



# **I. S. F.D. y T. Nº 103 – Cuadernillo de ingreso**

**Departamento de Matemática, Ciencias  
Naturales y Profesorado Tecnológico**

**ISFD y T 103**

**2020**

## Índice

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| Introducción.....                  | 2  |
| Taller de Lectura y escritura..... | 3  |
| Física.....                        | 12 |
| Química.....                       | 34 |
| Matemáticas.....                   | 51 |
| Dibujo Técnico.....                | 85 |

## INTRODUCCIÓN

Queremos darle la bienvenida a nuestro instituto. Nos alegra que hayan elegido estudiar para ser futuros docentes, hermosa profesión que exige esfuerzo y compromiso pero brinda grandes satisfacciones. Los docentes de las carreras de **Matemática , Física , Química** , hemos preparado este cuadernillo que contiene textos y actividades. Lo ideal es que lo resuelvan antes de comenzar el ciclolectivo. Si encuentran dificultades para resolverlas, no se desanimen, al comenzar las clases destinaremos un tiempo para hacer aclaraciones y despejar dudas. Cualquier consulta, pueden dirigirse a la jefa de área o a los coordinadores de las carreras.

Recuerden consultar periódicamente la página del Instituto:

<https://isfd103-bue.infed.edu.ar/sitio/>.

Este cuadernillo fue confeccionado con los aportes realizados por los profesores Evelina Naveyra, Mario Capristo, Luis Pérez Varela, Miguel Trulos, Claudia Barcala, Mariela Chamorro, Julio Sarasúa, Fabián Díaz, Julio Brisuela, Pablo Aldorino, Pablo Fernández y Damián Reynoso.

Nuevamente les damos la bienvenida y los esperamos con mucho entusiasmo.

### **TALLER DE LECTURA Y ESCRITURA ACADÉMICA**

Consideraciones sobre el material del Taller de Lectura y Escritura Académica

Este material fue pensado como un instrumento de trabajo para el Taller de lectura y escritura académica. Dicho Taller se ubica en el inicio de su recorrido educativo superior y se propone brindar competencias comunicativas adecuadas al nivel a través de la organización de diversas situaciones de lectura, escritura y oralidad haciendo especial hincapié en la producción y comprensión de textos, interpretación de problemas, descripción de fenómenos naturales y de la vida cotidiana.

A su vez, se proponen trabajos de producción escrita a partir del abordaje de diversos textos, que luego serán trabajados en el primer año de la carrera.

### **CLASE 1: ESTRATEGIAS DE LECTURA Y ESCRITURA PARA ESTUDIAR EN EL ÁMBITO SUPERIOR I: paratextos, subrayado y notación marginal**

En esta primera clase vamos a trabajar algunas estrategias de lectura académica que serán útiles para nuestro recorrido en el nivel de educación superior. Principalmente, encontramos tres estrategias:

- Reconocer los elementos paratextuales de los libros y textos, - El subrayado, - La notación marginal.

A continuación, les presentamos una breve reseña de cada uno:

#### **Elementos paratextuales**

La etimología de la palabra paratexto nos remite a lo que rodea o acompaña al texto (para = junto, al lado de). El conjunto de paratextos constituye el primer contacto del lector con el material impreso y, desde este punto de vista, funciona como un instructivo o guía de lectura, ya que le permite anticipar cuestiones como el carácter de la información y la modalidad que esta asumirá en el texto. Los distintos formatos (libro, diario, revista, entre otros) que toma el texto escrito utilizan distintos y variados paratextos (índices, volantas, títulos, contratapas, primera plana, datos de autor/es, de edición, etc.) que se interrelacionan con los modos de lectura que se deben desplegar para cada uno de ellos. Todo proceso de comprensión textual implica llevar a cabo una serie de operaciones cognitivas de distinta complejidad: anticipación del tema del texto y de la función textual (informar, apelar al destinatario, obligarlo a algo, contactar, etc.), búsqueda en la memoria y selección de la información que tiene el lector y que se relaciona con la que supone que le

va a aportar el texto, puesta en relación de ambos tipos de informaciones (la del lector y la del texto). Los elementos paratextuales orientan y ayudan al lector en las distintas operaciones; es por esto que quien se enfrenta a un texto no parte de cero, sino de una primera representación semántica, una hipótesis, que luego se irá reformulando durante la lectura.

En el caso de los lectores que desconocen las estrategias que deben desplegar para desentrañar el sentido de un mensaje, por ejemplo el de un libro, es muy común que no registren el paratexto o que no sepan cómo decodificarlo. Lo marginal o periférico de muchos elementos paratextuales puede connotar para estos lectores una pérdida de tiempo, un detenerse en cuestiones aleatorias.

#### Tipos de paratextos:

- Paratexto icónico: ilustraciones, esquemas, fotografías, variaciones tipográficas, diagramación, etc. - Paratexto verbal: título, prólogo, índice, referencias bibliográficas, notas al pie, etc.

#### Los paratextos como orientadores de la lectura

Como se mencionó anteriormente, los paratextos ofrecen diversos tipos de indicios que aportan información para orientar la comprensión.

- La contratapa no suele ser el paratexto más fiable en cuanto a la información que brinda, dado que su función primordial es influir sobre los posibles compradores. Sin embargo, aporta algunos datos sobre el contenido, el autor y su obra. Lo hace con el objetivo de persuadir y, por lo tanto, en muchas ocasiones incluye opiniones extraídas de reseñas sobre el libro (obviamente, de aquellas que hacen una evaluación positiva). - El prólogo o prefacio es un discurso que el autor, u otra persona en quien él -o el editor- delega esta tarea, produce a propósito del texto. Los prólogos, en general, tienen la función de informar sobre el contenido y objetivos del texto, presentar una posible interpretación, ofrecer datos sobre el origen de la obra y la "cocina" de su producción. Como es obvio, también tienen la finalidad de capturar la atención del lector y retenerlo. Vale la pena recordar que los principales argumentos de valorización del libro suelen ser la importancia del tema, su originalidad y novedad. - El índice, que es una tabla de contenidos o de materias, está conformado por un listado de los títulos según su orden de aparición, cada uno con la indicación de la página correspondiente. Este paratexto refleja la estructura lógica del texto, por lo que cumple una función organizadora de la lectura: si el lector quiere realizar la lectura completa del libro, puede prever los temas con los que se enfrentará; si, por el contrario, busca una información específica como parte de un proceso de investigación, se dirigirá directamente hacia aquellas secciones (partes, capítulos, párrafos) sobre las que tenga especial interés.

#### Subrayado

El subrayado constituye el paso central del proceso de estudio, es la técnica básica con la que se realiza la lectura de estudio, después de la prelectura del tema que se va a estudiar.

Es una técnica de análisis que servirá de base a otras técnicas posteriores tanto de análisis como de síntesis: resumen, esquemas, fichas, etc.

En la lectura buscamos las ideas más importantes del tema a estudiar y mediante el subrayado las destacamos. Consiste en poner de relieve, o destacar aquellas ideas o datos fundamentales de un tema que merecen la pena ser tenidos en cuenta para ser asimilados, debemos localizar las palabras o frases que contengan la información fundamental del tema, sin la cual no entenderíamos el texto.

En la tarea del estudio activo, la técnica del subrayado facilita la asimilación, memorización y repaso del material objeto de estudio. Tras subrayar el alumno fija su atención en aquellos conceptos que ha destacado del texto como importante, con lo cual economiza tiempo, fija la atención aumentando la capacidad de concentración y facilita la comprensión del contenido del tema.

#### Algunos consejos para un buen subrayado:

Lectura rápida del texto. Le permite tener una visión global del contenido.

Lectura párrafo a párrafo. Subraye las palabras clave que representan las ideas principales y las ideas secundarias, así como los detalles de interés. Antes de subrayar es imprescindible una comprensión total del contenido del párrafo o página. Se puede diferenciar el tipo de subrayado según la importancia de los aspectos a destacar, utilizando para ello distintos colores, distintos trazos, etc.

Cuando por su importancia sea necesario subrayar varias líneas seguidas, es más práctico situarlas entre corchetes o paréntesis. Aunque no hay normas sobre la cantidad de palabras a subrayar, se debe evitar sobrecargar el texto excesivamente con subrayados, anotaciones y símbolos.

#### Notación marginal

La notación marginal son las palabras, expresiones o códigos que se escriben en el margen del texto de estudio para destacar dudas, aclaraciones, puntos de interés, ideas clave o ideas principales del documento. La notación marginal permite identificar a primera vista aquello que se considera relevante.

## **CLASE 2: ESTRATEGIAS DE LECTURA Y ESCRITURA PARA ESTUDIAR EN EL ÁMBITO SUPERIOR I:**

### **Resumen y síntesis**

Hacer un resumen implica transformar un texto en otro texto que reproduzca el cuerpo de ideas principales del primero en forma global y breve, dejando de lado las ideas accesorias.

El resumen es un documento académico que organiza de manera lógica las ideas más importantes que provienen de un documento base, sea este oral o escrito (González, 2011). Para eliminar oraciones o párrafos del texto base, hay que analizar qué es lo que puede ser suprimido. Y para eso hay que reconocer cuáles son las ideas principales y cuáles son las ideas secundarias, subordinadas a aquéllas.

¿Cuáles son las características del resumen?

El resumen debe tener las siguientes características:

- Objetividad: se refiere al respeto por las ideas originales del texto y del estilo del autor, aunque se apliquen las reglas generales de supresión u omisión y generalización de ideas.
- Claridad: demuestra que se ha comprendido el documento base y facilita el acercamiento al mismo.
- Precisión: hace alusión a su forma de enunciación que, con oraciones cortas y concisas, condensa el sentido del documento base.
- Flexibilidad: se refiere a la posibilidad de producir diferentes tipos de resumen. Al ser un texto nuevo, la originalidad depende del estilo del redactor.

Para hacer un resumen, entonces, hay que realizar las siguientes operaciones sobre el texto base:

1. Reconocimiento del tema y los subtemas que se desarrollan.
2. Identificación de la estructura u organización del texto base. Qué partes lo componen (introducción, desarrollo y desenlace o cierre, si se trata de un texto expositivo o de una narración; hipótesis, argumentación y conclusiones, si se trata de un texto argumentativo, etc.)
3. Redacción de breves notas al margen de los párrafos, que señalen cuáles son los temas que se desarrollan allí.
4. Subrayado de la información sustancial. Con esta operación se distingue la información más importante, que no puede faltar, de aquella cuya supresión no alteraría la unidad del texto base.
5. Esquema de contenido. Este tipo de cuadro permite organizar de manera gráfica las ideas principales y secundarias, y permite visualizar las relaciones que se establecen entre ellas.

El resumen de un texto, correctamente resuelto, debe poder responder las siguientes preguntas:

¿Cuál es el tema principal del texto?

¿Dónde y cómo se desarrolla ese tema?

¿Cuáles son los temas secundarios del texto?

¿Las ideas principales y secundarias, están relacionadas entre sí?

¿Cuál es la conclusión del texto?

A diferencia del resumen, la síntesis se refiere a un trabajo de elaboración personal. Es decir que, una vez leído, analizado e interpretado el texto, la tarea de sintetizarlo supone explicar con palabras propias el sentido general del contenido. Se trata, entonces, de una técnica

que consiste en reconocer las ideas principales de un texto y rearmarlas con un estilo personal, lo que la diferencia claramente del resumen. La clave para realizar una buena síntesis está en la correcta comprensión del tema expuesto o estudiado.

### **CLASE 3: ESTRATEGIAS DE LECTURA Y ESCRITURA PARA ESTUDIAR EN EL ÁMBITO SUPERIOR III: la toma de apuntes**

Los apuntes son textos escritos, producidos de manera individual por un estudiante en un escenario académico específico: la clase teórica o práctica (de resolución de problemas, laboratorio o prácticas de campo) mientras es desarrollada o conducida por un profesor. Una característica central de los apuntes es que al ser un producto individual cada apunte es, en cierta manera, el espejo de quien lo escribe: la forma en que alguien organiza su trabajo, cómo ordena las ideas que el profesor expone, las técnicas a las que recurre para consignar la información, etc.

El alumno debe anotar todas las ideas importantes que expone el profesor. No se recoge todo, sino que se seleccionan los contenidos de la forma más completa y comprensible posible.

Adaptación del texto de “LA TOMA DE APUNTES. Recursos para el Estudio en Carreras de Ingeniería 2006”. Universidad Nacional de Río Cuarto 2006.

Cuenta siempre con los elementos necesarios para tomar apuntes: una carpeta o cuaderno, lápiz o birome, goma.

Organiza los apuntes por materias. Durante la clase

Para organizar los apuntes no olvides incluir la fecha y el tema de clase.

Presta atención. Es decir, aprender a escuchar, poner atención de principio a fin, detectar las repeticiones que haga el profesor, así como en el tono de voz y velocidad al hablar. (Esté pendiente a palabras o frases clave que diga el profesor: “no debemos olvidar...”, “en resumen...”, “para terminar...”, “lo más importante es...”, “concluyendo...”, entre otras.) -

Identifica las ideas principales del tema. NO trates de anotar todo, los apuntes no son los dictados del profesor.

Separa las ideas por párrafos. - Elabora tu propio sistema de abreviaturas

Organiza la hoja de tal manera que la información principal quede registrada en el centro de la hoja.

Deja márgenes a ambos lados de la hoja para anotar preguntas, dudas, comentarios, síntesis, ejemplos, etc.

