***mayor valor absoluto***.	27 + (– 15) = 12 –27 + 15 = – 12

Resta: SIEMPRE al restar dos números enteros, el resultado será otro número entero.
En una resta, al primer valor se lo denomina **minuendo**, y al segundo, **sustraendo**.
La diferencia de dos números enteros es la suma del minuendo y el opuesto del sustraendo.

Esto también podemos deducirlo recordando que:
- el signo "–" delante de un paréntesis, cambia el signo del número encerrado en ellos;
- el signo "+" mantiene el signo de la expresión entre paréntesis.

Ej.: 22 – (+ 4) = 22 – 4 = 18
– 16 – (+3) = – 16 – 3 = – 19

Números racionales

Suma: Al aplicar la adición a dos números racionales se presentan dos posibilidades:
- Sumandos con denominadores iguales
- Sumandos con distintos denominadores.

Siempre se elige como común denominador al *mínimo común múltiplo* de los denominadores. Luego, se divide este común denominador por el denominador de cada fracción a sumar, y se multiplica por su correspondiente numerador.
Simbólicamente:

$$\frac{a}{b}+\frac{c}{d}=\frac{a\cdot d+c\cdot b}{\underbrace{b\cdot d}}$$

m.c.m. (mínimo común múltiplo, de *b* y *d*)

Ej.:
- Igual denominador:

$$\frac{3}{11}+\frac{2}{11}=\frac{5}{11}$$

- Distinto denominador:

Podemos buscar fracciones equivalentes, con igual denominador, y luego sumarlas:

$$\frac{7}{4}+\frac{3}{10}=\frac{35}{20}+\frac{6}{20}=\frac{41}{20}$$

Que es lo mismo que realizar el siguiente procedimiento (que seguramente recordarás, ¿verdad?):

$$\bullet \quad \frac{7}{4}+\frac{3}{10}=\frac{35+6}{20\,(\text{m.c.m.})}=\frac{41}{20} \qquad [(20:4)\cdot 7=35]$$

Resta: La diferencia de dos números racionales es otro número racional. Al igual que en la suma de racionales pueden presentarse dos situaciones:

- Números racionales de igual denominador.
- Números racionales de distinto denominador.

Igual denominador:
La diferencia de dos números racionales de igual denominador es otro número racional de igual denominador cuyo numerador es la diferencia entre los numeradores dados.

$$\frac{4}{3}-\frac{8}{3}=\frac{4-8}{3}=-\frac{4}{3}$$

Distinto denominador:
Para hallar la diferencia entre dos números racionales de distinto denominador utilizamos el mismo procedimiento que utilizamos para hallar la suma. Por ejemplo:

$$\frac{5}{6}-\frac{4}{9}=\frac{15-8}{18}=\frac{7}{18}$$

(18 es el m.c.m. entre 6 y 9)

Multiplicación (producto)

Números Enteros

SIEMPRE el producto de dos números enteros es un número entero que se obtiene multiplicando los valores absolutos, y el signo es positivo o negativo según que los *factores* (cada uno de los números que intervienen en el producto) sean de igual o de distinto signo.

Para eso recordemos la siguiente regla:

Regla de los signos	Ejemplo
$(+)\cdot(+)=(+)$ $(-)\cdot(-)=(+)$ $(+)\cdot(-)=(-)$ $(-)\cdot(+)=(-)$	$(9)\cdot(8)=(72)$ $(-9)\cdot(-8)=(72)$ $(9)\cdot(-8)=(-72)$ $(-9)\cdot(8)=(-72)$

Números Racionales

El producto de dos o más números racionales es otro número racional cuyo numerador se obtiene multiplicando los numeradores de los factores, y su denominador, multiplicando los denominadores de los factores.

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

Por ejemplo:

$$\frac{3}{5}\cdot\frac{2}{7}=\frac{3\cdot 2}{5\cdot 7}=\frac{6}{35}$$

Cuando sea posible, conviene simplificar antes de realizar la operación.

<u>Recordemos</u>: SIEMPRE se pueden simplificar numerador y denominador de la misma fracción, SOLO EN PRODUCTOS se pueden simplificar numerador y denominador de distinta fracción.

Ej.: Queremos resolver:

$$\frac{12}{35}\cdot\frac{25}{36}=$$

En este caso pueden simplificarse:

12 y 36 dividiendo ambos números por 12

25 y 35 dividiendo ambos números por 5

Luego de la simplificación la operación queda expresada de la siguiente forma:

$$\frac{\overset{1}{\cancel{12}}}{\underset{7}{\cancel{35}}}\cdot\frac{\overset{5}{\cancel{25}}}{\underset{3}{\cancel{36}}}=\frac{1\cdot 5}{7\cdot 3}=\frac{5}{21}$$

<u>División (cociente)</u>

Números Enteros

NO SIEMPRE el cociente entre dos números enteros es otro número entero.
SOLO SI el dividendo es múltiplo del divisor, y éste es distinto de cero, el resultado del cociente es un número entero.
El valor absoluto del resultado es el cociente de los valores absolutos entre dividendo y divisor, y el signo se obtiene aplicando la misma regla de los signos que para la multiplicación.

Ej.: $(42):(7)=(6)$ $\qquad$ $(-42):(-7)=(6)$

$(-42):(7)=(-6)$ $\qquad$ $(42):(-7)=(-6)$

Números racionales

Para dividir dos números racionales, se multiplica el primero por el inverso del segundo.

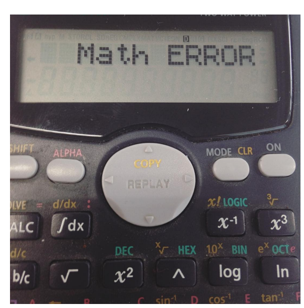
$$\frac{a}{b}:\frac{c}{d}=\frac{a}{b}\cdot\frac{d}{c}$$

Por ejemplo:

$$\frac{3}{5}:\frac{4}{7}=\frac{3}{5}\cdot\frac{7}{4}=\frac{3\cdot 7}{5\cdot 4}=\frac{21}{20}$$

- ***El cero en la división***:

  - Profesor: **¿Cuál es el resultado de $\frac{5}{0}$?**
  - Alumno 1: **Dá 5!!!**
  - Alumno 2: **No, dá 0!!!**
  - Calculadora:



Si a es un número distinto de 0, $a \neq 0$, entonces:

$\dfrac{a}{0}$ ***está indefinido (es una operación no definida en Matemática),***

mientras que $\dfrac{0}{a} = 0$ ***y*** $\dfrac{0}{0}$ ***está indeterminado.***

Potenciación

Números Enteros

exponente

base

$$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \ldots . \cdot a}_{n \text{ factores}}$$

Si n es un <u>número natural</u>, puede interpretarse la potenciación como el producto de un número por si mismo (*base*), tantas veces como indique el *exponente*.

Ej.: $5^3 = 5 \cdot 5 \cdot 5 = 125$ $\quad (-3)^3 = (-3) \cdot (-3) \cdot (-3) = -27$

$(-2)^4 = (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) = 16$ $\quad 1^{15} = 1$

La potencia es un entero negativo únicamente si la base es un entero negativo y el exponente impar. En el resto de los casos, el resultado siempre es positivo.

<u>Veamos como se comportan el número 0 y el 1 en la potenciación:</u>

- El 1 como base:	El número 1 elevado a cualquier potencia, siempre da por resultado el mismo número 1, simplemente porque 1 multiplicado por sí mismo n veces, dará siempre 1 por resultado.	$1^n = 1$
- El 1 como exponente:	Todo número elevado a la 1, siempre da por resultado el mismo número (en la práctica el exponente 1 no se escribe)	$a^1 = a$

- El 0 como base:	El número cero elevado a cualquier exponente distinto de cero, es igual a cero.	$0^n = 0$ siendo $n \neq 0$
- El 0 como exponente:	Todo número distinto de cero elevado a la potencia 0, da por resultado el número 1	$a^0 = 1$ siendo $a \neq 0$
- El cero como base y como exponente:	La operación: cero elevado a la cero es indeterminada (*)	indeterminado

(*) Se presenta la siguiente dualidad:

$$0^0 \begin{cases} \boxed{\text{Considerando la base cero} \Rightarrow 0^0 = 0} \\ \boxed{\text{Considerando el exponente cero} \Rightarrow 0^0 = 1} \end{cases} \Bigg\} \text{ La operación es indeterminada}$$

✓ <u>Propiedades de la potenciación</u>

<u>"Producto de potencias de igual base: se suman los exponentes".</u>
Esta sencilla regla es fácil de aplicar, excepto cuando uno no la recuerda. Por lo tanto, es aconsejable no acordarse reglas de memoria.

$$Si \quad 4^3 \cdot 4^2 = 4^{(3+2)} = 4^5$$
$$es \quad porque \quad 4^3 \cdot 4^2 = 4 \cdot 4 \cdot 4 \quad \cdot \quad 4 \cdot 4 = 4^5$$

Por lo que pensando un poco, no es necesario recordar cosas que, si las olvidamos, nos llevan a cometer errores.

En general: $\boxed{a^n \cdot a^m = a^{n+m}}$

<u>"Cociente de potencias de igual base: se restan los exponentes".</u>

$\boxed{a^n : a^m = a^{n-m}}$

<u>"Potencia de potencia, (potencias sucesivas): se multiplican los exponentes".</u>

$\boxed{(a^n)^m = a^{n \cdot m}}$

En forma similar al caso del producto de potencias de igual base, esta regla práctica puede demostrarse fácilmente y evitar cometer errores debido al olvido o confusión.

La potencia es distributiva con respecto al producto y a la división.

$$\boxed{(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n} \qquad \boxed{\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}}$$

La potenciación NO ES DISTRIBUTIVA respecto de la suma y la resta.

$$\boxed{(a \pm b)^n \neq a^n \pm b^n}$$

Potencia con exponente cero ($n^0=1$)

Cualquier número real elevado "a la cero", da como resultado uno ($n^0 = 1$). Teóricamente parece incoherente multiplicar ninguna vez cualquier número (tal lo dice la definición de la potencia con ese exponente) y que siempre dé uno como resultado. Pero, por explicarlo de una forma fácil de entender y recordar con los elementos que se manejan hasta el momento, esta "definición" se verifica de la siguiente forma:

$$n^0 = n^{(a-a)} = \frac{n^a}{n^a} = 1$$

Donde a y n son cualquier número real

Números racionales

- ✓ Potencia de exponente natural

Sigue siendo válida la definición general de potencia enésima dada para los números enteros.

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \underbrace{\frac{a}{b} \cdot \frac{a}{b} \cdot \ldots\ldots \cdot \frac{a}{b}}_{n \text{ veces}} = \frac{\overbrace{a \cdot a \cdot \ldots . \cdot a}}{\underbrace{b \cdot b \cdot \ldots . \cdot b}_{n \text{ veces}}} = \frac{a^n}{b^n}$$

También son válidas las definiciones para la potencia de exponente cero y de exponente 1.

$$\left(\frac{a}{b}\right)^0 = 1 \qquad \left(\frac{a}{b}\right)^1 = \frac{a}{b}$$

La regla de los signos es la misma que enunciamos para la potenciación de números enteros.

Ejemplos:

$$\left(+\frac{2}{3}\right)^2=+\frac{4}{9} \qquad \left(+\frac{2}{3}\right)^3=+\frac{8}{27}$$

$$\left(-\frac{2}{3}\right)^2=+\frac{4}{9} \qquad \left(-\frac{2}{3}\right)^3=-\frac{8}{27}$$

- ✓ Potencia de exponente negativo

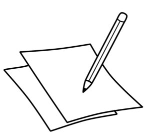
Toda potencia de exponente negativo se puede transformar en una potencia tal que:
- la base es la inversa de la potencia dada
- el exponente es positivo y de igual valor absoluto que el exponente de la potencia dada.

$$\boxed{a^{-n}=\left(\frac{1}{a}\right)^n}$$

Ejemplos:

$$4^{-3}=\left(\frac{1}{4}\right)^3=\frac{1^3}{4^3}=\frac{1}{4^3}=\frac{1}{64} \qquad \left(\frac{1}{4}\right)^{-3}=\left(\frac{4}{1}\right)^3=\frac{4^3}{1^3}=\frac{4^3}{1}=4^3=64$$

$$\left(\frac{3}{4}\right)^{-3}=\left(\frac{4}{3}\right)^3=\frac{4^3}{3^3}=\frac{64}{27}$$



Resuelve:

5) Aplica propiedades de potencias igual base:

$3^4\cdot 3^5=$

$(-5)^2\cdot(-5)^6=$

$7^9\cdot 7^{-4}=$

$12^{-8}\cdot 12^5=$

$\left(\frac{2}{5}\right)^6\cdot\left(\frac{2}{5}\right)^3=$

$\left(\frac{4}{3}\right)^{12}\cdot\left(\frac{4}{3}\right)^{-10}=$

$\left(-\frac{7}{9}\right)^{-5}\cdot\left(-\frac{7}{9}\right)^{-4}=$

$4^{13}:4^9=$

$(-3)^7:(-3)^2=$

$2^5:2^{-2}=$

$(-9)^{-3}:(-9)^{-5}=$

$\left(\frac{5}{3}\right)^8:\left(\frac{5}{3}\right)^5=$

$\left(\frac{4}{7}\right)^{-3}:\left(\frac{4}{7}\right)^5=$

$\left(\frac{2}{7}\right)^{-4}:\left(\frac{2}{7}\right)^{-3}=$

$\left(5^2\right)^3=$

$\left[\left(-3\right)^4\right]^{-5}=$

$\left(7^{-3}\right)^2=$

$\left[\left(\frac{2}{3}\right)^3\right]^4=$

$\left[\left(-\frac{1}{2}\right)^{-4}\right]^2=$

✓ **Notación científica**

La notación científica es una manera concisa para escribir números muy grandes o muy pequeños. Por ejemplo, la masa aproximada de la Tierra, escrita en forma decimal estándar, es 5.980.000.000.000.000.000.000.000 kilogramos. Mediante la notación científica, podemos escribir este número como $5{,}98 \cdot 10^{24}$ kg.

Definición:

Un número está en notación científica si tiene la forma $a \cdot 10^n$ *, donde* $1 \leq a < 10$ *y n es entero.*

Ejemplos:

$1{,}645 \cdot 10^4$ está escrito en notación científica, con $a = 1{,}645$ y $n = 4$.

$6{,}8 \cdot 10^{-5}$ está escrito en notación científica, con $a = 6{,}8$ y $n = -5$.

Y así, por ejemplo el número de Avogadro (cantidad de moléculas que hay en un mol de una sustancia) es $6{,}02 \cdot 10^{23}$, ahorrándonos de escribir 602 000 000 000 000 000 000 000, número muy largo y fácil de perder algún cero por el camino.
La conversión de la notación científica a la estándar es directa: sólo hay que mover la coma decimal hacia la derecha o hacia la izquierda. Por ejemplo:

$$1{,}642 \cdot 10^5 = 1{,}642 \cdot 100.000 = 164.200$$
$$7{,}3 \cdot 10^{-4} = 7{,}3 \cdot 0{,}0001 = 0{,}00073$$

El paso intermedio puede omitirse, observando que:

- el número de lugares que se mueve la coma decimal está dado por el valor absoluto del exponente de 10,
- la dirección en la que se mueve la coma decimal está determinada por el signo del exponente.

La conversión de la notación estándar a la científica requiere un poco más de razonamiento, pero nuevamente se trata de un sencillo desplazamiento de la coma hacia la derecha o hacia la izquierda, como se muestra en el siguiente ejemplo:

Ejemplo: expresa los siguientes números en notación científica:

a) 78.964 b) 0,00751

Solución:

a) 78.964 La notación científica requiere que el número tenga la siguiente forma:

$7{,}8964 \cdot 10^{n}$

Lo que falta por determinar es la potencia de 10.

Como hemos movido la coma decimal de 78.964 cuatro lugares hacia la izquierda, es obvio que el valor del número cambió. Para regresar el número a su valor original, lo multiplicamos por una potencia de 10 que lo vuelva a correr 4 lugares hacia la derecha, esto es 10^{+4}. Por lo tanto,

$$78.964 = 7{,}8964 \cdot 10^{4}$$

b) 0,00751 En notación científica, el número debe tener la siguiente forma:

$7{,}51 \cdot 10^{n}$

Puesto que movimos la coma decimal tres lugares hacia la derecha, necesitamos multiplicar la cantidad por la potencia de 10 que regrese la coma decimal 3 lugares hacia la izquierda, es decir 10^{-3}. Entonces

$$0{,}00751 = 7{,}51 \cdot 10^{-3}$$

Una manera más rápida de expresar lo anterior es que la potencia de 10 regresa la coma decimal a su posición original.

Si has intentado utilizar una calculadora para calcular $6.500.000 \cdot 950.000$, probablemente tu calculadora mostrará en la pantalla 6.175 E 12 o 6.175 12. Cuando se obtiene una respuesta de esta forma, por lo general es porque la respuesta tiene más dígitos que los que la calculadora puede exhibir. 6.175 E 12 o 6.175 12 es la manera en que la calculadora expresa el número $6{,}175 \cdot 10^{12}$; de igual manera, cuando una calculadora muestra en la pantalla 2.3852 E -15, esto significa $2{,}3852 \cdot 10^{-15}$.

¿Cómo indica tu calculadora un número con notación científica? ¿Cómo debes hacer para escribir un número así en tu calculadora?

Para operar con notación científica utilizando una calculadora científica se usa la tecla $\boxed{\text{EXP}}$, siguiendo, por ejemplo, la siguiente secuencia (se expresan entre ( ) las teclas de la calculadora, que no son numéricas):

$$7{,}29 \cdot 10^{7} \cdot 6{,}2 \cdot 10^{4} \rightarrow 7{,}29 \ (\text{EXP}) \ 7 \, (\text{X}) \ 6{,}2 \ (\text{EXP}) \, 4 \, (=)$$

Resuelve:

6) Expresa en notación científica los siguientes números:

$53100000 =$	$0,00000082 =$
$123000000000 =$	$0,0000361 =$
$7800000000000 =$	$0,00000000074 =$

7) Expresar en notación decimal los siguientes números:

$5,3\cdot 10^{8} =$	$1,732\cdot 10^{4} =$
$7,12\cdot 10^{-6} =$	$2,54\cdot 10^{2} =$
$2,25\cdot 10^{5} =$	$3,25\cdot 10^{-5} =$
$4,78\cdot 10^{-7} =$	$9\cdot 10^{-10} =$

Radicación

Números Enteros.

índice radical

$$\sqrt[n]{m} = r$$

raíz enésima

radicando

Para cada número entero positivo m, y para cada entero positivo n, existe un único número real positivo r tal que $\boldsymbol{r^n = m}$.

El número r se llama raíz enésima positiva de m y se representa $\boldsymbol{r = \sqrt[n]{m}}$.