Después de la clase

Revisa tus apunte

|          |                                                                                                            |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Escuchar | Estar atento a lo que dice el docente y el énfasis que pone en sus expresiones. El énfasis puede deducirse |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <p>del tono de voz, los gestos y el tiempo que dedica a explicar algo determinado. ☐ Lo que el profesor escriba en el pizarrón. ☐ La introducción dada al principio de la clase. ☐ Ciertas palabras o expresiones claves que indican que a continuación va a hablar de algo importante. ☐ Los resúmenes que da el profesor al final de la clase.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Pensar   | <p>Reflexionar y pensar, permitirá seguir la exposición dándole el orden correcto a los apuntes. ☐ Escuchar para escribir (seguir el “hilo” de la clase). ☐ Armar un mapa mental con las ideas expuestas. ☐ Seleccionar las ideas más importantes.</p> <p>Hazte algunas preguntas para comprobar si entendiste el tema y reafirmar el aprendizaje: ¿Cuál fue la idea o tema central? ¿Cuáles fueron otras ideas importantes pero secundarias? ¿Cuál es la relación entre todas esas ideas? ¿Puedo hacer un diagrama? ¿Qué ejemplos o analogías ofreció el profesor para que esa idea pudiera entenderse? ¿Qué otros ejemplos puedo yo proporcionar? ¿Qué cosas me quedaron claras? ¿Sobre qué aspectos del tema tengo dudas?</p> |
| Escribir | <p>Escribe con palabras propias, en forma rápida y concisa. ☐ Registrar la fecha. ☐ Numerar las páginas. ☐ Anotar títulos y subtítulos Usar frases cortas. ☐ Numerar los conceptos básicos. ☐ Escribir en forma legible. ☐ Usar abreviaturas y signos ☐ Dejar espacios para la elaboración o ampliación de apuntes después de clase</p> <p>Si se pierde algo que el profesor dijo, escribir alguna palabra clave que ayude a recordar luego de qué se trata y dejar un espacio en blanco para rellenarlo más tarde con la información correcta.</p>                                                                                                                                                                              |

### Abreviaturas y signos más frecuentes en la toma de apuntes

También es posible crear abreviaturas personales pero asegurándose de recordarlas. Es importante destacar que, en su mayoría, este tipo de escritura no se utiliza en la presentación de trabajos y evaluaciones, especialmente las derivadas de las comunicaciones coloquiales, redes sociales y mensajería telefónica.

|         |                  |      |         |
|---------|------------------|------|---------|
| Art.    | Artículo         | +    | Más     |
| Ej.     | Ejemplo          | X    | Por     |
| Gral.   | General          | /    | Entre   |
| DDHH    | Derechos Humanos | =    | Igual   |
| Cs.     | Ciencias         | Nº   | Número  |
| Ho      | Hombre           | Mts. | Metro/s |
| Hu      | Humanidad        | Pág. | Página  |
| Dr./Dra | Doctor/doctora   | P`   | Para    |

Si bien algunos alumnos toman apuntes más extensos que otros y cada uno tendrá el sello personal de quien lo realice, es importante tener en cuenta que las características de los buenos apuntes son las mismas: exactitud, brevedad, claridad, orden y organización. Para finalizar, una reflexión acerca de esta herramienta:

COMO TODO APRENDIZAJE, LA TOMA DE APUNTES  
MEJORA CON LA PRÁCTICA.

“Consignas más frecuentes en los trabajos y actividades académicas”

“Las presentaciones orales en Superior”

A lo largo de la vida terciaria en muchas oportunidades los estudiantes se ven en la necesidad de realizar presentaciones orales. Ya sea para exponer un trabajo elaborado con anterioridad, uno realizado durante la clase o para dar un examen, la comunicación oral se presenta como alternativa frecuente en la educación superior.

Para comenzar, podríamos afirmar que para la presentación de un trabajo escrito con anterioridad, lo esencial será tener un completo dominio del tema que se va a exponer. Si por el contrario, se trata de una actividad desarrollada durante la clase, la clave estará en la capacidad de organizar la información en un tiempo limitado y decidir estratégicamente el contenido de la comunicación.

Cuando una presentación sea el resultado de una tarea grupal, y se decide que sólo uno de sus integrantes la realice, es importante que sea fruto del acuerdo grupal y con su consentimiento, considerando a ese miembro del grupo como el portavoz de lo que se quiere comunicar. En este sentido, es importante que en futuras presentaciones se alterne el uso de la palabra de modo que todos los miembros tengan la oportunidad de ser protagonista de esta experiencia y mejorar sus posibilidades de hacerlo. Si todos participaran de la exposición, es importante acordar y respetar el uso de la palabra. Sin embargo, existen varios elementos que, tenidos en cuenta, aportarán calidad y claridad a las presentaciones orales sea cual sea la circunstancia en que ocurran.

Organizar las ideas: un esquema del orden en que serán presentadas las ideas, ofrece seguridad al expositor y favorece la comprensión por parte del destinatario.

Presentación, desarrollo y cierre son las partes fundamentales de toda exposición.

**Presentación:** Se anuncian el/los temas a desarrollar, la modalidad con la que se trabajó dicho tema, las fuentes consultadas y los autores de las mismas. También se incluyen los objetivos del trabajo y los integrantes del grupo. La clave es la brevedad.

**Desarrollo:** Se despliegan los conceptos principales, las ideas centrales desde el punto de vista de los autores o textos citados. La clave es la claridad.

**Cierre:** Es lo que completa la presentación, se anuncian las conclusiones o las nuevas preguntas que surgieron a partir del trabajo o problemática estudiada. La clave es la brevedad y la claridad.

- Postura corporal: De pie o sentado, es importante que la postura sea acorde a la situación, sin olvidar que se comunica (y mucho) con los gestos y ademanes.
- La voz: cada persona se caracteriza por un tono de voz y un modo particular de comunicarse de acuerdo a su personalidad. Sin embargo, es importante cuidar la correcta pronunciación así como la utilización del vocabulario específico del tema planteado, sin descuidar el volumen de la voz, lo cual favorecerá que todos escuchen.
- Dirigirse a todos los destinatarios: los receptores de nuestro mensaje son todas las personas que se encuentran en el aula, no sólo el docente. Hacer contacto visual con algún rostro “amigable” puede ayudar a sentirse más seguro al hablar en público.
- Escuchar atentamente la devolución que haga el docente de la exposición, También, pedirle a un compañero que registre el desempeño y luego de la exposición comentar con él las fortalezas y aspectos a mejorar, es un buen recurso para seguir avanzando.

“Consignas más frecuentes en las trabajos y actividades académicas”

|                 |                                                                                                                                                                                           |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Analizar Textos | Capacidad para subdividir una comunicación en sus elementos constitutivos, de modo que queden en evidencia las jerarquías de la ideas y/o se hagan explícitas las relaciones entre ellas. |
| Aplicar         | Usar en una situación nueva contenidos previamente aprendidos.                                                                                                                            |
| Argumentar      | Dar razones acerca de algo que se está discutiendo.                                                                                                                                       |
| Asociar         | Relacionar distintos conceptos que tienen algo en común.                                                                                                                                  |

|                |                                                                                                                |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Caracterizar   | Atribuir cualidades a alguien o algo.                                                                          |
| Clasificar     | Agrupar siguiendo algún criterio.                                                                              |
| Comparar       | Señalar semejanzas y diferencias.                                                                              |
| Comunicar      | Expresar a través de un mensaje un contenido.                                                                  |
| Crear          | Inventar a partir de la imaginación de ideas nuevas.                                                           |
| Debatir        | Defender las ideas propias con argumentos.                                                                     |
| Definir        | Redactar el correcto significado a palabras dadas.                                                             |
| Describir      | Explicar las cualidades, las partes, la ubicación o circunstancia de las personas, objetos, lugares, etcétera. |
| Discriminar    | Ser capaz de encontrar las diferencias entre dos o más hechos, conceptos o teorías.                            |
| Elaborar       | Idear y hacer un proyecto a partir de una situación o tema.                                                    |
| Evaluar        | Juzgar y valorar el contenido de un trabajo realizado.                                                         |
| Expresar Ideas | Elaboración propia de ideas en torno a una idea principal                                                      |
| Inferir        | Sacar una conclusión a partir de la información implícita o de los conocimientos o vivencias anteriores.       |
| Interpretar    | Dar un sentido a un texto, película u otro material de estudio a través de la comprensión.                     |

## FÍSICA

### ¿QUÉ ESTUDIA LA FÍSICA?

A partir de su experiencia como alumnos en la trayectoria escolar, los invito a responder la pregunta del título: ¿qué estudia la física? ..... y agrego otras ¿Qué tipo de ciencia es? ¿Es una ciencia exacta?..... el estudio de la física ¿qué importancia tiene?..... estas preguntas son tan importantes como el estudio de la ciencia en si misma y, como futuros docentes, deben poder dar una respuesta. Para comenzar, los invito a ver un video editado por la BBC que se llama “ la Historia de la Física en 4 minutos”. Se puede encontrar fácilmente con solo “googlearlo” ..... mírenlo un par de veces. Por las dudas, les dejo algunos links:

<https://codigoespagueti.com/videos/la-historia-de-la-fisica-en-4->

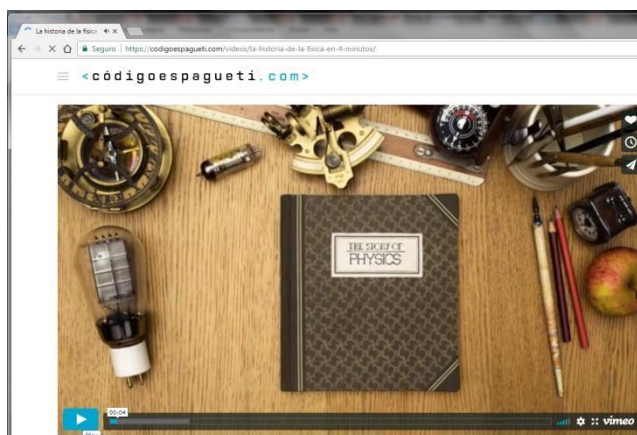
[minutos/https://www.xatakaciencia.com/fisica/la-historia-de-la-fisica-en-un-comic-de-cuatro-minutos](https://www.xatakaciencia.com/fisica/la-historia-de-la-fisica-en-un-comic-de-cuatro-minutos/)

**¿Ya lo vieron un par de veces?** Les dejo la traducción del texto del corto:

*“La historia de la física es, en general, una historia de una confianza cada vez mayor. Durante 300 años, la física se ha dedicado a observar y medir cómo funcionan las cosas.*

*A principios del s. XVII, un italiano puso la bola en movimiento al dedicarse a medir bolas en movimiento. Galileo también midió péndulos y dejó caer objetos de distintos tamaños desde la torre inclinada de Pisa, para ver qué sucedía. Y, aunque irritó al Papa —al parecer, sus ideas habían enfadado mucho a Dios— , la obra de Galileo se convirtió en la roca sobre la que se erige la física moderna.*

*Después, a salvo de Papas iracundos, Isaac Newton fue más allá al abandonar las bolas y pasarse a las manzanas. ¿Por qué, se preguntaba, siempre caían hacia abajo, y no de lado o hacia arriba? En 1687 encontró la respuesta: era una fuerza, llamada gravedad, que afectaba a las bolas y a las manzanas. Y a los planetas, haciendo que trazasen órbitas predecibles alrededor del Sol.*



*En el siglo XIX, James Clerk Maxwell centró su atención en otros misterios. Demostró cuál es la relación entre electricidad y magnetismo, que se pueden combinar en una fuerza: el electromagnetismo. Y que la luz tenía partes eléctrica y magnética, y viajaba en forma de ondas, como el agua.*

*La física estaba en racha. Los nuevos descubrimientos se basaban en los anteriores, y algunos incluso tenían usos prácticos: las leyes de Newton predijeron la existencia de Neptuno. El trabajo de Maxwell nos proporcionó la radio y la tv, y no haya nada mucho más útil que eso. Parecía que los físicos habían logrado dominar el universo; y lo único que quedaba era tapar los huecos restantes.*

*Pero, a principios de s. XX, los huecos eran cada vez mayores. Y los nuevos descubrimientos no se basaban en los antiguos. Cosas como los rayos X y la radiactividad eran simplemente raras, en sentido negativo. No todo iba bien en el mundo de la física. El destacado científico Lord Kelvin veía oscuros nubarrones que se cernían sobre la física.*

*Entonces, en 1905, un técnico de patentes de Suiza desencadenó toda una tormenta. Albert Einstein, de 26 años, se salió del guion. Primero, afirmó que la luz es un tipo de onda, pero que también toma la forma de paquetes, o partículas. Ese mismo año, publicó su famosa ecuación,  $E = mc^2$ , que afirma que la masa y la energía son equivalentes. Y por si eso fuera poco, publicó también los asombrosos resultados de un experimento mental. Agárrense la cabeza.*

*Empieza suponiendo que la velocidad de la luz en el vacío es constante. Imaginemos que alguien ve una nave volando a toda velocidad. Lo que verían sería que los relojes en la nave marcan el tiempo más despacio que su propio reloj; y que la longitud de la nave disminuiría. Pero, para los astronautas en su interior, todo sería normal. Einstein decía que el tiempo y el espacio podían cambiar, que son relativos en función de quién los observa. Esto es la relatividad especial.*

*Puede que fuese especial, pero no era suficiente. Albert no había hecho más que empezar. A continuación, demostró que las bolas y las manzanas no eran las únicas cosas sujetas a la gravedad. La luz, el tiempo y el espacio también se veían afectados. La gravedad ralentiza el tiempo y curva el espacio. Cuanto más intensa es, más se curva el espacio y más se desvía la luz. Einstein lo denominó «relatividad general».*

*Sus ideas hicieron que la física tradicional saltase por los aires. Abrió la puerta al extraño mundo de la cuántica, donde los gatos pueden estar vivos y muertos, donde Dios juega a los dados, y donde todo es incierto.*

*Su famosa ecuación condujo a la energía nuclear. Sin la relatividad especial el Gran Colisionador de Hadrones no tendría sentido. La relatividad general predijo los agujeros negros y el Big Bang, una idea que ahora aceptan tanto la Iglesia como la ciencia. Algo que a Galileo le habría gustado ver. Bien hecho, Albert.”*

**ACTIVIDAD AL PASO N° 1:** ¿Podrías responder nuevamente la pregunta del título? ¿Cambió tu respuesta anterior?

Seguramente, a lo largo de este hermoso camino que comenzarás a recorrer este año, las preguntas formuladas en la página anterior, las respondas de otra manera. El estudio de la Física y su posterior enseñanza, son tan apasionantes como la ciencia en sí, Los físicos siempre están tratando de entender lo que pasa en su entorno; desde los procesos que ocurren en su propio cuerpo hasta las reacciones en el laboratorio; desde la caída de una manzana, hasta la explosión de una estrella. En su búsqueda, muchas veces hacen descubrimientos sorprendentes. Es una ciencia fundamental, los fenómenos físicos sirven para explicar fenómenos de otras ciencias, ya sea para explicar las uniones químicas o el comportamiento del ojo humano.

La Física estudia la materia y la energía. Muchos fenómenos en el Universo pueden estudiarse analizando cómo se comportan la materia y la energía. Materia como las estrellas y los planetas, las rocas o las nubes; energía como un relámpago, el fuego o la luz del Sol.

La Física estudia, por ejemplo, la composición y las propiedades de la materia. Vas a aprender cómo se relacionan la materia y la energía. Verás cómo la energía se transfiere a través de la materia, como cuando el sonido del estéreo llega a tus oídos. Aprenderás cómo los refrigeradores conservan el frío o cómo la ropa térmica te mantiene caliente. Cuando estudies la electricidad, el sonido, el calor y la luz, entenderás cómo se emplea la energía para hacer trabajo. En el estudio de la fuerza y el movimiento aprenderás por qué las manzanas caen a tierra mientras que los satélites se mantienen en órbita.

### **¿CÓMO TRABAJA UN CIENTÍFICO?**

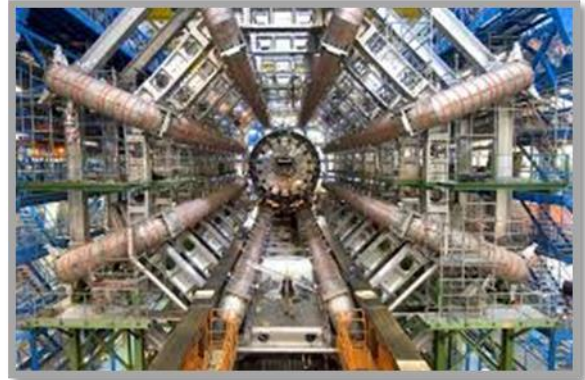
La respuesta a esta pregunta no es única..... piensen en los músicos..... no todos trabajan de la misma manera..... algunos componen la melodía y luego la agregan la letra, otros hacen exactamente al revés..... sin embargo, los resultados pueden ser tan buenos en un caso como en el otro. Con los físicos puede pasar algo parecido..... a lo largo de su carrera verán que algunos hicieron grandes descubrimientos de manera accidental, otros de manera planificada .....pero si tuviera que responder a la pregunta del título de manera sintética, podría decir que trabajan de la siguiente manera: detectan un problema, ya sea en la explicación de un fenómeno o en el funcionamiento de un artefacto, tratan de explicar por qué sucede, y proponen una forma de resolverlo. Algunas veces, al buscar respuestas a sus preguntas, encuentran resultados que no esperaban.

Como dije anteriormente, hay muchas formas de llegar a un descubrimiento científico aunque, por lo general, la investigación científica involucra procedimientos como observar, hacerse preguntas, recopilar información, explorar y buscar respuestas.

La forma de resolver un problema científico es semejante a la que se aplica para resolver cualquier problema. La observación, por ejemplo, consiste en usar los sentidos para recolectar información. En Física, los instrumentos como microscopios, reglas y cronómetros ayudan a hacer observaciones más precisas. Todavía podemos seguir afirmando que la **experimentación es uno de los pilares de la**



**Física**, desde una simple experiencia hecha por Galileo sobre planos inclinados hasta experiencias hasta del trabajo en equipo y tecnología de avanzada (como el acelerador de Hadrones)



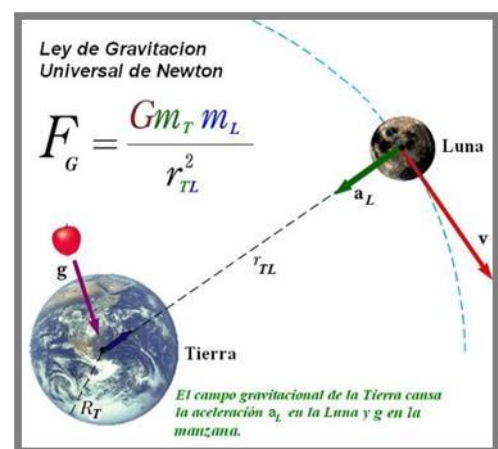
### HIPÓTESIS Y TEORÍAS

Las buenas observaciones llevan a predicciones acerca de cómo resolver un problema o a explicaciones sobre el funcionamiento de algo. Estas predicciones pueden ponerse a prueba. En ciencias, una predicción que puede ponerse a prueba se llama **hipótesis**. ¿Cómo se sabe si una hipótesis es adecuada? Una hipótesis se pone a prueba en experimentos o haciendo más observaciones. Si se encuentra que es incorrecta, se modifica o se propone otra, y se pone a prueba.

Nunca es posible probar que una hipótesis es absolutamente correcta. Sin embargo, entre más resultados se tengan en favor de una hipótesis, con más confianza podemos pensar que es cierta.

Los científicos usan la información que recolectan en la experimentación para elaborar **leyes y teorías**. Una ley sintetiza las regularidades observadas en cierto fenómeno, mientras que una teoría es una explicación global del fenómeno estudiado que puede contener varias leyes. La teoría es la explicación más lógica de que algo funciona como funciona. Las teorías llevan a plantear más experimentos y a encontrar nuevas regularidades. A medida que se recolectan nuevos datos puede ser necesario modificar la teoría, o descartarla y reemplazarla por una nueva.

Muchas de las leyes de la Física se pueden expresar mediante fórmulas, por ello suele decirse que la matemática es el lenguaje de la Física. Pero la Matemática y la Física son ciencias distintas, aunque con una relación muy estrechas, comparto una frase de Lord Kelvin *“Cuando puede medirse aquello de lo que se habla y expresarlo en números, ya se sabe algo sobre ello; pero cuando no puede medirse, cuando no puede expresarse en números, su conocimiento es pobre e insatisfactorio”*





### ¿QUÉ MIDE EL FÍSICO?

Para los físicos, y para todos los científicos en general, medir es una de las actividades más importantes. Cuando un físico estudia un fenómeno, le interesa averiguar qué cosas pueden cambiar y cuáles permanecen constantes. También le interesa analizar cómo ocurren los cambios, si son lentos o rápidos, si la variación es uniforme, y en qué afecta la forma en la que los cambios se producen. Para estudiar los fenómenos con detalle, los físicos necesitan controlar algunos de los factores que intervienen en el fenómeno, mientras dejan que otros varíen.

La física es una ciencia experimental. En la cual se busca deducir las leyes que interpretan los fenómenos de la naturaleza. Estas leyes se validan, de manera provisoria, a través de experimentos, en los cuales es necesario realizar mediciones.

Realizar una medición significa transformar las observaciones en números, a través de los cuales podemos verificar las leyes de la naturaleza. Para comprender como se realiza un proceso de medición, definamos algunos términos que son de gran utilidad para informar los resultados de una medición.

- **Magnitud.** Denominamos magnitud a aquellos parámetros que pueden ser medidos directa o indirectamente en una experiencia. Ejemplo de magnitudes son: la longitud, la masa, el tiempo, la superficie, la fuerza, la presión, etc.
- **Cantidad.** Denominamos cantidad al resultado de la medición de una determinada magnitud. Ejemplo de cantidades, tiempo para leer este renglón, superficie de esta hoja, longitud de un determinado cuerpo, etc.
- **Medir.** Medir una cantidad  $A$  es compararla con otra cantidad  $U$  de la misma especie llamada unidad. El resultado representa el número de veces que la cantidad contiene a la unidad; es un número real abstracto llamado medida de la cantidad  $A$  con la unidad  $U$ .

Las personas relacionadas con cualquiera de los campos de las ciencias (Bioquímica, Ingeniería, Medicina, Farmacia, Economía, etc.), tienen que tomar decisiones sobre la base de ciertos datos. Esto implica realizar mediciones precisas de longitud, volumen, masa, temperatura, etc. Un valor de medición se compone la cantidad numérica y la unidad. Por ejemplo consideremos la siguiente cantidad:

125 mg  
  
 cantidad numérica

De acuerdo con los modos en que se realizan las mediciones, estas pueden clasificarse en:

- a) Mediciones directas: son aquellas que pueden realizarse por medio de la utilización de un instrumento de medida especialmente diseñado para ello. Por ejemplo, medir el tiempo con un cronómetro, determinar la longitud de una vara con un metro.
- b) Mediciones indirectas: son aquellas que se realizan por medio de operaciones aritméticas entre valores de medidas directas. Por ejemplo, determinar el área de una superficie conociendo el largo y el ancho.

**ACTIVIDAD AL PASO Nº 2**

a) Lean atentamente la siguiente frase y den su opinión: “ si la medición se realiza con instrumentos actualizados tecnológicamente y el proceso de medición no tiene fallas, entonces la medida será exacta” ¿les parece correcta o incorrecta? ¿Por qué?

**ACTIVIDAD AL PASO Nº 3**

En el canal encuentro, hay un ciclo que se llama “En su justa medida”. Les dejo el enlace:

<http://encuentro.gob.ar/programas/serie/8561/6331?>

- Vean el capítulo 1 (“Qué es medir”) y vuelvan a responder la pregunta de la actividad al paso Nº2 ¿Cambió en algo su respuesta?
- En el video se usa constantemente el término “patrón” ¿Qué es un patrón?
- En el video se hace referencia a cuatro años importantes en la historia de las medidas y unidades : 1789 -1840 -1875 – 1889 ¿qué pasó en cada uno de esos años?

**UNIDADES MÉTRICAS Y SISTEMA INTERNACIONAL (SI)**

En el mundo se han utilizado muchos sistemas de medición. Los científicos utilizan desde hace mucho tiempo, el sistema métrico decimal. En la actualidad se utiliza un sistema métrico actualizado que se llama **Sistema Internacional (SI)**. Las unidades fundamentales son siete

### Magnitudes y unidades fundamentales del SI

| Magnitud                  | Unidad    | Simbolo |
|---------------------------|-----------|---------|
| longitud                  | metro     | m       |
| masa                      | kilogramo | kg      |
| tiempo                    | segundo   | s       |
| corriente eléctrica       | ampere    | A       |
| temperatura termodinámica | kelvin    | K       |
| intensidad luminosa       | candela   | cd      |
| cantidad de sustancia     | mol       | mol     |

#### ACTIVIDAD AL PASO N° 4

Hacer un cuadro en el que figure cada unidad fundamental y su definición. Para ello, pueden consultar el anexo SI ME LA (podrán descargarlo desde la página del instituto). En este documento encontrarán las unidades derivadas, las reglas de escritura y otras consideraciones importantes.

Para expresar cantidades que son mayores o menores que las unidades fundamentales se utilizan prefijos. Por ejemplo el prefijo mili significa  $1/1.000$  ó  $0,001$  veces la unidad básica.

| Prefijo      |       | Símbolo | Factor            | Equivalente          |
|--------------|-------|---------|-------------------|----------------------|
| Múltiplos    | Exa   | E       | 10 <sup>18</sup>  | 1000000000000000000  |
|              | Peta  | P       | 10 <sup>15</sup>  | 1000000000000000     |
|              | Tera  | T       | 10 <sup>12</sup>  | 1000000000000        |
|              | Giga  | G       | 10 <sup>9</sup>   | 1000000000           |
|              | Mega  | M       | 10 <sup>6</sup>   | 1000000              |
|              | Kilo  | k       | 10 <sup>3</sup>   | 1000                 |
|              | Hecto | h       | 10 <sup>2</sup>   | 100                  |
|              | Deca  | da      | 10 <sup>1</sup>   | 10                   |
| Submúltiplos | Deci  | d       | 10 <sup>-1</sup>  | 0.1                  |
|              | Centi | c       | 10 <sup>-2</sup>  | 0.01                 |
|              | Mili  | m       | 10 <sup>-3</sup>  | 0.001                |
|              | Micro | μ       | 10 <sup>-6</sup>  | 0.000001             |
|              | Nano  | n       | 10 <sup>-9</sup>  | 0.000000001          |
|              | Pico  | p       | 10 <sup>-12</sup> | 0.000000000001       |
|              | Femto | f       | 10 <sup>-15</sup> | 0.000000000000001    |
|              | Atto  | a       | 10 <sup>-18</sup> | 0.000000000000000001 |

### NOTACIÓN CIENTÍFICA

En Física, en Química y en otras disciplinas experimentales se utilizan números que son extremadamente grandes o muy pequeños, por ejemplo:

- la luz viaja a 30.000.000.000 cm / s,
- en 12 g de Carbono hay 602.200.000.000.000.000.000 partículas,  $\pi$   
el diámetro del núcleo atómico es 0,000000000000001 m.

En cantidades como estas es difícil llevar la cuenta de los ceros. Se pueden enunciar este tipo de números con más precisión y mayor facilidad utilizando la **notación científica**. Los números se expresan como potencias de 10.

Un número en notación científica tiene dos cantidades que se multiplican de la siguiente forma:

$$n \times 10^p$$

↑  
número que varía  
entre 1 y 10

← potencia

Para escribir un número en notación científica se debe mover el punto decimal del número a la derecha o a la izquierda, de modo que quede un sólo dígito distinto de cero a la izquierda del punto decimal. Esto dará un número que esté entre 1 y 10. Después se presenta este número multiplicado

por 10 elevado a una potencia igual al número de posiciones que se movió el punto decimal (cada posición corresponde a un factor de 10).

Para números mayores de 10, el punto decimal se debe mover hacia la izquierda, de modo que el exponente es un número positivo. *Veamos un ejemplo:*

$$345,8 = 3,458 \times 10^2$$

Aquí el punto decimal se corrió dos posiciones a la izquierda, lo que equivale a un factor de 100, ó  $10^2$ .

### **FACTORES DE CONVERSIÓN**

Para realizar la conversión de unidades se debe multiplicar la cantidad conocida -¡y sus unidades!- por uno o más factores de conversión para obtener la respuesta en la unidad deseada. Se puede esquematizar como sigue:

*cantidad conocida y unidades x factor(es) de conversión = respuesta en las unidades deseadas*

↑  
relación entre la  
nueva unidad y la  
unidad original

En la tabla se observan algunos ejemplos de factores de conversión:

|                                                     | Factores de conversión |                     |
|-----------------------------------------------------|------------------------|---------------------|
| Dado 1 m = 100 cm                                   | $\frac{1m}{100cm}$     | $\frac{100cm}{1m}$  |
| Dado 1 m = 1000 mm                                  | $\frac{1m}{1000mm}$    | $\frac{1000mm}{1m}$ |
| De lo anterior:<br>100 cm = 1000 mm<br>1 cm = 10 mm | $\frac{1cm}{10mm}$     | $\frac{10mm}{1cm}$  |

Para trabajar con conversiones de unidades puede resultar útil conocer algunas magnitudes de gran importancia para la Física. A continuación, se presentan tablas de equivalencias que permiten “construir” factores de conversión.