✓ <u>Regla de los signos</u>

Si el índice es impar	la raíz tiene el mismo signo del radicando.	$\sqrt[3]{+8} = +2 \quad pues \quad (+2)^3 = +8$ $\sqrt[3]{-8} = -2 \quad pues \quad (-2)^3 = -8$
Si el índice es par y el radicando es positivo	las raíces son dos números opuestos	$\sqrt[4]{+16} = \pm 2 \quad pues \quad (+2)^4 = +16$ $y \quad (-2)^4 = +16$
Si el índice es par y el radicando es negativo	la raíz es imposible en enteros.	$\sqrt[4]{-16}$ no es posible en enteros, pues ningún número entero elevado a exponente par da por resultado un número negativo.

✓ <u>Propiedades de la radicación</u>

Dados $a, b \in R$, $a, b > 0$ y $n \in Z \quad (n > 0)$

1.- Propiedad distributiva respecto del producto: La raíz enésima positiva de un producto es el producto de las raíces enésimas positivas de los factores, siempre que los factores sean positivos, es decir:

$$\sqrt[n]{a \cdot b} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$$

<u>Ejemplos:</u> $\sqrt{4 \cdot 5} = \sqrt{4} \cdot \sqrt{5}$

$\sqrt{(-4) \cdot (-4)} = \sqrt{16}$ En este caso no se distribuye la raíz, pues la raíz cuadrada positiva no está definida si el radicando es negativo.

2.- Propiedad distributiva respecto del cociente: La raíz enésima positiva de un cociente, es el cociente de las raíces enésimas positivas del dividendo y del divisor, siempre que éstos sean positivos, es decir:

$$\sqrt[n]{a : b} = \sqrt[n]{a} : \sqrt[n]{b}$$

<u>Ejemplo</u>: $\sqrt[3]{64 : 8} = \sqrt[3]{64} : \sqrt[3]{8}$

La radicación NO ES DISTRIBUTIVA respecto de la suma y la resta.

$$\boxed{\sqrt[n]{a \pm b} \neq \sqrt[n]{a} \pm \sqrt[n]{b}}$$

3- La potencia emésima de una raíz enésima positiva es la raíz enésima positiva de la potencia emésima del radicando, es decir:

$$\left(\sqrt[n]{a}\right)^m = \sqrt[n]{a^m} \qquad m \in Z,\ m > 0$$

Ejemplo: $\left(\sqrt[3]{8}\right)^4 = \sqrt[3]{8^4}$

4- La raíz emésima positiva de la raíz enésima positiva de a, es la raíz positiva de índice igual al producto de los índices y radicando igual al número a, es decir:

$$\sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[m \cdot n]{a} \qquad m \in Z,\ m > 0$$

Ejemplo:

$$\sqrt[2]{\sqrt[3]{64}} = \sqrt[6]{64}$$

5- Una raíz enésima positiva no varía si se multiplican o dividen por un mismo número el índice y el exponente del radicando, es decir:

$$\sqrt[n]{a^r} = \sqrt[n \cdot m]{a^{r \cdot m}} \qquad m,\ r \in Z \quad ; \quad m,r > 0$$

Ejemplos:

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

$$\sqrt[5]{3^2 a^3} = \sqrt[5\cdot 2]{\left(3^2 a^3\right)^{1\cdot 2}} = \sqrt[10]{\left(3^2\right)^2 \left(a^3\right)^2} = \sqrt[10]{3^4 a^6}$$

$$\sqrt[n]{a^r} = \sqrt[n:m]{a^{r:m}} \qquad (\text{Si } m \text{ divide a } n \text{ y a } r;\ m,r \in Z\ ;\ m,r > 0)$$

Ejemplos:

$$\sqrt[10]{s^{15}} = \sqrt[10:5]{s^{15:5}} = \sqrt{s^3}$$

$$\sqrt[9]{5^3 a^6} = \sqrt[9:3]{5^{3:3} a^{6:3}} = \sqrt{5a^2}$$

Números racionales

La definición de raíz enésima dada para números enteros sigue siendo válida en el conjunto de números racionales.

$$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$$

La radicación en racionales puede resolverse aplicando propiedad distributiva con respecto al cociente, puesto que una fracción es un cociente indicado.

La regla de los signos es la misma que la enunciada para números enteros.

Ejemplos:

$$\sqrt[3]{\frac{-125}{1000}}=\frac{\sqrt[3]{-125}}{\sqrt[3]{1000}}=\frac{-5}{10}=\frac{-1}{2}=-\frac{1}{2}$$

$$\sqrt[4]{\frac{81}{625}}=\frac{\sqrt[4]{81}}{\sqrt[4]{625}}=\frac{3}{5}$$

- ✓ <u>Potencias de Exponente fraccionario</u>

Un exponente fraccionario representa una potencia y una raíz, al mismo tiempo. El numerador del exponente fraccionario corresponde al exponente de la potencia, mientras el denominador se corresponde con el índice de la raíz.

$$\boxed{n^{\frac{a}{b}}=\sqrt[b]{n^a}}$$

Ejemplos:

$$5^{3/4}=\sqrt[4]{5^3} \qquad 5^{1/4}=\sqrt[4]{5^1}=\sqrt[4]{5}$$

$$5^{-3/4}=\left(\frac{1}{5}\right)^{3/4}=\sqrt[4]{\left(\frac{1}{5}\right)^3}=\sqrt[4]{\frac{1^3}{5^3}}=\sqrt[4]{\frac{1}{5^3}}=\frac{\sqrt[4]{1}}{\sqrt[4]{5^3}}=\frac{1}{\sqrt[4]{5^3}}$$

$$\left(\frac{5}{3}\right)^{-3/4}=\left(\frac{3}{5}\right)^{3/4}=\sqrt[4]{\left(\frac{3}{5}\right)^3}=\sqrt[4]{\frac{3^3}{5^3}}=\frac{\sqrt[4]{3^3}}{\sqrt[4]{5^3}}$$

De la misma forma, se puede transformar una expresión radical en una potencia, aún si incluye una potencia dentro de la raíz. O si una potencia incluye una raíz en la base. Esta posibilidad de transformar una raíz en una potencia, posibilita la operación entre potencias y raíces, utilizando las propiedades de la potencia.

Ejemplos:

$$\sqrt[3]{5^2}=5^{2/3} \qquad \frac{\sqrt[3]{5^2}}{\sqrt{5^3}}=\frac{5^{2/3}}{5^{3/2}}=5^{\left(2/3-3/2\right)}=5^{\frac{4-9}{6}}=5^{-5/6}=\left(\frac{1}{5}\right)^{5/6}=\frac{1}{5^{5/6}}=\frac{1}{\sqrt[6]{5^5}}$$

Resuelve:

8) Expresa las raíces como potencias de exponente fraccionario, aplica propiedades de potencias de igual base, y resuelve:

$$\sqrt{5^3}\cdot 5^{\frac{3}{4}} =$$

$$(-3)^{\frac{1}{3}}\cdot\sqrt[3]{(-3)^4} =$$

$$4^{-2}\cdot\left(\frac{1}{4}\right)^5 =$$

$$\left(\frac{2}{3}\right)^{-4}\cdot\left(\frac{3}{2}\right)^5 : \left(\sqrt{\left(\frac{2}{3}\right)^7}\right)^0 =$$

$$\left(-\frac{3}{5}\right)^{\frac{4}{3}}\cdot\sqrt[3]{\left(-\frac{5}{3}\right)^{-2}} =$$

$$\left(\frac{2}{7}\right)^{\frac{2}{3}}\cdot\left(\frac{2}{7}\right)^{\frac{1}{6}} : \left(\frac{2}{7}\right)^{\frac{1}{2}} =$$

$$\sqrt[5]{2^3}\cdot\sqrt[10]{2^7} =$$

9) Realiza las siguientes operaciones con números enteros y fraccionarios, sin utilizar calculadora, y luego verifica el resultado, usándola:

$$15-23+13+37-41=$$

$$-26+19-34-9+45=$$

$$32-17-43+58-30=$$

$$\frac{5}{6}-\frac{7}{9}-\frac{1}{3}=$$

$$-\frac{3}{10}+\frac{1}{5}-\frac{5}{4}=$$

$$(-12)\cdot\frac{24}{36}=$$

$$(-9):\left(-\frac{27}{15}\right)=$$

$$\frac{56}{8}:\left(-\frac{1}{15}\right)=$$

$$\frac{4}{7}\cdot\frac{5}{6}\cdot\left(-\frac{9}{10}\right)=$$

$$\left(-\frac{12}{13}\right):\left(\frac{18}{13}\right)\cdot\frac{5}{4}=$$

10) Indica si las siguientes igualdades son verdaderas (V) o falsas (F). En caso de ser falsas, escribe (con tus palabras) qué error se ha cometido, y la expresión que sería correcta.