**ACTIVIDAD AL PASO N° 5:** Completar las tablas de equivalencias entre medidas de longitud y medidas de área

| Unidad     | Símbolo | Equivalencia           |
|------------|---------|------------------------|
| Milímetro  | mm      | 1 m =        mm        |
| Centímetro | cm      | 1 m =        cm        |
| Decímetro  | dm      | 1 m =        dm        |
| Decámetro  | dam     | 1 dam =        m       |
| Hectómetro | hm      | 1 hm =        m        |
| Kilómetro  | km      | 1        km =        m |

| Unidad              | Símbolo          | Equivalencia                                     |
|---------------------|------------------|--------------------------------------------------|
| Milímetro cuadrado  | mm <sup>2</sup>  | 1 m <sup>2</sup> =        mm <sup>2</sup>        |
| Centímetro cuadrado | cm <sup>2</sup>  | 1 m <sup>2</sup> =        cm <sup>2</sup>        |
| Decímetro cuadrado  | dm <sup>2</sup>  | 1 m <sup>2</sup> =        dm <sup>2</sup>        |
| Decámetro cuadrado  | dam <sup>2</sup> | 1 dam <sup>2</sup> =        m <sup>2</sup>       |
| Hectómetro cuadrado | hm <sup>2</sup>  | 1 hm <sup>2</sup> =        m <sup>2</sup>        |
| Kilómetro cuadrado  | km <sup>2</sup>  | 1        km <sup>2</sup> =        m <sup>2</sup> |

### DENSIDAD

La densidad es una característica importante de la materia. Cuando decimos que el plomo es "pesado" y el aluminio es "ligero" nos estamos refiriendo a la densidad de estos dos metales.

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

Las densidades de los sólidos se expresan en gramos por centímetro cúbico (g / cm<sup>3</sup>), aunque también podría expresarse en kg/m<sup>3</sup>.

| Sólidos                | g/cm <sup>3</sup> |
|------------------------|-------------------|
| Madera balsa (aprox)   | 0,13              |
| Madera de pino (aprox) | 0,42              |
| Hielo (-10°C)          | 0,917             |
| Magnesio               | 1,74              |
| Aluminio               | 2,70              |
| Hierro                 | 7,86              |
| Cobre                  | 8,96              |
| Plomo                  | 11,4              |
| Oro                    | 19,3              |

**MASA Y PESO**

Todos los cuerpos imaginables (vasos, estrellas, ratones, este apunte) están constituidos por materia. Aunque difieran en la forma, el color, o el tamaño, todo cuerpo es un “pedazo de materia”. La pregunta que nos formulamos ahora es la siguiente: ¿cómo saber si un cuerpo tiene más materia o menos materia que otro? El problema consiste, en otras palabras, en cómo medir la cantidad de materia que hay en un cuerpo cualquiera.

Sabemos que un botellón lleno de agua contiene más agua que un vaso también lleno. Esto nos sugiere que el volumen de un cuerpo podría servir como indicador de la cantidad de materia que hay en él. Pero no debemos dejarnos engañar por las apariencias. Cuando comprimimos el aire encerrado dentro de un inflador de bicicleta (o de una jeringa), no modificamos la cantidad de aire: sin embargo, lo obligamos a ocupar un volumen menor. Por lo tanto, una misma cantidad de materia puede ocupar distintos volúmenes y viceversa, distintas cantidades de materia pueden ocupar un mismo volumen. A la cantidad de materia (que no es el volumen) los químicos la llaman masa del cuerpo. Aunque en Física esta es una aproximación al concepto, veremos a lo largo de la cursada que tiene significados bastante distintos del que le daba Newton e incluso, del que se le da en la física actual.

El peso de un cuerpo es la fuerza con que la Tierra lo atrae. Cada objeto, cada persona, tiene su propio peso, porque la Tierra atrae a cada uno con una fuerza distinta. Esta fuerza depende de la masa del cuerpo. Hay más materia en un ropero de madera, que en una regla del mismo material, y el ropero pesa más que la regla. En otras palabras, la Tierra atrae más a los cuerpos que tienen más materia.

El peso y la masa de los cuerpos son propiedades diferentes, pero son dos magnitudes que se relacionan entre sí. Si en un mismo lugar de la Tierra se comparan las masas de dos cuerpos se observa que:

- si tiene la misma masa tienen el mismo peso.
- el que tiene mayor masa tiene mayor peso.

**VOLUMEN**

Es otra magnitud muy utilizada. El volumen es una medida del espacio. Algunos cuerpos tienen formas que permiten calcular su volumen de manera sencilla. Por ejemplo, el volumen de una caja cúbica se calcula multiplicando el largo ( $l$ ) por el ancho ( $a$ ) y por la altura ( $h$ ):

$$V = l \cdot a \cdot h$$

Como las longitudes indicadas corresponden a las aristas del cubo, la expresión que permite calcular el volumen será:

$$V = A \cdot A \cdot A$$

|           |
|-----------|
| $V = A^3$ |
|-----------|

Por ejemplo, si para la caja cúbica de arista  $A = 10 \text{ cm}$ , el volumen es:

$$V = A^3$$

$$V = 10^3 \text{ cm}^3$$

$$V = 1.000 \text{ cm}^3$$

La tabla que sigue presenta algunas equivalencias de unidades de volumen.

**ACTIVIDAD AL PASO N° 6:** Completar las tablas

**Longitud**

|                                                                                                                             |                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>0,011m = _____ mm</p> <p>2.500mm = _____ dm</p> <p>320cm = _____ m</p> <p>45.000mm = _____ km</p> <p>2dam = _____ cm</p> | <p>23dm = _____ cm</p> <p>540cm = _____ dam</p> <p>41.000cm = _____ km</p> <p>332cm = _____ mm</p> <p>250m = _____ hm</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



### Superficie

|                                                            |                                                              |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| $44\text{cm}^2 = \underline{\hspace{2cm}}\text{dm}^2$      | $230.000\text{dm}^2 = \underline{\hspace{2cm}}\text{m}^2$    |
| $24.000\text{mm}^2 = \underline{\hspace{2cm}}\text{dm}^2$  | $4.000\text{cm}^2 = \underline{\hspace{2cm}}\text{m}^2$      |
| $220.000\text{cm}^2 = \underline{\hspace{2cm}}\text{m}^2$  | $38\text{dm}^2 = \underline{\hspace{2cm}}\text{cm}^2$        |
| $180.000\text{mm}^2 = \underline{\hspace{2cm}}\text{dm}^2$ | $76.000.000\text{mm}^2 = \underline{\hspace{2cm}}\text{m}^2$ |
| $3\text{km}^2 = \underline{\hspace{2cm}}\text{m}^2$        | $4,3124\text{m}^2 = \underline{\hspace{2cm}}\text{cm}^2$     |
| $81\text{cm}^2 = \underline{\hspace{2cm}}\text{mm}^2$      | $20.000\text{dm}^2 = \underline{\hspace{2cm}}\text{cm}^2$    |

### Volumen

|                                                              |                                                                 |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| $10.000\text{cm}^3 = \underline{\hspace{2cm}}\text{m}^3$     | $4.400.000\text{dm}^3 = \underline{\hspace{2cm}}\text{m}^3$     |
| $2.000.000\text{mm}^3 = \underline{\hspace{2cm}}\text{dm}^3$ | $32\text{cm}^3 = \underline{\hspace{2cm}}\text{mm}^3$           |
| $30.000.000\text{cm}^3 = \underline{\hspace{2cm}}\text{m}^3$ | $3,21\text{dm}^3 = \underline{\hspace{2cm}}\text{cm}^3$         |
| $3,2\text{m}^3 = \underline{\hspace{2cm}}\text{cm}^3$        | $1.200.000.000\text{mm}^3 = \underline{\hspace{2cm}}\text{m}^3$ |
| $0,02\text{m}^3 = \underline{\hspace{2cm}}\text{cm}^3$       | $3141592,6\text{cm}^3 = \underline{\hspace{2cm}}\text{m}^3$     |
| $40\text{cm}^3 = \underline{\hspace{2cm}}\text{mm}^3$        | $200\text{dm}^3 = \underline{\hspace{2cm}}\text{cm}^3$          |

**Tiempo**

|                                       |                                      |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 1h = _____ min                        | 3.600s = _____ h                     |
| 2hs = _____ s                         | 900s = _____ min                     |
| 0,2s = _____ ms                       | 0,0002s = _____ ms                   |
| $2 \times 10^{-6} \text{s} =$ _____ s | 720.000s = _____ h                   |
| 0,03ms = _____ s                      | $3,6 \times 10^6 \text{s} =$ _____ s |

**ERRORES DE MEDIDA**

No existe la medición perfecta; sin importar cuán preciso sea el instrumento de medida que se utilice, siempre habrá cierto **error en la medición**. La precisión en la medida depende del instrumento que se emplea. En los autos, por ejemplo, uno de los instrumentos es el velocímetro y éste generalmente consta de una aguja indicadora sobre una carátula en la que se han marcado divisiones que, por ejemplo, corresponden a 5 km/h. Con un velocímetro como éste, no podemos medir con precisión las centésimas de kilómetro por hora. Pero si tuviéramos un velocímetro digital en el cual pudieran leerse además las décimas y centésimas de kilómetro por hora, las centésimas de kilómetro por hora serían los límites de la precisión con la que se podría medir la velocidad en ese caso.

Al medir pueden presentarse dos tipos de errores: los **errores sistemáticos**, que tienen que ver con el funcionamiento específico del instrumento de medida o con el cuidado con el que se hace la medición; y los **errores aleatorios**, que están siempre presentes y no son fácilmente detectables.

Los errores sistemáticos dan como resultado mediciones que, a simple vista, son muy grandes o muy pequeñas comparadas con otras hechas en las mismas condiciones; estos errores generalmente son fáciles de detectar. Los errores aleatorios consisten en fluctuaciones alrededor de un cierto valor, que puede considerarse como el verdadero valor, y no pueden suprimirse.

**ACTIVIDAD AL PASO N° 7**

Un grupo de 10 estudiantes midió el lado de una pieza metálica rectangular. Cada quien utilizó una regla, cuya división más pequeña indica milímetros. Los datos que obtuvieron fueron: 17,2 cm, 17,1 cm, 17 cm, 17,3 cm, 17 cm, 17,2 cm, 17 cm, 16,9 cm, 17,2 cm, 17,2 cm. Expliquen por qué obtuvieron diferentes medidas. A partir de la información obtenida, ¿qué se puede concluir acerca de la medida de la tarjeta?

Analicemos la actividad anterior. Para obtener la magnitud de la tarjeta lo más cercana posible al valor exacto debemos calcular el **promedio** (que es el valor más representativo de la medición), el **error absoluto** y el **error de dispersión**.

Recordarás que para calcular el promedio se suman todos los datos y se divide la suma entre el número de datos. En este caso, 17,11 cm es el promedio. Como la regla utilizada sólo mide hasta milímetros, se debe redondear a 17,1 cm.

El error absoluto de una medida es el valor absoluto de la diferencia entre esa medida y el promedio; para las medidas de la tarjeta tenemos los siguientes errores absolutos:

| Medida (cm)         | 17,2 | 17,1 | 17  | 17,3 | 17  | 17,2 | 17,0 | 16,9 | 17,2 | 17,2 |
|---------------------|------|------|-----|------|-----|------|------|------|------|------|
| Error absoluto (cm) | 0,1  | 0,0  | 0,1 | 0,2  | 0,1 | 0,1  | 0,1  | 0,2  | 0,1  | 0,1  |

El error de dispersión (o incertidumbre) es el promedio de los errores absolutos de todas las medidas. Al sumar los errores absolutos y dividirlos entre 10 obtenemos: 0,11 cm. Como sólo podemos tener una cifra significativa, redondeamos a 0,1 cm. El resultado de la medida se expresa como el valor promedio “más menos” ( $\pm$ ) el error de dispersión:

$$17,1 \pm 0,1 \text{ cm}$$

Esto significa que la longitud del lado de la tarjeta está entre 17,0 cm y 17,2 cm. La gama de valores probables de la medida se llama intervalo de incertezas.

El **error relativo** (o **incertidumbre relativa**) es el cociente entre el error absoluto y el valor aceptado de la medida, que puede ser el promedio entre varias medidas. El resultado es un número sin dimensiones y suele expresarse como un porcentaje. Entonces, para calcular el error relativo se emplea la fórmula:

$$\text{Error relativo} = \frac{\text{Error absoluto}}{\text{promedio}} \times 100\%$$

Por ejemplo, al medir la velocidad de un auto Fórmula 1, un equipo encontró un error absoluto de 0,2 km/h respecto del valor aceptado de 256,5 km/h, mientras que cuando midió el tiempo que tardan en cambiarle una llanta, encontró un error de 0,2 s en relación con un tiempo de 4,7 s.