	V	F	Error cometido y expresión correcta
$\sqrt{9\cdot 25}=\sqrt{9}\cdot\sqrt{25}$			
$\sqrt{9+16}=\sqrt{9}+\sqrt{16}$			
$(3+5)^2=3^2+5^2$			
$\sqrt{16}^{\,3}=16^{\frac{3}{2}}$			
$1,3\cdot 10^{-7}=0,0000013$			
$8^{-2}=-64$			
$\frac{4\cdot 3}{3}=4$			
$\frac{8+6}{6}=8$			
$\frac{7+5}{5}=\frac{7}{5}+1$			
$\sqrt{-4}=\pm 2$			
$\sqrt[3]{-8}=2$			
$10-8+4-2-10=6$			
$\frac{5}{6}+\frac{3}{10}=\frac{34}{30}$			
$a^5\cdot a^{-2}=a^3$			
$\frac{a}{c}:\frac{b}{d}=\frac{a\cdot b}{c\cdot d}$			

Resultados:

1) $0,75$ $\quad 0,\widehat{6}$ $\quad 15$ $\quad -0,625$

8 $\quad 0,12\widehat{4}$ $\quad -0,\widehat{3}$ $\quad 1,0\widehat{2}$

2) $\frac{2}{5}$ $\quad -\frac{47}{20}$ $\quad \frac{25}{2}$ $\quad \frac{41}{8}$

$\frac{1}{3}$ $\quad \frac{14}{3}$ $\quad \frac{716}{99}$ $\quad -\frac{589}{90}$

3) Corregido en Video 02 (ver página 10)

4) $[-1;3)=\{x/x\in R\wedge -1\leq x<3\}$

$(-2;5)=\{x/x\in R\wedge -2<x<5\}$

$(2;7]=\{x/x\in R\wedge 2<x\leq 7\}$

$[-4;-2]=\{x/x\in R\wedge -4\leq x\leq -2\}$

$(-\infty;3,5)=\{x/x\in R\wedge x<3,5\}$

$[-5;\infty)=\{x/x\in R\wedge x\geq -5\}$

$(7;\infty)=\{x/x\in R\wedge x>7\}$

$(-\infty;0)=\{x/x\in R\wedge x<0\}$

5)

3^9 $\quad 4^4$

$(-5)^8$ $\quad (-3)^5$ $\quad 5^6$

7^5 $\quad 2^7$ $\quad (-3)^{-20}$

12^{-3} $\quad (-9)^2$ $\quad 7^{-6}$

$\left(\frac{2}{5}\right)^9$ $\quad \left(\frac{5}{3}\right)^3$ $\quad \left(\frac{2}{3}\right)^{12}$

$\left(\frac{4}{3}\right)^2$ $\quad \left(\frac{4}{7}\right)^{-8}$ $\quad \left(-\frac{1}{2}\right)^{-8}$

$\left(-\frac{7}{9}\right)^{-9}$ $\quad \left(\frac{2}{7}\right)^{-1}$

6)

$5,31\cdot 10^{7}$	$8,2\cdot 10^{-7}$
$1,23\cdot 10^{11}$	$3,61\cdot 10^{-5}$
$7,8\cdot 10^{12}$	$7,4\cdot 10^{-10}$

7)

530000000	17320
$0,00000712$	254
225000	$0,0000325$
$0,000000478$	$0,0000000009$

8)

$5^{\frac{9}{4}}$	$\left(-\frac{3}{5}\right)^{2}$
$(-3)^{\frac{5}{3}}$	$\left(\frac{2}{7}\right)^{\frac{1}{3}}$
$\left(\frac{1}{4}\right)^{7}$	$2^{\frac{13}{10}}$
$\left(\frac{3}{2}\right)^{9}$	

9)

11	-8
-5	5
0	-105
$-\frac{5}{18}$	$\frac{3}{7}$
$-\frac{27}{20}$	$-\frac{5}{6}$

10) Se corregirá en clase.

Ya hemos repasado cuestiones básicas y fundamentales sobre los números reales, sus operaciones y propiedades. Ahora es el momento de integrar todo esto en la resolución de operaciones combinadas. Este será el primer tema que abordaremos cuando nos encontremos. Te pedimos que leas lo que se presenta a continuación, ya que en la clase nos abocaremos a resolver este tipo de operaciones.

Operaciones Combinadas

Símbolos de agrupamiento

Son los paréntesis ( ), los corchetes [ ] o las llaves { }. Se emplean para indicar que los términos (expresiones que intervienen en *sumas* o *restas*) encerrados en ellos se consideran como una sola cantidad o expresión.

Supresión de los símbolos de agrupamiento

Está regida por las normas siguientes:

1) Si un signo "+" precede al símbolo de agrupamiento, dicho símbolo se puede suprimir sin modificar los términos que contiene.

   Por ej : $2+(4+5-3+2\cdot 5)=2+4+5-3+2\cdot 5=18$

2) Si un signo "–" precede al símbolo de agrupamiento, dicho símbolo se puede suprimir cambiando el signo de cada uno de los términos que contiene.

   Por ej: $2-(4+5-3+2\cdot 5)=2-4-5+3-2\cdot 5=-14$

Esta propiedad surge de considerar al signo negativo como una multiplicación por (-1)*, y aplicar la propiedad distributiva del producto con respecto a la suma.*

Atención: El signo negativo en expresiones racionales

- En el caso de cambiar el signo a una expresión racional, también se debería considerar al signo negativo como un producto por (-1), por lo que **no debe realizarse una distribución del signo al numerador y al denominador, sino a uno solo de ellos,** tal como lo explica el siguiente ejemplo:

$$-\left(\frac{5-2}{3+4}\right)=\frac{-(5-2)}{-(3+4)}=\frac{-5+2}{-3-4}$$

¡NO!

$$-\left(\frac{5-2}{3+4}\right)=(-1)\cdot\frac{5-2}{3+4}=\frac{(-1)\cdot(5-2)}{3+4}=\frac{-5+2}{3+4}$$

O bien

$$-\left(\frac{5-2}{3+4}\right)=(-1)\cdot\frac{5-2}{3+4}=\frac{5-2}{(-1)\cdot(3+4)}=\frac{5-2}{-3-4}$$

¡SI!

3) Si en una expresión figura más de un símbolo de agrupamiento, para suprimirlos se comienza por los interiores, es decir, primero paréntesis, luego corchetes, y por último llaves.

Ej:

$$2-\{4+[3-(4-3)]\}=2-\{4+[3-4+3]\}=$$
$$=2-\{4+3-4+3\}=2-4-3+4-3=-4$$

Por supuesto, también podría resolverse esta operación de la siguiente manera:

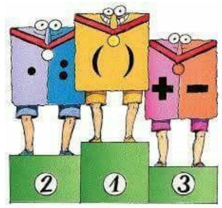
$$2-\{4+[3-(4-3)]\}=2-\{4+[3-1]\}=$$
$$=2-\{4+2\}=2-6=-4$$

Cuando en un cálculo figuran distintas operaciones, éstas se resuelven en el siguiente orden:

1º: las potencias y las raíces
2º: las multiplicaciones y divisiones
3º: las sumas y las restas.

Si en el cálculo aparecen paréntesis, las operaciones encerradas en ellos se resuelven en primer lugar de acuerdo con el orden anterior.

Por eso desde el inicio de esta unidad nos acompañan:



Para resolver operaciones combinadas, **primero** separamos en términos, ya que lo último que debemos realizar son las sumas y las restas. **Después**, analizamos qué operaciones hay que efectuar en cada uno de ellos. Puede ser que en un mismo cálculo aparezcan los números racionales expresados ya sea como fracción o como expresión decimal, en ese caso se aconseja expresar todos los números racionales como fracción para evitar errores por aproximación, y luego operar.

A continuación se presenta un ejemplo:

$$\overbrace{5^2 \cdot \left(-\frac{2}{5}\right)^3}^{\text{Primer Término}} - \overbrace{\sqrt{0,36} \div 3}^{\text{Segundo Término}} + \overbrace{\sqrt{16} \div \left(2^4 + 4\right)}^{\text{Tercer Término}} =$$

Expresamos los decimales como fracción

$$\underbrace{5^2 \cdot \left(-\frac{2}{5}\right)^3}_{\text{Calculamos las potencias}} - \underbrace{\sqrt{\frac{36}{100}} \div 3}_{\text{Calculamos la raíz cuadrada}} + \underbrace{\sqrt{16} \div \left(2^4 + 4\right)}_{\text{Calculamos la potencia que hay dentro del paréntesis y la raíz cuadrada}} =$$

Seguimos resolviendo de acuerdo a lo explicado:

$$= \underbrace{25\cdot\left(-\frac{8}{125}\right)}_{1^{o}} - \underbrace{\frac{6}{10}\div 3}_{2^{o}} + \underbrace{4\div(16+4)}_{3^{o}} =$$

$$= \underbrace{-\frac{8}{5}}_{1^{o}} - \underbrace{\frac{3}{5}\cdot\frac{1}{3}}_{2^{o}} + \underbrace{4\div 20}_{3^{o}} =$$

$$= \underbrace{-\frac{8}{5}}_{1^{o}} - \underbrace{\frac{1}{5}}_{2^{o}} + \underbrace{4\cdot\frac{1}{20}}_{3^{o}} =$$

$$= -\frac{8}{5} - \frac{1}{5} + \frac{1}{5} = -\frac{8}{5}$$

Resuelve la siguiente operación combinada, y explica los pasos seguidos (haremos la corrección en clase):

$$\left(\sqrt[3]{-27} : \sqrt{9}\right)^4 + (-7+2) : \sqrt[3]{-125} + \sqrt{5^2 - 3^2} + \left[3 - 2\cdot(-1)^2\right]^2 =$$

Recordemos nuevamente las **operaciones**:

Las operaciones son la suma (y la resta), la multiplicación o producto (y la división o cociente) y la potenciación (y la radicación). Notemos algo: vienen de A PARES, y podemos establecer cierto ORDEN entre ellas.

El producto entre naturales puede verse como una serie de sumas, donde varias veces se suma el mismo valor ($4\cdot 5 = 4+4+4+4+4$), y la potencia representa una serie de productos donde varias veces se multiplica el mismo valor ($4^5 = 4\cdot 4\cdot 4\cdot 4\cdot 4$), por lo que podría hacerse una especie de ordenamiento de estas operaciones desde la más básica o simple (la suma), pasando por el producto hasta la más compleja (la potencia).
La resta, el cociente y la raíz serían operaciones inversas a la suma, el producto y la potencia, respectivamente, por lo que les correspondería un ordenamiento equivalente.

Este ordenamiento de las operaciones puede ser útil para reconocer las situaciones donde se puede aplicar la propiedad distributiva entre operaciones con números reales, que suele utilizarse y llevar a frecuentes confusiones.