### ACTIVIDAD AL PASO N° 8

Una ley de la República Francesa del 10 de diciembre de 1799, firmada por el primer cónsul, **Napoleón Bonaparte**, establecía el metro “para siempre” con el lema: “*Para todos los pueblos y para todos los tiempos*”. Había nacido el metro y el sistema métrico decimal. Esto ¿Es así? Los invito a ver el capítulo “Longitud” del ciclo “En su justa medida” y que hagan una tabla

que contenga el año y le definición de metro correspondiente a esa fecha. Les dejo dos links:

<http://encuentro.gob.ar/programas/serie/8561/6333?temporada=1>

<https://www.youtube.com/watch?v=aA5v9nhuntM>

### Fuentes:

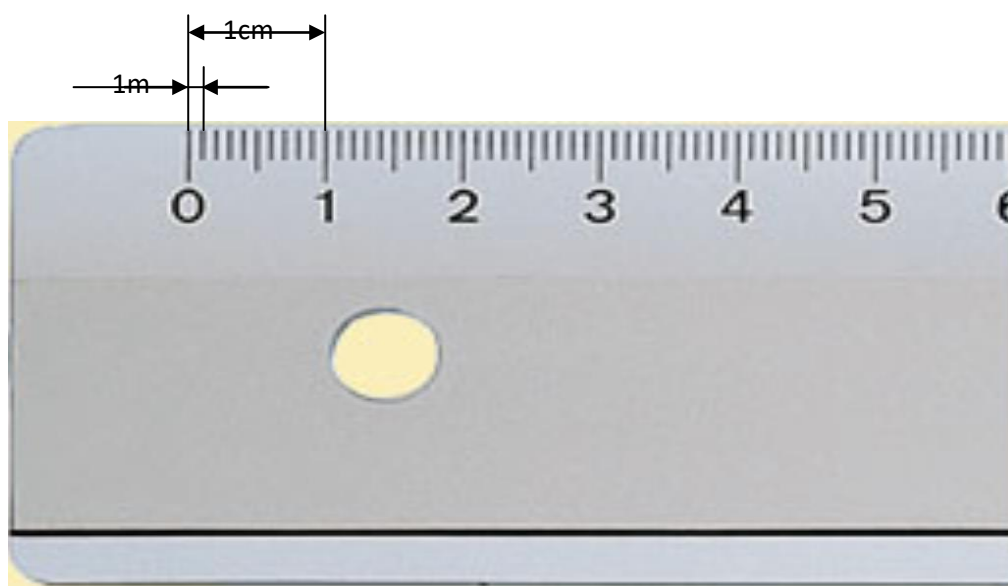
- TRIGUEROS GAISMAN, MARÍA - WALDEGG CASANOVA, GUILLERMINA - ADÚRIZ-BRAVO, AGUSTÍN - DÍAZ, FABIÁN G. - LERNER, ANA MARÍA - ROSSI, DAVID S. (2007). ***“Física. Movimiento, interacciones y transformaciones de la energía”***. Buenos Aires, Ediciones Santillana.
- YOUNG Y FREEDMAN (2013). ***“Física universitari. Volumen 1”***. México, Editorial Pearson.
- <http://www.quimica.uns.edu.ar/descargas/Modulo2.pdf> (consultada en noviembre 2011; revisada en diciembre 2012).

### Trabajo práctico N°1

#### Conversión de unidades

#### Longitud

Observa la siguiente regla (ampliada):



¿Cuántos mm puedes contar dentro de 1cm?

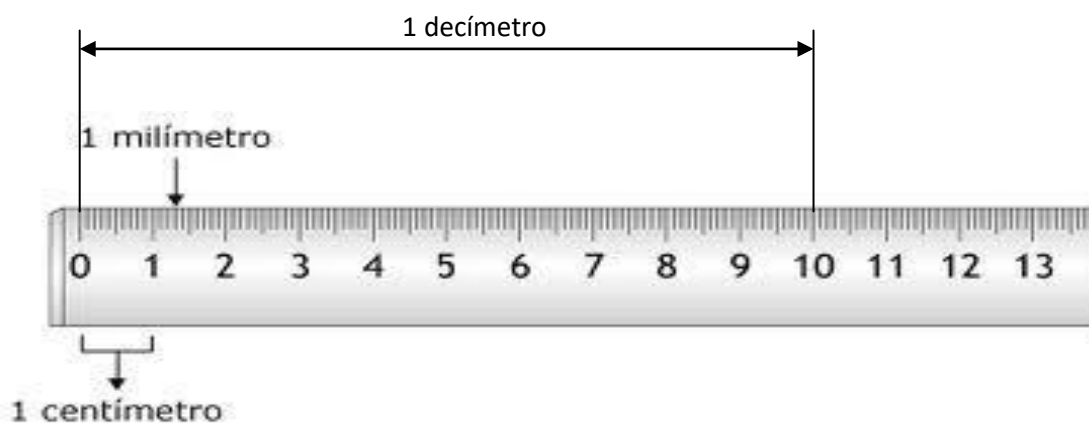
Entonces, si queremos expresar 1,5cm en mm

¿Qué debemos hacer?

¿Cuál será el factor de conversión?

Y si queremos expresar 17 mm en cm ¿Cómo lo hacemos?

Veamos ahora la regla completa



Utilizando factores de conversión:

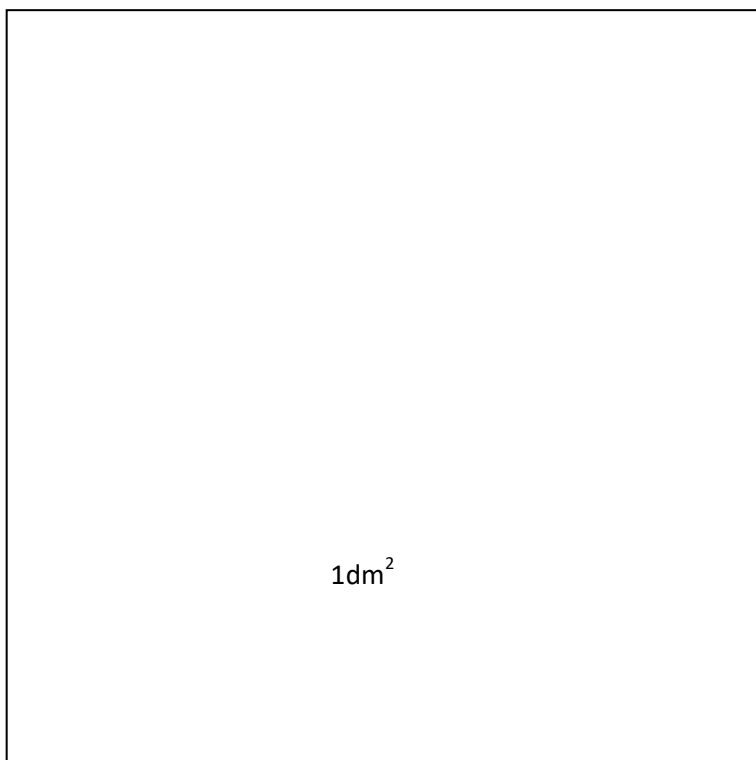
Expresar 115 mm en cm y en dm

Expresar 1,2 dm en cm y en mm

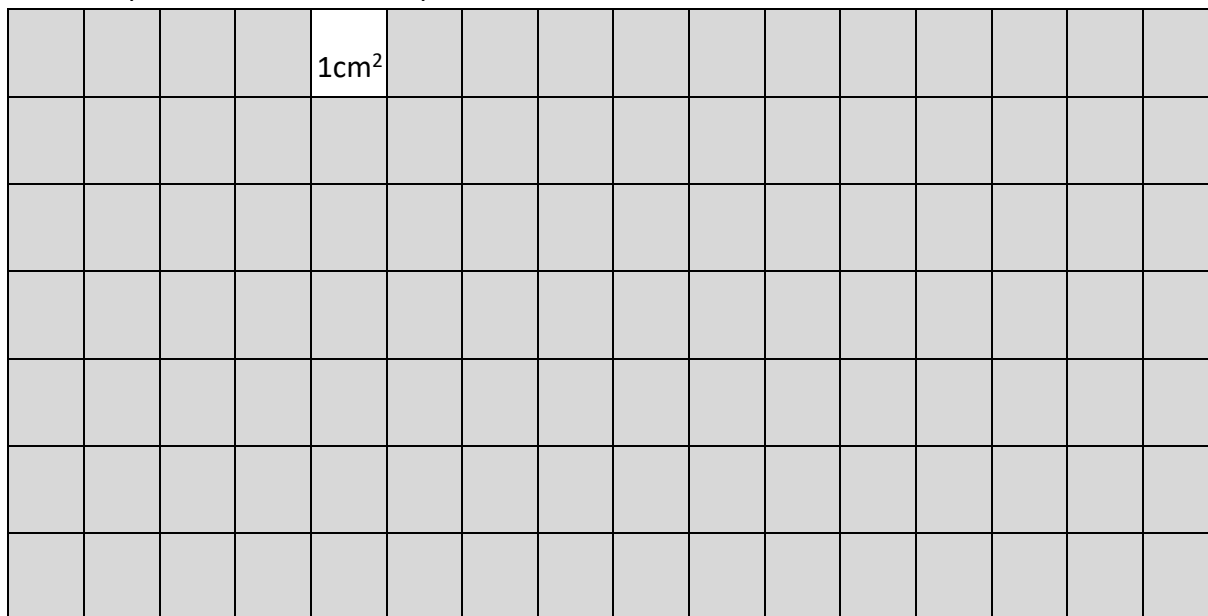
Observar que ocurre con el punto decimal ¿Qué conclusión puedes sacar?

### **Superficie**

Si tenemos cuadrados de papel de 1cm de lado la superficie de dichos cuadrados será de  $1\text{cm}^2$  y si tenemos un cuadrado de papel de 1dm de lado la superficie de dicho cuadrado será de  $1\text{dm}^2$ .



Recorta los cuadrados que se encuentran debajo y cuenta cuántos de ellos debes utilizar para cubrir toda la superficie del cuadrado que se ve arriba.



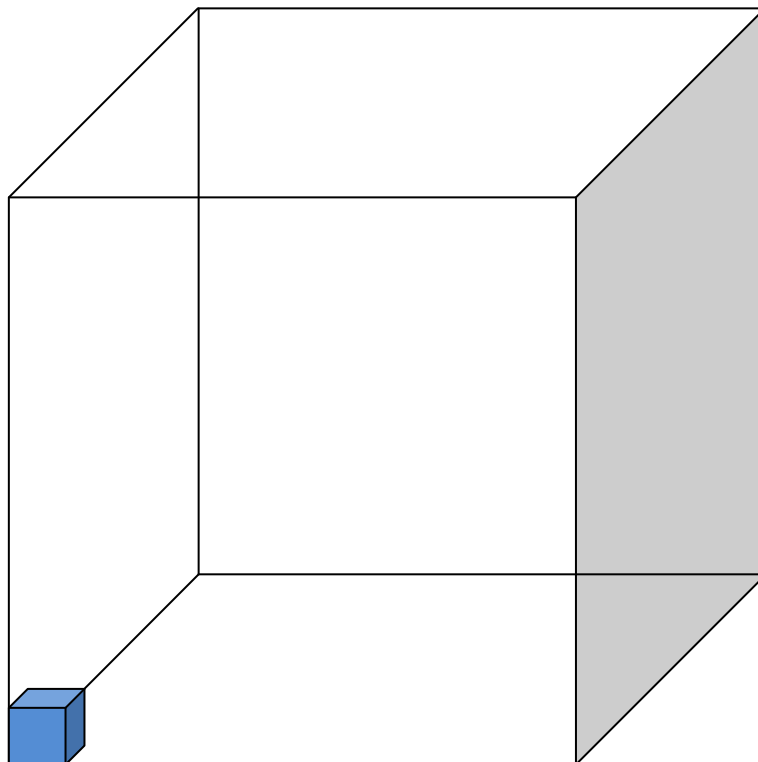
¿Cómo serán los factores de conversión para pasar de  $\text{cm}^2$  a  $\text{dm}^2$  y de  $\text{dm}^2$  a  $\text{cm}^2$ ?

¿Cuánto será  $1,5 \text{ dm}^2$  expresados en  $\text{cm}^2$ ? ¿y  $120\text{cm}^2$  expresados en  $\text{dm}^2$ ?

¿Qué pasará ahora con el punto decimal en cada caso?

## Volumen

Pensemos que pasara con los factores de conversión y con el punto decimal para un volumen de forma análoga a lo realizado para una superficie a partir de cubos de volumen  $1\text{cm}^3$  (1cm de lado) y  $1\text{dm}^3$  (1dm de lado).



¿Cuántos cubos de  $1\text{cm}^3$  puedes colocar en un cubo de  $1\text{dm}^3$ ?

¿Qué conclusión puedes sacar respecto de los factores de conversión y del punto decimal para el trabajo con volúmenes?

## Actividades finales

Mediante una regla mide:

El ancho de una hoja de tu carpeta expresando el resultado en mm, cm, dm y m

El largo dicha hoja expresando el resultado en mm, cm, dm y m

Calcular la superficie de la hoja en  $\text{mm}^2$ ,  $\text{cm}^2$ ,  $\text{dm}^2$  y  $\text{m}^2$

Un tanque de 1000L de capacidad puede contener  $1000\text{dm}^3$  de agua.

Indicar la cantidad de agua que puede contener el tanque expresando el resultado en  $\text{m}^3$  y en  $\text{cm}^3$ ?

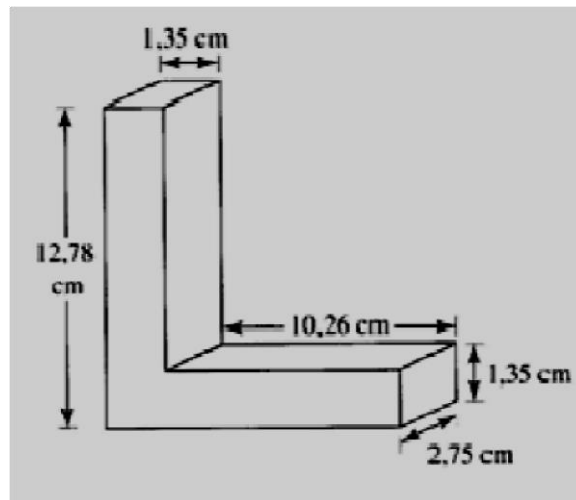
Si la densidad del agua es de  $1\text{g/cm}^3$ , ¿qué masa de agua podrá ser contenida por el tanque?