La propiedad distributiva puede aplicarse desde el producto con respecto a la suma, y desde la potencia con respecto al producto, tal como lo expresan los siguientes ejemplos:

$3\cdot(4+5) = 3\cdot 4 + 3\cdot 5$ $\qquad\qquad$ $(4\cdot 5)^3 = 4^3\cdot 5^3$

Nótese que la relación entre el producto y la suma (el primer ejemplo) es de un "escalón" hacia abajo (según el ordenamiento antes explicado), y la misma diferencia que hay entre la potencia y el producto (el segundo ejemplo). Esto no es casualidad, ya que la propiedad distributiva se puede aplicar entre operaciones que están directamente relacionadas entre sí. Las flechas indican entre que operaciones puede aplicarse la propiedad distributiva.

SUMA	RESTA
MULTIPLICACIÓN	DIVISIÓN
POTENCIACIÓN	RADICACIÓN

Para el ejemplo anterior, la demostración de la aplicabilidad de la propiedad distributiva del producto con respecto a la suma es: $3\cdot(4+5)=(4+5)+(4+5)+(4+5)$

Es decir, sumar 3 veces (4+5), lo que se puede escribirse: $3\cdot(4+5)=4+5+4+5+4+5$

O bien $3\cdot(4+5)=4+4+4+5+5+5$

Que se puede expresar como $3\cdot(4+5)=3\cdot4+3\cdot5$ que es el resultado de aplicar la propiedad distributiva.

De manera análoga puede demostrarse la aplicabilidad de la propiedad distributiva de la potencia con respecto al producto. *(Hacelo !!!!)*

La potencia y la suma NO están relacionadas directamente, por lo que NO se cumple la propiedad distributiva de la potencia con respecto a la suma.

¡NO! $\cancel{(4+5)^3=4^3+5^3}$

Terminamos con las operaciones con números. Pero en Matemática….no todos son números….también hay letras. Ahora, en la segunda parte de esta primera Unidad, estudiaremos las Expresiones Algebraicas (números y letras, juntos, para hacer Matemática!)

INTRODUCCIÓN A LOS **ESTUDIOS UNIVERSITARIOS**

Cátedra: Introducción a los Estudios Universitarios.

Profesor a cargo: Prof-Dra. Silvina Delbueno

A modo de introducción:

El aprendizaje de la lectura y la escritura de los distintos tipos de textos es una tarea relevante que requiere esfuerzo, tiempo, práctica y que no ocurre de manera natural. Desde un enfoque sociocultural, leer y escribir son dos verbos que implican tareas culturales, imbricadas en el contexto social. Podemos decir entonces que leer y escribir enfatizan dos construcciones sociales que varían a lo largo del espacio y del tiempo. Cada comunidad idiomática o cultural, cada disciplina del saber, desarrolla prácticas letradas particulares, con rasgos distintivos. Por ello, practicar la lectura y la escritura implica también aprender las convenciones culturales propias de cada entorno. Escribir es mucho más que un medio de comunicación: es un instrumento epistemológico de aprendizaje (Casany: 2012). Escribir también es el término que ha sido definido como un proceso de elaboración de ideas, además de una tarea lingüística de redacción. Los estudiantes que inician una carrera universitaria se enfrentan al aprendizaje de las prácticas letradas nuevas, propias de las disciplinas nuevas que comienzan a estudiar (Casany-Morales: 2008). Ellos deben saber trabajar con las ideas tanto como con las palabras.

En este sentido, la universidad es el espacio por excelencia del ejercicio de una lectura reflexiva y crítica, es decir de una lectura capaz de dar cuenta de la lógica de un texto y de sus condiciones de producción. Tal como afirma Elvira de Arnoux, se espera que el alumno lea e interprete la dimensión polémica de los discursos, establezca relaciones entre el texto y el autor, entre el texto y otros textos, entre el texto y sus conocimientos previos. En relación con ello, quizá, uno de los mayores obstáculos que debe sortear el ingresante universitario es adquirir el hábito de la lectura.

La construcción de una cultura escrita y lectora para la Universidad, exige la potencialización de una estrategia de formación en el análisis e interpretación de los textos académicos. En la comunidad científica, la necesidad central es la comunicación del saber. Escribir bien no es tarea fácil y no basta con escribir correctamente con coherencia, adecuación y cohesión. También hace falta un cierto ingenio retórico para seducir al lector. Entonces la alfabetización necesita ser redefinida como un proceso formativo continuo de enseñanza-aprendizaje. Del mismo modo leer es un proceso cognitivo que involucra una serie de subprocesos que el lector va realizando a medida que avanza el texto. Leer es básicamente adoptar la posición del lector, en tanto que la escritura fija la lengua, la controla. Escribir supone un esfuerzo que se presenta ligado a una utilidad futura. Las consideraciones acerca de la utilidad no atraviesan sólo a las prácticas de escritura sino a todas lasactividades ligadas a la formación educativa. La escritura ofrece la posibilidad de pensar con muchas palabras ordenadas. Un mismo asunto puede tratarse con pocos términos intuitivamente reunidos en la espontaneidad de un discurso o bien puede ser formulado cuidadosamente desde un conjunto mayor de ideas, articuladas entre sí y puestas en diálogo con un contexto de otras ideas de mayor jerarquía.

Objetivos mínimos

- Fomentar la reflexión acerca de la importancia de la lectura y de la escritura.

- Construir un corpus textual a través de la complementación de la información y de la confrontación de fuentes.
- Promover el empleo de procedimientos relacionados con la producción de textos académicos que reconozcan normas ortográficas, gramaticales y den cuenta de la apropiación de saberes.
- Utilizar la escritura como herramienta epistémica.
- Corroborar la progresión temática textual para afianzar la comprensión lectora y para la producción discursiva.

Para promover dichos objetivos será necesario considerar los siguientes **ítems programáticos**

- Búsqueda de palabras clave. Técnicas de expansión discursiva.
- Inferir las preguntas del texto. Las secuencias y los procesos de comprensión.
- Planificación de la escritura. Elaboración de la estructura textual. Técnicas para comenzar a escribir.
- Narración y re-narración. Autocorrección, revisión y reescritura. El texto como un borrador permanente. El resumen. Operaciones resuntivas. Tipos de resumen. Revisión de forma y de contenido. La ortografía.
- Uso de preposiciones. Coherencia global del texto. Identificación y utilización de conectores. Sus funciones.

A continuación se dan a conocer algunas de las posibles actividades escriturarias:

Algunos puntos a tener en cuenta sobre la planificación de escritura

La escritura materializa el discurso y le da permanencia (Alvarado: 2003). Podemos decir que la planificación se irá construyendo a partir de una hipótesis sobre la que se desarrollará un tema, un aporte determinado.

Contribuye a trazar un plan que vertebre nuestras ideas matrices y en darle un orden desde una mayor a una menor jerarquía a esas ideas. Por ello, la *pre-escritura* es la etapa previa a la aparición de las palabras sobre el papel, en la *escritura* se redacta el producto y en la etapa de *reescritura* vuelve a trabajarse dicho producto de modo definitivo (Flower y Hayes: 1996).

Para llevar a cabo la planificación de una actividad podríamos tener en cuenta los siguientes ítems:

-Necesidad de contar con información sobre el tema que debo empezar a escribir.

-Generar ideas en un lenguaje visible.

-Organizar esas ideas de acuerdo con su grado de importancia, es decir, una jerarquización de mayor a menor.

-Formular objetivos de acuerdo con esas ideas.

Por lo expuesto es importante determinar:

-Qué tipo de texto se va a escribir.

-Para qué se escribe ese texto.

-A quién va dirigido: el receptor.

Posteriormente, se podría organizar el contenido del texto de la siguiente manera:

-Por dónde se comienza, qué informaciones se incluyen y cuáles no, en qué orden aparece la información seleccionada y cómo se cierra el texto.

Para ello se utilizarán como “estrategias de apoyo” los llamados conectores y además nos será necesario:

-Clasificar, interpretar y adaptar la información.

-Saber aprovechar los conocimientos previos.

-Definir el problema y la hipótesis (eje central) del trabajo.

-Leer críticamente el texto.

-Obtener información a partir de otros textos.

-Realizar comparaciones y análisis.

Detengámonos en las siguientes oraciones enmarcadas en una conferencia brindada por Pilar Benjamin[1]:

El discurso por demás conocido es el discurso llamado de la descripción o la narración. La descripción es la enunciación de paisajes, de hechos. La descripción generalmente se hace en un espacio; la narración generalmente se realiza en el tiempo.

[2]

Le agregaremos información de manera que el texto resultante contenga por lo menos unas 10 (diez) líneas, teniendo en cuenta los pasos especificados anteriormente en la planificación de la escritura.

Cabe aclarar que existen cuatro niveles del discurso:

El primer discurso es el de la descripción o la narración.

El segundo tipo de discurso es la explicación que significa la comprensión, no solamente qué sino cuáles son las causas y las consecuencias de las cosas.

El tercer tipo de discurso es la interpretación entendida como la elaboración del pensamiento abstracto por la persona humana, es decir dentro de sus propias capacidades intelectuales.

El cuarto es la argumentación.

Leamos el siguiente fragmento extraído de la mencionada conferencia de Pilar Benjamin:

[1] Benjamin, Pilar (2000). Conferencia “La construcción del conocimiento social y las habilidades cognitico-lingüísticas. Segundo Encuentro de Fortalecimiento Profesional de Capacitadores, Córdoba, noviembre 2000. p.7.

[2] Cada vez que aparece este signo significa que debemos realizar una tarea

Lo que nosotros sabemos de este mundo, lo que nosotros entendemos de este mundo, es siempre una interpretación. Porque el mundo lo leemos desde nuestros lentes, todosnosotros tenemos unos lentes desde los cuales miramos la realidad, y entonces estarealidad la vemos según aquello que sabemos, según la información, miramos el mundo desde lo que nos interesa, miramos el mundo desde lo que las distancias del poder nos hacen ver. Es decir, que el conocimiento no es neutral, el conocimiento no es seguro, el conocimiento es una interpretación. Si creemos eso, la definición del conocimiento hoy entre los científicos es: ciencia es el conjunto de respuestas que da la comunidad científicaa los problemas en cada momento.

Si ciencia es la respuesta de la comunidad científica, la respuesta la dan personas y las personas no pueden zafarse de su contexto. En el siglo XV hablaban del **éter** y todo lo explicaba el éter; ahora nadie habla del éter. En la época medieval se hablaba de la **Piedra Filosofal**, nadie hoy habla de la Piedra Filosofal; las teorías de Newton fueron resituadas por las teorías de Einstein; la teoría de la centralidad de la tierra en el universo dio paso a las teorías **heliocéntricas**. Es decir que la ciencia, al ser una interpretación del mundo realizada por personas, cambia en el tiempo. Por tanto la ciencia es un producto social.

-Incorporar entre paréntesis la definición de la palabra que aparece en negrita.

-Reescribir el primer párrafo en una sola oración.

-Reescribir el segundo párrafo comenzando por: "[…] la respuesta la dan las personas […]".

-Identificar el tema de cada párrafo.

En todas las actividades de reescritura como de resumen argumental nos será necesario utilizar los marcadores discursivos y los conectores que son palabas y expresiones que relacionan de forma explícita segmentos textuales, estableciendo entre ellos diversos tipos de relaciones de significado y orden.

Abordaremos el capítulo I de Maite Alvarado y Alicia Yeannoteguy [3] y leeremos atentamente el apartado **¿Qué es la escritura? (**p.11):

---

[3] Alvarado, Maite y Yeannoteguy, Alicia. (2009). *La escritura y sus formas discursivas*. Buenos Aires: Eudeba.

La escritura es un código o sistema de signos gráficos que permite la representación visual del enunciado. Es decir, no cualquier marca gráfica aislada constituye escritura; para que haya escritura es necesario un código, un sistema de signos a través del cual se representa lo que se dice. A partir de esta conceptualización, se ha podido diferenciar, en las primeras manifestaciones, la escritura de los dibujos. En sus inicios, todas las escrituras pasaron por una etapa pictográfica, en la que los signos eran icónicos; pero los mensajes escritos, aun los más antiguos, se caracterizan por repetir, en distintas posiciones, los mismos signos, a los cuales se atribuye siempre el mismo significado. Esto no ocurre con eldibujo, que deja un margen de interpretación mucho mayor.

Luego de hacerlo tendremos en cuenta la definición que las autoras asignan al término escritura**: “La escritura es un código o sistema de signosgráficos que permite la representación visual del enunciado”.** Ahora bien, además de esta definición contamos con una explicación breve sostenida a partir de un conector apositivo: *es decir*. Pensemos entonces qué importancia cobra en la totalidad del apartado esta explicación. Nosotros creemos que dicha explicación valida la definición dada anteriormente y despeja dudas respecto de la necesidad de un código para poder hablar con certeza y apropiarnos del término escritura.

Además, en este apartado contamos con otros datos concernientes a la escritura pictográfica. ¿En qué consisten esos datos?

Nos será necesario volver a leer este apartado a fin de establecer los siguientes lineamientos:

-¿Cuál es la idea troncal que se desprende de este apartado?

-¿De qué manera la definición dada aparece entrelazada a otros tipos de escritura?

- Si volvemos a leer el primer párrafo de este apartado:

La escritura es un código o sistema de signos gráficos que permite la representación visual del enunciado. Es decir, no cualquier marca gráfica aislada constituye escritura; para que haya escritura es necesario un código, un sistema de signos a través del cual se representa lo que se dice. A partir de esta conceptualización, se ha podido diferenciar, en las primeras manifestaciones, la escritura de los dibujos.

-¿De qué manera reescribirías este párrafo? ¿Qué otro tipo de conector utilizarías que no altere el sentido del texto? Para esta tarea deberás revisar el cuadro de conectores del libro de la autora Silvina Delbueno[4].

-Identifica las ideas secundarias.

Revisemos el apartado de Maite Alvarado **La escritura como tecnología (**pp. 12-14):

Pero para que la escritura no se limite a funciones administrativas y contables, tendrá que pasar mucho tiempo. En el siglo V antes de Cristo, Platón expresa sus recelos frente a la tecnología. Platón es una especie de bisagra entre la dialéctica socrática, oral, y la lógica aristotélica, eminentemente escrita: escribe su filosofía, pero en forma de diálogos. En el *Fedro*, le hace decir a Sócrates que la escritura favorece el olvido. Es extraño, porque justamente la escritura, como memoria artificial, viene a reemplazar a la memoria biológica, a liberarla de la pesada carga de tener que conservar todos los conocimientos.En este sentido, la escritura no favorece el olvido sino la conservación de los conocimientos, además de que, al liberar a la mente de la tarea de memorizar, le permite ocuparse de tareas más creativas. En *Oralidad y escritura*, Walter Ong compara los reparos de Platón frente a la escritura con los que se hacían algunos años atrás a la calculadora de bolsillo o a la computadora; por ejemplo, se decía que si los chicos usaban la calculadora en la escuela, no iban a aprender las tablas de multiplicar. Platón pertenecía a una cultura que, si bien había adoptado la escritura hacía ya varios siglos, todavía no la había desarrollado como herramienta intelectual. En este sentido, se podría decir que seguía siendo una cultura dominantemente oral. Para las culturas orales, la conservación de las tradiciones, los conocimientos, la historia, descansan en la capacidad biológica de memorizar; lo que explicaría, por lo menos en parte, la desconfianza de Platón frente a esta tecnología que reemplaza, en gran medida, a la memoria.

El sociólogo Raymond Williams considera a la escritura como un medio de producción cultural que utiliza, como recursos, materiales y herramientas externos al cuerpo humano. A los medios de producción que se valen de recursos externos, los denomina "tecnologías". Es decir, la escritura es una tecnología. Todas las tecnologías de la comunicación requieren un aprendizaje, por parte del usuario, para producir mensajes; pero sólo la escritura necesita, además, de un aprendizaje para poder recibirlos. Es decir

[4]Delbueno, María Silvina. (2013) (2017). *Iniciación a la lectura y a la escritura universitarias.* Tandil: Universidad Nacional del Centro de la provincia de Buenos Aires.

que tanto la producción como la recepción de mensajes escritos requieren unentrenamiento largo y costoso, lo que pone en desventaja a la escritura respecto de otras tecnologías de la comunicación, como las audiovisuales. Nadie necesita aprender a “ver” televisión; en cambio, existe una institución, la escuela primaria, dedicada fundamentalmente a la enseñanza de la lectura y escritura.

Walter Ong también define la escritura como una tecnología de la palabra, del mismo modo que la imprenta y la computadora. Nosotros pertenecemos a una cultura que ha incorporado y automatizado la escritura hasta casi naturalizarla; pero en realidad, como afirma Ong, la escritura es la más artificial de las tecnologías de la palabra, simplemente porque fue la primera. Lo que luego hicieron la imprenta, la máquina de escribir o la computadora, no fue más que amplificar lo que ya estaba en la escritura.

¿En qué consiste la artificialidad de la escritura? En que separa la palabra del contexto vivo de la comunicación oral y la fija sobre una superficie. Lo que implica, por una parte, que el sujeto que fija la palabra la ve ahora transformada en objeto; y segundo, al fijarla en una superficie, con materiales que le permiten perdurar, hace posible una comunicación diferida y a distancia. Como consecuencia de esto, el hombre pudo volver sobre sus palabras en otro tiempo, revisarlas, revisar sus ideas, modificarlas, cuestionarlas. La escritura hizo posible una reflexión crítica respecto de las ideas propiasy ajenas, e hizo posible el análisis y la disección del lenguaje y del pensamiento.

La escritura-como los lenguajes en general- es una herramienta simbólica o semiótica, que sirve para transformar las relacione sociales. Así como las herramientas permiten transformar la naturaleza, el medio físico, los sistemas de signos permiten transformar las relaciones entre los hombres; por eso se habla de “herramientas semióticas”. Estas últimas tienen la característica de que, a fuerza de uso, terminan por interiorizarse. En este sentido, Walter Ong sostiene que la escritura reestructuró la conciencia: a fuerza de usar esta herramienta, la mente del hombre terminó transformándose, generando operaciones cognitivas que antes no eran posibles. Después de una perspectiva histórica, se trata de un proceso muy largo, en el que la escritura fue cambiando sus funciones. Y para que estos cambios se realizaran, también fue necesaria una serie de transformaciones materiales, tanto en el soporte como en las herramientas que se usaban para escribir.

Una vez leído elaboremos la relación temática existente en éste y el apartado anterior en no más de 2 (dos) oraciones.

¿De qué manera éste apartado agrega mayor información? ¿Cuál es esta nueva información?

Podríamos realizar el ejercicio escriturario de secuenciación en 8 (ocho) ítems con la nueva información aportada en esta sección.

Según tu parecer: ¿cuáles serían las palabras claves que podrían extractarse del presente apartado? Recordemos que las palabras claves son aquellas palabras cargadas de sentido y que determinan certeramente el contenido textual discursivo. Cuando leemos estas palabras claves no dudamos del enunciado cabal del texto en cuestión.