**Trabajo práctico N°2****Guía de ejercicios: Sistemas de unidades y conversiones**

1. Expresar las medidas en términos de **la unidad fundamental**. Si es necesario, buscar el significado del prefijo utilizado en las unidades.
  - a) Una tableta de vitamina contiene 180 mg de potasio.
  - b) El radio medio de la órbita de Saturno es de 1,49 terametros.
  - c) El tamaño de un microcircuito es de 6 micrómetros.
  - d) El tiempo del aleteo de un insecto es de 2 nanosegundos.
  - e) El radio de la Tierra es de 6,36 megametros.
2. Comparar las siguientes medidas. Para ello, expresarlos en términos de una misma unidad y acomódalas de mayor a menor.
  - a) Juan corre a una velocidad de 8 km/h, Luisa corre a 2,5 m/s y Carlos corre a una velocidad de 130 m/min.
  - b) La masa de un Tiranosauo Rex era aproximadamente de 7 toneladas, un automóvil tiene una masa alrededor de 7.300 kg y la de un tractor es de aproximadamente 732.000 g.
  - c) Parpadear una vez toma un tiempo de 30 microsegundos, un aleteo de una abeja dura 0,0000055 minutos y una señal de televisión viaja en 0,34 nanosegundos de un punto a otro.
3. Contestar las siguientes preguntas.
  - a) ¿Qué diferencia habría entre escribir  $12 \times 10^4$  y escribir  $1,2 \times 10^5$ ? ¿Cuál de los dos conviene usar?
  - b) ¿Qué diferencia habría entre escribir  $55 \times 10^7$  y escribir  $5,5 \times 10^6$ ? ¿Cuál de los dos conviene usar?



4. Los astrónomos utilizan una unidad que se llama año luz para medir las distancias entre los objetos en el espacio. Un año luz es la distancia que recorre la luz en un año cuando viaja en el vacío. La velocidad de la luz es de 300.000 km/s, aproximadamente. Encontrar la distancia del Sol a la Tierra en años luz.
5. Expresar cada uno de los siguientes valores en notación científica. Incluya las unidades en la respuesta:
- La velocidad del sonido ( a nivel del mar) : 34.000 centímetros por segundo
  - El diámetro medio de la célula humana: diez millonésima parte del metro.
  - El radio ecuatorial de la Tierra: seis mil trescientos setenta y ocho kilómetros.
6. Una tableta de aspirina contiene 0,33 g de aspirina. Un paciente artrítico de 70,2 kg de peso toma dos tabletas de aspirinas diarias.
- ¿Qué cantidad de aspirina, expresada en miligramos, hay en las dos tabletas?
  - ¿Cuál es la dosis de aspirina expresada en miligramos por kilo de peso?
  - Con esta dosis diaria de tabletas de aspirina, ¿cuántos días tardaría en consumir 45,36 g de aspirina?
7. Responder:
- En un bidón hay 5 l de agua ¿A cuántos ml equivale? ¿A cuántos  $\text{cm}^3$ ?
  - Una botella tiene una capacidad de  $750 \text{ cm}^3$  ¿Cuál es su capacidad en l?
  - En un vaso hay 300 ml de agua ¿A cuántos litros equivalen? ¿A cuántos  $\text{mm}^3$ ?
  - Un cubo cuya arista mide 4 cm ¿A cuántos  $\text{mm}^3$  equivale su volumen? **Datos adicionales:** 1 litro =  $1000 \text{ cm}^3$
8. Sabiendo que las  $\frac{2}{3}$  partes de la superficie del planeta Tierra están cubiertas de agua y la profundidad media de los océanos es 2,7 km:
- Calculá el volumen del agua de los océanos expresado en  $\text{m}^3$ .
  - Calcula la masa de agua contenida en los océanos.
- Datos adicionales:** Diámetro de la tierra: 12.756 km, Densidad del agua de mar:  $1,03 \text{ g/cm}^3$ .
9. El dibujo presentado a continuación es de un ángulo de hierro, hecho con acero (aleación de hierro – carbono) de densidad  $7,78 \text{ g/cm}^3$ . ¿Cuál es la masa en kilogramos de este objeto?



# Química

[El siguiente módulo de trabajo pertenece al espacio Química y Laboratorio I. En él trabajaremos con el tema “Sistemas Materiales” que es muy concreto y práctico.

Para poder trabajar en esta materia se le solicita al alumno empeño y dedicación. No es fácil y se basa en la ejercitación y la práctica constante.

Se requiere también, que el alumno practique constantemente y se proponga su propia superación. De ello dependerá el éxito en su paso por este Instituto

Bienvenidos y mucha suerte

SISTEMAS MATERIALES

## 1)- QUIMICA:

Es una ciencia experimental y como tal requiere de la observación y de la experimentación, que provienen del mundo macroscópico. Pero, para explicar los hechos observados, se requiere de la creación de un modelo teórico a nivel submicroscópico. Aquí nos surge la pregunta ¿qué es un modelo? En principio podemos decir que se trata de una teoría basada en la formulación de hipótesis o suposiciones, a través de las cuales es posible explicar los hechos experimentales. Finalmente y a manera de resumen podemos definir a la química:

**La química es la ciencia que estudia la naturaleza de la materia, sus propiedades, las modificaciones que se producen en su composición y los cambios de energía que acompañan a las mismas.**

A partir del Siglo XIX, la Química ha tenido un desarrollo realmente vertiginoso. En nuestros días la Química es imprescindible para la evolución de otras ciencias. Está presente en la Biología a través de la química celular, los microorganismos y las biomoléculas. En la Geología al estudiar la composición de las rocas y los minerales. En Medicina, mediante el estudio y la aplicación de las drogas, en el mejoramiento de la nutrición, etc. En la Industria aparecen constantemente mejores fibras sintéticas para la fabricación de ropas, metales más fuertes y mejores alimentos. Diariamente estamos en contacto con los cambios que ocurren en la naturaleza. Los árboles crecen, el agua se evapora, el carbón, la madera y el papel arden, el hierro se oxida, etc. La química tiene que ver con todos estos cambios.

## 2)- MATERIA Y CUERPO:

Llamamos **materia** a todo aquello que posee masa y ocupa un lugar en el espacio, es decir aquello que compone el universo. Por ejemplo: agua, arena, aire, etc. **Masa** es una medida de la cantidad de

materia en un objeto. La unidad de masa adoptada por el Sistema Métrico Legal Argentino (SIMELA) es el kilogramo (Kg). Los términos “masa” y “peso” se usan a menudo como sinónimos aunque, en rigor, se refieren a cantidades diferentes. En el lenguaje científico, el peso es la fuerza que ejerce la gravedad sobre un objeto.

Podemos definir **cuerpo** como una porción limitada de materia. Por ejemplo: una tiza, una barra de hierro, un vaso con agua, etc. Un anillo de plata y una pulsera de plata son distintos cuerpos de un mismo material. Un anillo de oro y un anillo de plata son cuerpos iguales formados por distinto material. El químico no se preocupa por las formas de los cuerpos sino por su composición.

En el Universo no sólo encontramos materia sino también energía. Esta última adopta diferentes formas y sufre cambios continuos. Lo que permite que los hombres caminen, las plantas crezcan, los autos corran, los trenes funcionen, .... lo podemos sintetizar en una sola palabra: **Energía**

### 3)- PROPIEDADES DE LA MATERIA:

Son todas aquellas cualidades que permiten caracterizar a la materia. Se clasifican en tres grupos:

a)- **Organolépticas**: son aquellas propiedades que pueden ser captadas a través de los sentidos, por ejemplo: color, olor, sabor, etc.

b)- **Intensivas**: son aquellas que no varían con la cantidad de sustancia considerada, por ejemplo: color, densidad, punto de fusión, punto de ebullición, etc.

c)- **Extensivas**: son aquellas que varían con la cantidad de sustancia considerada, por ejemplo: masa, volumen, peso, etc.

Podemos entonces definir sustancia como la materia con las mismas propiedades intensivas, por ejemplo: el agua, la madera, etc.

#### Densidad:

La **densidad** (símbolo  $\rho$ ) es una **magnitud** escalar referida a la cantidad de **masa** contenida en un determinado **volumen** de una **sustancia**. La **densidad media** es la razón entre la masa de un cuerpo y el volumen que ocupa.  $\delta = m/v$

#### Resolver:

1) Calcular la densidad en  $\text{g/cm}^3$  de:

a) granito, si una pieza rectangular de 0,05 m x 0,1 m x 23 cm, tiene una masa de 3,22 kg.

Rta.:  $2,8 \text{ g/cm}^3$  b) leche, si 2 litros tienen una masa de 2,06 kg.

Rta.:  $1,03 \text{ g/cm}^3$

c) cemento, si una pieza rectangular de  $2 \text{ cm} \times 2 \text{ cm} \times 9 \text{ cm}$ , tiene una masa de  $108 \text{ g}$ .

Rta.:  $3 \text{ g/cm}^3$  d) nafta, si  $9$  litros tienen una masa de  $6.120 \text{ g}$ .

Rta.:  $0,68 \text{ g/cm}^3$

e) Marfil, si una pieza rectangular de  $23 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} \times 15,5 \text{ cm}$ , tienen una masa de  $10,22 \text{ kg}$ .

Rta.:  $1,91 \text{ g/cm}^3$

**2) Calcular la masa de:**

a)  $6,96 \text{ cm}^3$  de cromato de amonio y magnesio si la densidad es de  $1,84 \text{ g/cm}^3$ .

Rta.:  $12,81 \text{ g}$

b)  $86 \text{ cm}^3$  de fosfato de bismuto si la densidad es de  $6,32 \text{ g/cm}^3$ .

Rta.:  $543,42 \text{ g}$  c)  $253 \text{ mm}^3$  de oro si la densidad es de  $19,3 \text{ g/cm}^3$ .

Rta.:  $4,88 \text{ g}$  d)  $1 \text{ m}^3$  de nitrógeno si la densidad es de  $1,25 \text{ g/l}$ .

Rta.:  $1.250 \text{ g}$  e)  $3,02 \text{ cm}^3$  de bismuto si la densidad es de  $9,8 \text{ g/cm}^3$ .

Rta.:  $29,6 \text{ g}$

f)  $610 \text{ cm}^3$  de perclorato de bario si la densidad es de  $2,74 \text{ g/cm}^3$ .

Rta.:  $1,67 \text{ kg}$

g)  $3,28 \text{ cm}^3$  de antimonio si la densidad es de  $6,7 \text{ g/cm}^3$ .

Rta.:  $21,98 \text{ g}$

**3) Calcular el volumen de:**

a)  $3,37 \text{ g}$  de cloruro de calcio si la densidad es de  $2,15 \text{ g/cm}^3$ .

Rta.:  $1,57 \text{ cm}^3$

b)  $40,5 \text{ g}$  de silicato de cromo si la densidad es de  $5,5 \text{ g/cm}^3$ .

Rta.:  $7,36 \text{ cm}^3$  c)  $2,13 \text{ kg}$  de estaño si la densidad es de  $7,28 \text{ g/cm}^3$ .

Rta.: 292,58 cm<sup>3</sup> d) 12,5 g de hierro si la densidad es de 7,87 g/cm<sup>3</sup>.

Rta.: 1,59 cm<sup>3</sup>

e) 706 g de sulfato de cerio si la densidad es de 3,17 g/cm<sup>3</sup>.

Rta.: 222,71 cm<sup>3</sup> f) 32,9 g de magnesio si la densidad es de 1,74 g/cm<sup>3</sup>.

Rta.: 18,91 cm<sup>3</sup>

4) La densidad del azúcar es 1590 kg/m<sup>3</sup>, calcularla en g/cm<sup>3</sup>.

#### 4)- ESTADOS DE AGREGACION DE LA MATERIA:

Existen cinco estados de agregación de la materia (sólido, líquido, gaseoso, plasma y superfluido) con las siguientes características:

##### a]- SÓLIDO:

- poseen forma y volumen propios,
- poseen sus moléculas en ordenación regular (estructura cristalina),
- son incompresibles,
- predominan las fuerzas de atracción intermolecular sobre las de repulsión.

##### b]- LIQUIDO:

- poseen volumen propio,
- no poseen forma propia sino que adoptan la forma del recipiente que los contiene,
- sus moléculas no se hallan en ordenación regular,
- son difícilmente compresibles,
- las fuerzas de atracción intermoleculares equilibran a las de repulsión, poseen superficie libre plana y horizontal.

##### c]- GASEOSO:

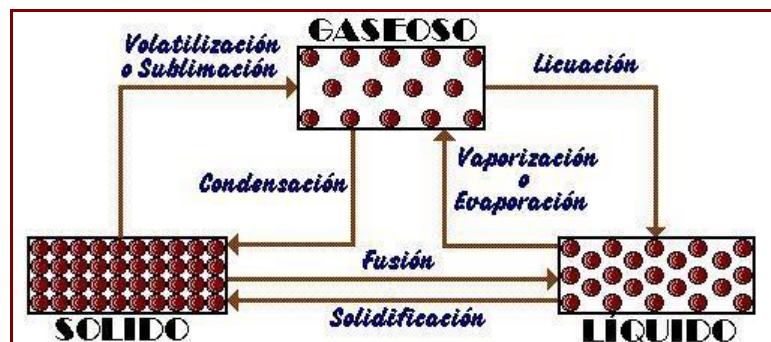
- no poseen forma ni volumen propios, adoptan las del recipiente que los contiene,
- poseen mucha movilidad molecular,
- son fácilmente compresibles,
- no poseen superficie libre,
- las fuerzas de repulsión intermoleculares predominan sobre las de atracción.

El cuarto estado de agregación se denomina **plasma** y consiste en un gas en estado ionizado, con características similares a un gas, pero más denso. Prácticamente no existe el plasma en la naturaleza, salvo en los relámpagos y en las capas superiores de la atmósfera, donde se produce el fenómeno conocido como **aurora boreal**. Cuando los gases se encuentran a muy elevadas temperaturas (millones de grados) como ocurre en el sol y en otras estrellas, se obtienen partículas cargadas eléctricamente. Por eso, la mayor parte del Universo está constituido por materia en estado de plasma

El quinto estado de agregación se denomina **superfluido** y consiste en un líquido obtenido en laboratorio pero que se comporta de una manera muy particular: tiende a escaparse trepando por las paredes del recipiente que lo contiene.

#### 5)- CAMBIOS DE ESTADO:

Los cambios de estado son transformaciones físicas en las cuales la materia cambia de estado de agregación, mediante una transferencia o intercambio de energía (calor). Durante dichas transformaciones, la temperatura del sistema permanece constante, denominándose Punto de Fusión, Punto de Ebullición, etc.



A los cambios de estado que se producen por absorción de calor se los denomina cambios **progresivos**. A los que se producen con desprendimiento de calor se los denomina **regresivos**.