¿Cuáles son las otras voces vertidas en este apartado? ¿De qué manera aparecen dichas voces? ¿Disponemos en el presente apartado de notaciones bibliográficas que aludan a estas otras voces? ¿Cuáles son?

Recomendamos la lectura complementaria de la obra *Fedro* de Platón y el Cap.I: La oralidad del lenguaje del libro de Walter J. Ong[5]. Estas lecturas aportarán nueva información que deberá ser cotejada con la existente en este apartado.

Pasemos a la lectura de un fragmento de la obra *Fedro* de Platón [6]:

[…] Sócrates: Pero nos resta examinar la conveniencia o inconveniencia que pueda haber en lo escrito. ¿No es cierto? Fedro: Sin duda. Sócrates: ¿Sabes cuál es el medio de agradar más a los dioses por tus discursos escritos o hablados? Fedro: No, ¿y tú? Sócrates: Puedo contarte una tradición de los antiguos, que conocían la verdad. Si nosotros pudiésemos descubrirla por nosotros mismos, ¿nos seguiríamos preocupando aún de lo que los hombres hayan pensado antes que nosotros? Fedro: ¡Pregunta ridícula! Cuéntame, pues, esa antigua tradición. Sócrates: Pues bien, oí que cerca de Náucratis, en Egipto, hubo un dios, uno de los más antiguos del país, el mismo al que está consagrado el pájaro que los egipcios llaman Ibis. Este dios se llamaba Teut. Se dice que inventó los números, el cálculo, la geometría, la astronomía, así como los juegos del ajedrez y de los dados, y en fin, la escritura. El rey Tamus reinaba entonces en todo aquel país, y habitaba la gran ciudad del alto Egipto que los griegos llaman la Tebas egipcia, y que está bajo la protección del dios que ellos llaman Ammon. Teut se presentó al rey y le mostró las artes que había inventado, y le dijo lo conveniente que era difundirlas entre los egipcios. El rey le preguntó de qué utilidad sería cada una de ellas, y Teut le fue explicando en detalle los usos de cada una; y según que las explicaciones le parecían más o menos satisfactorias, Tamus aprobaba o desaprobaba. Dícese que el rey alegó al inventor, en cada uno de los inventos, muchas razones en pro y en contra, que sería largo enumerar. Cuando llegarona la escritura dijo Teut: –¡Oh rey! Esta invención hará a los egipcios más sabios y serviráa su memoria; he descubierto un remedio contra la dificultad de aprender y retener. – Ingenioso Teut –respondió el rey– el genio que inventa las artes no está en el mismo caso que el sabio que aprecia las ventajas y las desventajas que deben resultar de su aplicación.

[5] Ong, Walter. (1996). *Oralidad y escritura. Tecnologías de la palabra.* México: Fondo de Cultura Económica.

[6] Platón. (1988). *Fedro*. En *Diálogos 3. Fedón, Banquete, Fedro.* Madrid: Gredos.

Padre de la escritura y entusiasmado con tu invención, le atribuyes todo lo contrario de sus efectos verdaderos. Ella solo producirá el olvido en las almas de los que la conozcan, haciéndoles despreciar la memoria; confiados en este auxilio extraño abandonarán a caracteres materiales el cuidado de conservar los recuerdos, cuyo rastro habrá perdido su espíritu. Tú no has encontrado un medio de cultivar la memoria, sino de despertar reminiscencias; y das a tus discípulos la sombra de la ciencia y no la ciencia misma. Porque, cuando vean que pueden aprender muchas cosas sin maestros, se tendrán ya por sabios, y no serán más que ignorantes, en su mayor parte, y falsos sabios insoportables en el comercio de la vida.

En este fragmento del texto de Platón, existe un relato en el que se presenta un diálogo mantenido entre Teut, el dios que inventó la escritura (entre otras cosas), y Tamus, el rey de Egipto.

¿Cuál es la crítica que Tamus realiza al invento de Teut?

Ahora bien, el escritor Jorge Luis Borges en el año 1979, en su libro *Borges oral,* afirma: “El libro es una extensión de la memoria y de la imaginación”.

¿Qué relación podemos establecer entre la frase vertida por el escritor Jorge Luis Borges y el fragmento de *Fedro* de Platón?

Revisemos el siguiente fragmento de José Antonio Millán[7]:

Para aprender a leer hay que leer mucho (como para montar en bicicleta, o para nadar, hay que hacerlo mucho). Y por fortuna, hay mucho que leer. El mundo editorial es especialmente rico, no solo en número de nuevos libros al año, sino en la calidad de sus contenidos, e incluso en aspectos materiales de composición o de fabricación. Un paseo por nuestras librerías es en sí mismo toda una invitación a la lectura. Sin esta oferta,

---

[7] Millán, José Antonio. (2004). *El papel del libro y el libro de papel. La cultura en la sociedad del conocimiento.* Disponible: http://jamillan.com/lecsoco.htm.

constantemente presente en las librerías, y disponible en las bibliotecas, no habrá otras ocasiones y acicates para lanzarse a la lectura. Y por tanto, no habrá un número considerable de buenos lectores. Y por tanto, nuestros jóvenes, nuestros profesionales, nuestros investigadores, no estarán preparados para convertir la información enconocimiento. Podría pensarse que la actual proliferación de equipos informáticos con acceso a la red puede bastar para suministrar motivos de práctica lectora y materiales para ejercerla. No es así: la lectura a través de la red está por lo general al servicio de la búsqueda de datos, de asimilación de informaciones breves. Nadie lee una novela extensa, un ensayo largo en pantalla (entre otras cosas, porque es muchísimo más incómodo). Y la lectura detenida y extensa es la que más forma los hábitos lectores, los automatismosy las capacidades de una extracción eficiente de información. Por no hablar de la articulación interior y de la capacidad de diálogo con los otros. Para educar en la lectura siguen siendo necesarios los libros, porque los libros son las mejores máquinas de leer. Cuentan de don Jacinto Benavente, dramaturgo y premio Nobel, que al presenciar los avances de la cinematografía (el sonido, la aparición del color, las promesas de cine en tres dimensiones…) comentó: "Con tanto mejorar el cine, ¡van a acabar por inventar el teatro!". Se anuncian (aunque habrá que esperar a verlos) el "papel electrónico" y la "tinta electrónica", que al final serán láminas flexibles, con letra bien legible sobre ellas. Pues bien: cuando hayan reinventado el papel será tan bueno leer sobre estos dispositivos electrónicos como sobre un libro tradicional, pero antes no. Puede que esta afirmación no suene muy a la moda: parece más oportuno demandar equipos informáticos en las escuelas y hogares (que por supuesto está muy bien que tengan) y tarifas económicas y calidad para las conexiones a Internet (que son claramente necesarias). Cualquier persona sensata se uniría a estas peticiones, que además, se pueden cumplir rápidamente, mientras que mejorar las escuelas y bibliotecas, mover la sociedad hacia la lectura –no nos engañemos– llevará necesariamente años. Pero si no lo hacemos, nuestros ciudadanos acabarán accediendo a las redes solo para comprar y bajar canciones, para charlar y pescarun dato, pero carecerán de la habilidad de navegar con eficiencia y aprovechamiento delos océanos de información. No sabrán utilizar sus contenidos y construir con ellos un conocimiento que, además, luego puedan comunicar. Porque tras la práctica de la lectura hay algo más. La práctica de la lectura entrena en la comunicación con el otro; en el encuentro entre el lector soñado por el autor y nuestras reales expectativas lectoras es donde surge la tensión de la apropiación intelectual. Leer es pactar, más que recibir. Y eso es básico hoy en día: cada vez más. A diferencia de los medios tradicionales, Internet es un canal que va de muchos hacia muchos: el ciudadano de la red es tanto un receptor,un usuario de informaciones como un emisor, un creador de mensajes destinados a una persona (correo electrónico), a un grupo (listas de distribución) o al público (webs, páginas personales). Hoy se rehacen empresas enteras sobre la base de la gestión del conocimiento, que no es otra cosa que el reconocimiento de que lo básico es la circulación del saber entre sus miembros. Y la práctica de la lectura no es solo un entrenamiento para la comprensión, para la decodificación, sino la base más firme para la comunicación con otros. La sociedad en su conjunto tiene que defender la práctica de la lectura extensa y gozosa en la que ya no nos jugamos solo la pervivencia cultural sino la entrada en la sociedad del mañana. Esto no es una conclusión. Esto es –debería ser– el comienzo de algo muy grande. Como el soñador de Lovecraft, hemos descubierto que la ciudad míticay dorada que perseguimos se encuentra ya ante nuestros ojos, la poseemos. Ya tenemosla llave de plata. Usémosla.

En relación con la lectura anterior, leamos el siguiente texto de Ana María Shua[8]:

La autora presenta el impacto que generó la aparición de la escritura, el rechazo de la imprenta (por parte de sus contemporáneos) y las sucesivas transformaciones que sufrieron las presentaciones de los textos a través de la historia: desde el papiro enrollado hasta el libro digital. Más allá de ellas, para Shua el mundo del libro –en cualquiera de sus formas– sigue vivo.