**Ejercicio 1:** clasifique los cambios de estado de la materia indicando cuáles son progresivos y cuáles regresivos.

**Ejercicio 2:** Teniendo en cuenta las densidades del hierro y del plomo, determinar:

- a) Los volúmenes de 100 gr. de hierro y de 0,12 Kg. de plomo
- b) Las masas de un trozo de hierro de 15 cm<sup>3</sup> de volumen y de otro de 0,12 dm<sup>3</sup> de plomo

**Datos:**  $\delta_{(\text{Hierro})} = 7,87 \text{ gr./cm}^3$  y  $\delta_{(\text{plomo})} = 11,32 \text{ gr/cm}^3$

**Ejercicio 3:** El meta-xileno es un solvente orgánico utilizado en la fabricación de barnices, pinturas e insecticidas. Se tiene una muestra de m-xileno líquido a

-20°C, a presión atmosférica. Se calienta hasta los 105°C y sigue siendo líquida. Dadas las siguientes afirmaciones indicar si son o no son correctas, justificando la respuesta:

- a) el punto de fusión normal del m-xileno es menor que cero
- b) a 100°C el m-xileno hierve
- c) a temperatura ambiente es un gas
- d) a 0°C se evapora
- e) a -5°C es un sólido
- f) su punto de ebullición normal es mayor que el del agua

**Ejercicio 4:** Un constructor desea comprar 10 varillas cilíndricas de hierro de 12 metros de largo y 10 mm de diámetro. El hierro se vende a \$ 1,20 el kilogramo ¿Cuánto debe abonar?

**Ejercicio 5:** Dadas las siguientes propiedades, indicar cuáles son intensivas y cuáles extensivas:

- |             |                            |
|-------------|----------------------------|
| a) masa     | e) punto de ebullición     |
| b) densidad | f) peso                    |
| c) volumen  | g) punto de fusión         |
| d) dureza   | h) conductividad eléctrica |

## 6)- SISTEMAS MATERIALES:

a)- **Definición:** Para efectuar un análisis de sangre un bioquímico necesita extraer una muestra. La misma es su objeto de estudio y constituye un sistema material. Para estudiar las propiedades del agua basta tomar una muestra del agua contenida en un vaso, la cual constituye otro sistema material. Lo mismo podemos decir de un trozo de oro, o de una botella con agua mineral. **Se**



denomina sistema material a un cuerpo o conjunto de cuerpos aislados para su estudio, es decir, una porción de universo aislada en forma real o imaginaria.

**b)- Clasificación:** se pueden clasificar según dos criterios:

1- Según su composición:

i- **Homogéneos:** son aquellos que poseen las mismas propiedades intensivas en cualquier punto del sistema. Ejemplo: agua, alcohol, aire, etc.

ii- **Heterogéneos:** son aquellos que poseen propiedades diferentes en dos o más puntos del sistema; presentando superficies de discontinuidad (interfases). Ejemplo: agua con dos cubos de hielo, agua y arena, etc.

2- Según el intercambio con el medio ambiente:

i- **Abiertos:** son aquellos que intercambian materia y energía con el medio ambiente. Por ejemplo una pava con agua hirviendo.

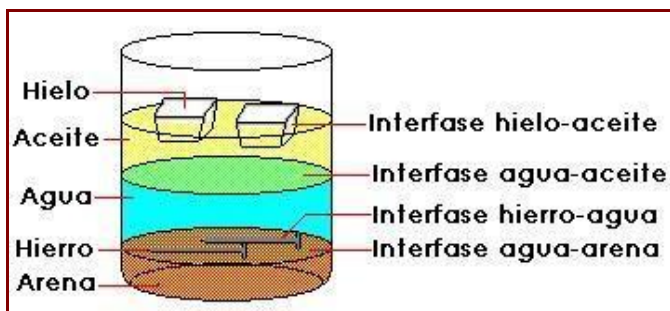
ii- **Cerrados:** son aquellos que solo intercambian energía con el medio ambiente. Por ejemplo, una lamparita encendida.

iii- **Aislados:** son aquellos que no intercambian ni materia ni energía con el medio ambiente. Por ejemplo, un termo cerrado.

**c)- Fase:** es cada uno de los sistemas homogéneos que componen un sistema heterogéneo, separados por superficies de discontinuidad, denominadas interfases. Un sistema heterogéneo puede ser bifásico, trifásico, tetrafásico, etc.

Por ejemplo, supongamos tener un sistema material formado por agua, arena, aceite, 2 clavos de hierro y 2 cubos de hielo: es un sistema heterogéneo formado por 5 fases (hielo, aceite, agua, hierro, arena) y 4 componentes (agua, aceite, hierro y arena).

Por lo tanto, podemos afirmar que todo sistema homogéneo está constituido por una sola fase (monofásico), mientras que un sistema heterogéneo está constituido por dos o más fases (polifásico)



### Criterio de clasificación:

A simple vista, la leche o la sangre aparecen como sistemas homogéneos, pero vistos al microscopio podemos observar pequeñas partículas dispersas en un medio líquido. Es decir, desde ese punto de vista se trata de sistemas heterogéneos. Por consiguiente, para establecer si un sistema es homogéneo o heterogéneo debemos establecer un criterio.

Adoptaremos como norma para decidir si un sistema es homogéneo, que todas las partículas que lo componen tengan un diámetro menor que un nanómetro ( $1\text{nm}=10^{-9}\text{m}$ )

**Ejercicio 6: Clasifique los siguientes sistemas materiales según el intercambio con el medio ambiente:**

a) Una lata de gaseosa b) Una heladera cerrada

**Ejercicio 7: Clasifique el siguiente sistema material, indicando tipo de sistema y fases: dos clavos de hierro, arena, alcohol, agua y sal disuelta dentro de un recipiente sin tapa.**

### d]- Separación de Fases:

Existen varios métodos mecánicos para separar las fases de un sistema heterogéneo, dependiendo del estado de agregación de cada fase:

- **Solubilización:** consiste en disolver uno de los componentes de una mezcla sólida, por ejemplo, arena y sal. Se agrega agua caliente, disolviéndose la sal y permaneciendo la arena insoluble. Para la separación final del sistema se emplea el método siguiente.
- **Filtración y Evaporación:** consiste en filtrar el componente disuelto en el punto anterior y recuperarlo (arena y agua salada). Al filtrar, pasa el agua salada a través del filtro y queda la arena retenida en éste. Luego se evapora el agua quedando la sal en estado sólido en el fondo del recipiente.

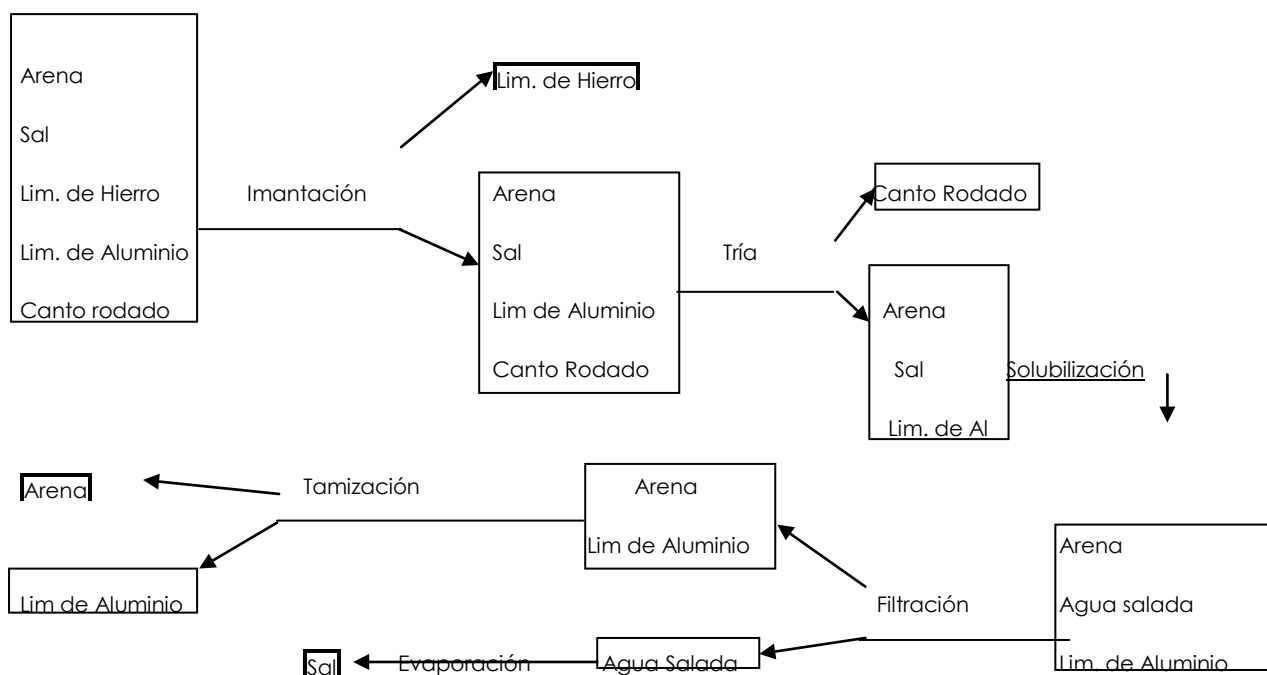
- **Decantación:** permite separar un sólido insoluble en un líquido (por ejemplo, agua y arena) o dos líquidos inmiscibles de diferente densidad (por ejemplo, agua y aceite). El componente más denso se ubica en la parte inferior del recipiente. Como puede verse en la figura más adelante, esto puede realizarse volcando el líquido sobrenadante en el primer caso o por medio de una ampolla de decantación en el segundo caso.
- **Centrifugación:** es una decantación acelerada por fuerza centrífuga. Por ejemplo, si colocamos tinta china en un aparato denominado centrífuga, al girar a gran velocidad, decantan las partículas de carbón suspendidas obteniéndose las dos fases separadas: agua y carbón. Para la separación completa, puede realizarse posteriormente una filtración o decantación.
- **Levigación:** se emplea para separar dos sólidos por arrastre con corriente de agua. Por ejemplo, una mezcla de corcho y arena puede separarse haciendo circular a través de él, una corriente de agua que arrastra el corcho mientras la arena permanece en su lugar.
- **Tamización:** se utiliza para separar dos sólidos de diferente tamaño de partícula pasándolo a través de una tela denominada tamiz. Por ejemplo al tamizar sal fina y azúcar, como los cristales de sal son más pequeños que los de azúcar, pasan a través del tamiz mientras que los cristales de azúcar quedan retenidos.
- **Sublimación:** se emplea para separar un sólido volátil de otro no volátil por sublimación. Por ejemplo, al calentar una mezcla sólida de yodo y arena, el primero volatiliza y puede recuperarse colocando sobre la mezcla una superficie fría sobre la cual condensa el vapor de yodo.
- **Tría:** para separar cuerpos sólidos grandes mediante pinzas. Por ejemplo, para separar trozos de corcho, cubos de hielo, clavos, etc.
- **Imantación:** se emplea para separar sólidos magnéticos de otros sólidos no magnéticos, como por ejemplo, limadura de hierro y arena. Al acercar un imán al sistema, éste retiene las partículas de limadura de hierro y puede decantarse la arena.

En la figura siguiente se muestran algunos de los métodos empleados en la separación de fases:



#### e)- Mecanismo Secuencial Separativo:

Veamos como se plantea esquemáticamente la separación de un sistema material. Supongamos que el sistema está formado por arena, sal, limadura de hierro, limadura de aluminio y canto rodado.



**Ejercicio 8:** Proponga un mecanismo secuencial separativo para el siguiente sistema material: Arena, tres clavos de hierro, sal fina, limadura de hierro, limadura de cobre y naftalina molida.

## 7)-SISTEMAS MATERIALES HOMOGENEOS:

**a)-Clasificación:** Los sistemas homogéneos, de acuerdo a su composición, se clasifican en sustancias puras y soluciones.

**a.1]-Sustancias puras:** son sistemas homogéneos con propiedades intensivas constantes que resisten los procedimientos mecánicos y físicos del análisis. Están formadas por una sola sustancia y presentan propiedades características (propias y exclusivas) de ellas. Ejemplos: agua, sal, etc.

Las sustancias puras se clasifican a su vez en:

**a.1.1} - Sustancias Puras Simples:** son aquellas que no pueden ser separadas en otras sustancias. Constituyen este grupo las sustancias elementales o elementos: Hidrógeno, Carbono, Azufre, Oxígeno, etc.

**a.1.2}- Sustancias Puras Compuestas:** son aquellas que pueden originar a través de reacciones de descomposición, sustancias puras simples. Es el caso del agua, el anhídrido carbónico, la sal, etc.

**a.2]-Soluciones:** son sistemas homogéneos formados por dos o más sustancias puras o especies químicas. Por otra parte, podemos determinar si los valores de las propiedades intensivas cambian en el sistema. Si efectuamos, por ejemplo, mediciones de la densidad en distintas porciones del sistema, encontraremos que los valores son los mismos. En consecuencia el sistema en cuestión es efectivamente homogéneo. El componente que está en mayor proporción, generalmente líquido, se denomina **solvente** o **disolvente**, y el que está en menor proporción **soluto**. Si un soluto sólido se disuelve en un solvente líquido, se dice que es **soluble**, en cambio, si el soluto también es líquido entonces se dice que es **miscible**.

Las soluciones pueden ser separadas de las sustancias puras que las componen mediante métodos de fraccionamiento.

**Aleaciones:** Generalmente cuando se piden ejemplos de soluciones, se nombran aquellas que su estado de agregación es líquido, pero... ¿Qué ocurre si fundimos dos o más metales, los mezclamos y luego enfriamos el sistema a temperatura ambiente? Obtenemos un material metálico homogéneo que al estar formado por dos o más componentes es una solución. En este caso una solución sólida.

Muchos de los objetos metálicos que conocemos no están constituidos por un solo metal, sino que están mezclados con otros metales y no metales, los cuales al fundirse se disuelven unos en otros. Las soluciones sólidas así obtenidas se denominan **aleaciones** y sus propiedades son distintas de las de sus componentes. En general, las aleaciones tienen propiedades que mejoran las características de los metales puros, siendo más resistentes y duras que éstos. Algunas aleaciones son muy conocidas y apreciadas por sus aplicaciones extensas y variadas. Así, por ejemplo, el **bronce** es una aleación de cobre con estaño y el **latón** de cobre con cinc. El **estaño** que se usa para soldaduras contiene 50% de estaño y 50% de plomo. El oro usado en joyería es una aleación con plata y cobre. El oro blanco, es una aleación de color plateado de oro y níquel o platino.