Una extraordinaria revolución sacudió las bases mismas de la cultura cuando se creó el primer mundo virtual: la escritura, una tecnología muy reciente en nuestra historia. Por primera vez la humanidad tuvo acceso a un conocimiento que iba más allá de la memoria individual y que prescindía del intercambio directo entre las personas. Como lo señala Walter Ong en su libro *Oralidad y escritura*, la imprenta y la informática son apenas la continuación de esa transformación enorme y, en su momento, muy objetada. En el Fedroy en la Séptima Carta, Platón dirige contra la escritura las mismas críticas que se usan hoy para impugnar el universo digital, y que también se dirigieron contra la imprenta: 1) La escritura es inhumana: establece fuera del pensamiento lo que solo puede existir dentrode él. Es un objeto, un producto manufacturado. Es artificial. 2) La escritura destruye la memoria y debilita la mente. Como ya no es necesario recordarlo todo, el pensamiento se atrofia por falta de ejercicio. 3) Un texto escrito no produce respuestas, no es posible interrogarlo ni pedirle explicaciones, como se hace con un maestro. El exceso de información, piensan otros, no permite profundizar y lleva a un conocimiento superficial. Por otra parte, cualquiera de estas tecnologías ingresa, al principio, en sectores restringidos de la sociedad. La escritura, y en particular la alfabética, necesita herramientas que, en su momento, no eran accesibles para cualquiera: estilos, pinceles, plumas, papiros, pergaminos. Podemos imaginar el rechazo que habrá originado entre muchos lectores la aparición del códice, el formato de libro que conocemos hoy, con el consiguiente desplazamiento del papiro enrollado. Quien desenrolla un papiro puede decidir la cantidad de superficie escrita que tendrá ante sus ojos, solo limitada por la posibilidad de estirar los brazos. Debe haber sido duro para muchos lectores encontrarse constreñidos a la extensión de la página. Hoy, con Internet, estamos asistiendo a una revolución comparable a la invención de la imprenta: la posibilidad de que más conocimiento sea accesible a más personas. ¿Significó la imprenta el fin de la cultura? Por supuesto: si la escritura terminó con las culturas orales, la imprenta fue el fin de la cultura medieval, considerada como recopilación. Podemos imaginar la reacción de un monje copista frente a semejante engendro demoníaco. Como siempre hay un error o un pecado en la raíz de la cultura, los nuevos cambios tecnológicos nos traen la vieja sensación de catástrofe universal. La industria editorial tiembla ante la amenaza del e- book, que ya es parte del presente y quizá sea el futuro. Hay que evitar el pensamiento milenarista. Ni la televisión hizo desaparecer a la radio, ni el cine hizo desaparecer al teatro, ni las tarjetas de crédito hicieron desaparecer a los billetes. Es posible imaginaruna larga convivencia entre el libro en papel y el e-book, en la que quizás el libro en papelse convierta poco a poco en un objeto de lujo. El mercado del libro digital llega al 25%

[8]Shua, Ana María. "La perturbadora forma de los libros". Disponible en: http://www.pagina12.com.ar/diario/suplementos/radar/9-9199-2003-10-14.html.

de las ventas totales de libros en Estados Unidos. En Japón están de moda otra vez los folletines, que los autores van escribiendo a medida que se lee: cada capítulo semanal llega directamente al teléfono de los lectores. En el mercado en español, solamente un 2,5 por ciento de los libros se vende en formato digital. Pero, ¿los libros que se venden son los libros que se leen? Conozco personalmente a mucha gente que lee e-books en español. No conozco a nadie que los compre. ¿Somos los latinos más proclives a la piratería que los anglosajones? A riesgo de ser políticamente incorrecta, tengo que admitir que es muy posible. Pero, los e-books en español, ¿no son acaso absurdamente caros? El e-book tiene algunas cualidades maravillosas. Se puede modificar el tamaño de la letra, no ocupa lugar, es perfecto para llevar en un viaje. El libro en papel no necesita recarga, huele bien y se puede hojear. Mientras los lectores electrónicos no permitan hojear un libro, el placer y la utilidad de los e-books estarán limitados. Entretanto, el libro, su esencia, sigue allí. Más allá de su soporte, la escritura sigue produciendo sus extraños efectos. El que lee está profundamente solo. El que lee no es fácil de manipular. Mientras lee no puede recibir mensajes publicitarios, es inmune a los discursos políticos, no forma parte de su familia ni de ninguna otra. Es un ser asocial, un mal consumidor. Lee, abstraído y feroz. Se incorpora al torrente de las letras, se deja llevar sin hundirse, feliz de participar en la corriente del más humano de los ríos, ese conjunto limitado de signos capaz de contener todos los universos posibles: el infinito, incorpóreo acontecer de la palabra escrita.

¿Cuáles son a su entender los puntos de encuentro entre las lecturas de José Millán y Ana María Shua?

Por el contrario, ¿cuáles son los puntos de diferencia?

Escribiremos en una sola línea el aporte de cada uno de estos autores

Algunas consideraciones respecto de la oralidad

Gloria Pampillo sostiene que la oralidad y la escritura se definen por contraposición una de otra. La relación que de entre ellas se establece es de la complementariedad pero también de tensión. Cuando producimos textos orales formales realizamos operaciones muy similares a las escriturarias.

Por ello, alcanzar las destrezas de la expresión oral nos significará un entrenamiento paulatino. En primer lugar, nos será necesario sintetizar oralmente el sentido global de los diferentes tipos de textos escritos y de distinto nivel de formalización. En segundo lugar, seleccionaremos las ideas principales y secundarias, reconociendo y omitiendo las posibles ambigüedades (ambigüo=lo que no está claramente definido) en elcontenido. Y, finalmente, aportaremos una opinión personal.

Es decir, expondremos oralmente el desarrollo de un tema de manera ordenada y fluida, ajustándonos a una planificación, a un plan previo, en la presentación de las informaciones y argumentos, adecuando el lenguaje a la situación de comunicación y manteniendo la atención del receptor.

Recordemos que en la Antigüedad Clásica Griega, la Retórica, entendida como el arte de hablar con propiedad o correctamente, nació vinculada con la argumentación: el hablar con propiedad refería en realidad a tener un dominio consciente y controlado sobre el propio discurso, de modo de lograr un efecto persuasivo sobre el receptor. La Retórica era la técnica fundada en el conocimiento de las causas que engendran efectos persuasivos y brindaba un poder considerable a aquel que la dominaba: el poder de disponer de los hombres disponiendo de las palabras. Se trataba de una disciplina que se había propuesto manejar todos los usos de la palabra pública. Hubo Retóricaporque existió elocuencia pública. La palabra fue el arma destinada a influir al pueblo, ante el tribunal, ante la asamblea pública o también frente al elogio o al panegírico. Un arma destinada a vencer en las contiendas en las que el discurso era el ingrediente decisivo.

Los primeros oradores fueron Empédocles de Agrigento, Corax y Tisias. Pero desde el 450 la Retórica fue ateniense: Gorgias, Platón y en especial Aristóteles, han sido sus máximos representantes. Todos los elementos didácticos provienen de la Retórica aristotélica.

El filósofo griego Aristóteles define la Retórica como el arte de la comunicación cotidiana, del discurso en público, que se opone a la Poética, *ποιεσις*, que constituye el arte de la evocación imaginaria.

En el *Arte de la Retórica* Aristóteles delimita tres campos:

- Una teoría de la argumentación que constituye su eje principal y que provee al mismo tiempo el nudo de articulación con la lógica demostrativa y con la filosofía.
- Una teoría de la elocución.
- Una teoría de la composición del discurso.

Por su parte, Bourdieu (1985:28-34) sostiene que hablar es apropiarse de uno u otro de los *estilos expresivos* ya constituidos en y por el uso, en tanto que las propiedades que caracterizan la excelencia lingüística pueden resumirse en dos palabras, distinción y corrección.

Ahora bien, si dejamos de lado la teoría y nos enfrentamos a la práctica de un examen oral podemos tener en cuenta algunos pasos útiles.

El primero de ellos es revisar la totalidad de la asignatura en orden cronológico de la aparición de la información. A partir de allí elaboraremos un paneo de los textos abordados.

El segundo paso consiste en preparar cada uno de los textos teniendo en cuenta la información primordial a partir de la técnica de resumen y de secuenciación.

Si llegara a ser necesaria la preparación de un solo tema a modo de inicio del examen final, de la misma manera haremos hincapié en ese tema, es decirnos concentraremos en las ideas principales confeccionando para ello una secuenciación y luego nos dedicaremos al resto del corpus textual.

Finalmente, al momento de afrontar la oralidad debemos mantener el lenguaje propio de la especialidad, ceñirnos al tema en cuestión, empleando un tono de voz fuerte y claro.

Es decir, planificaremos la información que vamos a brindar a través de la selección previa, la concentración en las ideas matrices de cada texto y la adaptación del discurso a los receptores.

Cabe destacar que Víctor Hugo Álvarez Chávez (1988:35)[9] da cuenta de cinco principios indispensables en la oratoria moderna: claridad, brevedad, concisión, sencillez y elegancia.

Entiende por claridad la forma natural y directa de expresión. Para ello es necesario respetar el orden lógico de la sintaxis: sujeto-verbo y predicado.

En cuanto a la brevedad, los discursos deben ser de corta extensión o duración.

Respecto de la concisión, se trata de decir lo que se tiene que decir, remitirnos a lo esencial.

Denomina sencillez a la expresión llana pues las ideas deben estar expresadas sin retorcimientos y sin complicaciones.

Finalmente, la elegancia significa elección, elegir con precisión los términos de mi discurso.

Entonces, la utilización de los términos aludidos: claridad, brevedad, concisión, sencillez y elegancia en la producción de un discurso serán indispensables para la academia.

Por lo expuesto, leer, escribir, hablar y escuchar constituyen las operaciones insustituibles de toda formación académica.

---

[9] Álvarez Chávez, Víctor Hugo. (1988). *Aprenda a hablar en público*. Buenos Aires: Errrepa

+54 9 2281 533320
futuros.estudiantes@azul.faa.unicen.edu.ar
Rep. de Italia 780 - Campus Azul
@faa.unicen

www.faa.unicen.edu.ar

FACULTAD DE AGRONOMIA
UNICEN · AZUL