**Aceros:** Los aceros son aleaciones de hierro con proporciones variables de otros metales como manganeso, níquel, cromo, etc. y un no metal como el carbono.

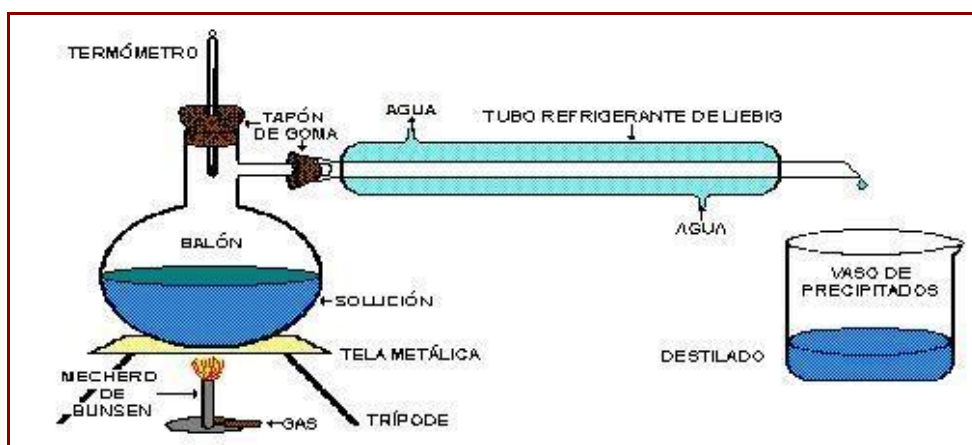
Los aceros así obtenidos presentan una resistencia notablemente superior a la del hierro metálico. El carbono confiere al acero dureza, flexibilidad y resistencia a la corrosión. Los aceros tienen propiedades que los hacen objeto de extensas aplicaciones industriales, como en la fabricación de auto-partes, vajillas, tanques, reactores industriales, planchas para blindajes, etc. Los aceros inoxidables son aleaciones de hierro y carbono con cromo y níquel.

**Amalgamas:** El mercurio, que es un líquido, presenta la notable propiedad de disolver numerosos metales como el oro, el cobre, el cinc y la plata entre otros. Los productos obtenidos son aleaciones que pueden ser sólidas o líquidas y reciben el nombre de **amalgamas**. En odontología es muy usada la amalgama de mercurio con plata y cinc, para obturar caries, aunque actualmente está siendo reemplazado por otros materiales. Cabe destacar que el mercurio puro es tóxico, pero cuando se halla amalgamado no presenta problemas para la salud.

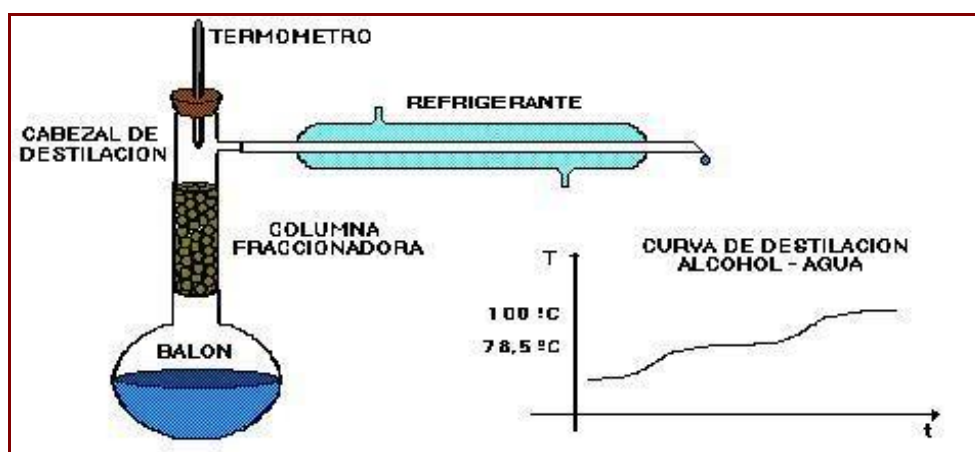
**b)-Métodos de fraccionamiento:** son procesos físicos de separación.

l)- **DESTILACION:** consiste en transformar un líquido en vapor ( vaporización ) y luego condensarlo por enfriamiento (condensación) . Como vemos, este método involucra cambios de estados. De acuerdo al tipo de solución que se trate, pueden aplicarse distintos tipos de destilación:

**i-Simple:** se emplea para separar el solvente, de sustancias sólidas disueltas (solutos). Este método se aplica principalmente en procesos de purificación, como por ejemplo, a partir del agua de mar puede obtenerse agua pura destilando ésta y quedando los residuos sólidos disueltos en el fondo del recipiente. En la figura siguiente se representa un aparato de destilación simple utilizado comunmente en los laboratorios.

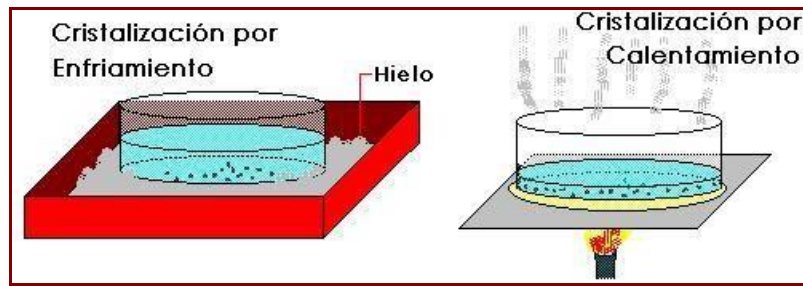


**ii-Fraccionada:** se emplea para separar 2 o más líquidos miscibles de diferentes puntos de ebullición. El líquido de menor temperatura de ebullición destila primero. Para lograr obtener los líquidos puros se emplean columnas fraccionadoras, deflegmadoras o rectificadoras. Ej: alcohol (78.5°C) y agua (100°C).

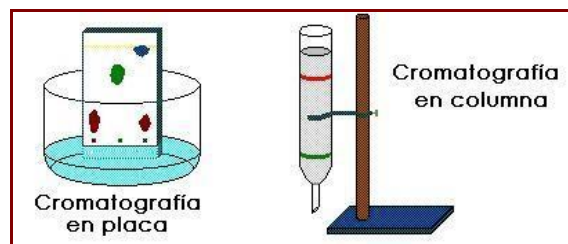


En procesos industriales, este procedimiento se lleva a cabo dentro de grandes torres de acero, calefaccionadas por gas natural, fuel oil o vapor de agua sobrecalentado. La condensación de los vapores producidos se realiza en intercambiadores de calor o condensadores con agua fría o vapor de amoníaco. Se emplean para obtener agua destilada, fraccionamiento del petróleo en la obtención de naftas, aceites, gasoil, etc.

II]- **CRISTALIZACION:** se emplea para separar sólidos disueltos en solventes líquidos. Puede hacerse por enfriamiento (disminución de solubilidad por descenso de temperatura) o por calentamiento (disminución de capacidad de disolución por evaporación del solvente).



III]- **CROMATOGRAFIA**: se emplea para separar solutos sólidos disueltos en solventes adecuados (cloroformo, acetona, tetracloruro de carbono, etc.). Esta basado en la propiedad que tienen ciertas sustancias de absorber selectivamente a determinados solutos. Una fase, por ejemplo sólida, denominada **fase fija** absorbe los componentes de una mezcla. Otra fase, denominada **fase móvil** (líquida o gaseosa), al desplazarse sobre la fase fija arrastra los componentes de la mezcla a distinta velocidad, con lo cual se separan. Existen distintas técnicas cromatográficas: en placa, en papel, en columna (HPLG,SL,SG). En la figura siguiente se representan dos técnicas cromatográficas sencillas:



La cromatografía en placa se emplea con fines cualitativos para identificar sustancias, mientras que la cromatografía en columna, se emplea cuantitativamente para separar sustancias. En la actualidad, se emplean equipos sofisticados denominados cromatógrafos de alta presión que mediante un sistema computarizado, identifican cuali y cuantitativamente los componentes de una mezcla.

### 8)-COMPOSICION CENTESIMAL:

Se denomina así al porcentaje de cada componente en un sistema material. Supongamos que un sistema material está formado por 20.00 g de agua, 5.00 g de arena y 25.00 g de aceite:

$$\text{Masa Total del Sistema: } 20.00 \text{ g} + 5.00 \text{ g} + 25.00 \text{ g} = 50.00 \text{ g}$$

|       |   |        |      |        |   |        |      |         |   |        |
|-------|---|--------|------|--------|---|--------|------|---------|---|--------|
| Agua: | → | 50.00g | 100% | Arena: | → | 50.00g | 100% | Aceite: | → | 50.00g |
|       | → |        |      |        | → |        |      |         | → |        |



————→      100%      20.00g      **40%**      5.00g      **10%**      25.00g      **50%**

Entonces, la composición centesimal del sistema es:

Agua = 40%      Arena = 10%      Aceite = 50%

### EJERCITACION:

1. Clasificar las siguientes propiedades: volumen, peso, sabor, masa, peso específico, superficie, densidad, color, punto de fusión.
2. Una pieza de oro de masa 12.82g tiene un volumen de 0.663 cm<sup>3</sup>. ¿Cuál es la densidad del oro? ¿Qué volumen ocuparán 400 mg de oro?.
3. Indique si los siguientes sistemas son homogéneos o heterogéneos y justifique:  
a)aire      c)- agua potable      e)carbon y agua      g)- soda  
b)leche      d)- gelatina      f)agua de mar      h)- hielo y agua
4. Indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y justifique:  
a)Un sistema con un solo componente debe ser homogéneo.  
b)Un sistema con dos componentes líquidos debe ser homogéneo.  
c)Un sistema con dos componentes gaseosos debe ser homogéneo.  
d)Un sistema con varios componentes distintos debe ser heterogéneo.
5. Las siguientes proposiciones se refieren a un sistema formado por tres trozos de hielo flotando en una solución acuosa de cloruro de sodio(sal común).Indique cuales son V o F. y justifique:  
a)-Es un sistema homogéneo.  
b)-El sistema tiene dos interfases.  
c)-El sistema tiene tres fases sólidas y una líquida.  
d)-El sistema tiene dos componentes.  
e)-Los componentes se pueden separar por filtración.  
g)-Los componentes se pueden separar por destilación.

h)-Cada componente conserva sus propiedades individuales cuando forma parte del sist.

6)- Una sustancia blanca, cristalina, se descompone al ser calentada formando un gas incoloro y un sólido rojo, cada uno de los cuales se comporta como una sustancia. Solamente con lo dicho: ¿puede ser una sustancia simple el sólido original? ¿Puede ser una sustancia simple cualquiera de los productos finales? ¿Puede asegurar que alguna de las sustancias mencionadas, es una sustancia simple? Justifique.

7)- Dado el siguiente sistema material: 25.00 ml de agua ( $\rho = 1\text{g/ml}$ ) - 80.00 ml de aceite ( $\rho = 0,85\text{ g/ml}$ ) - 50.00 g de arena - 30.00 g de corcho - 12.00 g de sal disuelta.

- a)- ¿Es homogéneo o heterogéneo?      b)- ¿Cuales son sus componentes?
- c)- ¿Cuántas fases hay y cuales son?      d)- Determine su composición centesimal
- d)- Proponga un mecanismo secuencial separativo

8)- Que método/s emplearía para separar los componentes de cada sistema:

- a) arena-sal      d) arena-corcho      g) agua-kerosene
- b) azúcar-agua-carbon      e) sal-hielo-agua      h) alcohol-agua-sal disuelta
- c) arena-lim.de Fe.      f) naftalina molida y arena      i) arena y lim. de aluminio

9)- Indicar cuales de los siguientes sistemas son soluciones y cuales sustancias puras:

- a) agua salada      c) agua y alcohol      e) óxido cúprico      g) mercurio
- b) bromo      d) vino filtrado      f) aire      h) agua destilada.

10)- Indicar cuales son sustancias simples y cuales compuestas:

- a) agua      c) Cloruro de sodio,      e) oxígeno,      g) azufre,
- b) hierro,      d) óxido férrico.      f) Sulfato cúprico      h) Ozono

11)- Calcular la composición centesimal para cada uno de los siguientes sistemas:

- a) 8.0g de sal, 20.0ml de agua ( $\rho=1\text{g/ml}$ ) y 32.0g de cobre.

b) Una sustancia formada por C,H y O de la que se sabe que 0.600g contienen 0.240g de C y 0.040g de H

12)- Dar un ejemplo de cada uno de los siguientes sistemas materiales:

- a) Un sistema heterogéneo formado por:
- ❖ Dos componentes líquidos y uno sólido
  - ❖ Un componente líquido y uno gaseoso
- b) Un sistema homogéneo formado por:
- ❖ Dos componentes líquidos
  - ❖ Dos componentes gaseosos

13)- Completar el siguiente cuadro:

| Sistema material                                                                              | Fases | Componentes |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------|
| Hielo, clavos de hierro, agua salada                                                          |       |             |
| Vapor de agua, aire, dos trozos de hielo                                                      |       |             |
| Solución acuosa de cloruro ferroso, oxígeno, clavos de hierro, hidrógeno, limaduras de hierro |       |             |

# MATEMÁTICA

## NÚMEROS ENTEROS

1) Los resultados de los cálculos siguientes te indicarán la cantidad de años que pueden vivir algunos animales:

- a)  $92 : 2 - 4 \cdot 1 \cdot 5 - 8 \cdot 3 + 13 \cdot 5 - 2 =$  (elefante)
- b)  $117 + 15 \cdot 4 - 880 : 88 - 1000 : 100 + 7 \cdot 9 - 20 =$  (tortuga de Galápagos)
- c)  $64:8 + 3 \cdot 2 + 6 \cdot 5 + 4 \cdot 5 + 9 \cdot 3 - 4 \cdot 6 \cdot 2 + 12 - 3 \cdot 9 =$  (camello- tigre- cebra)
- d)  $90:10 + 12 : 3 + 8 - 3 \cdot 6 : 2 - 2 \cdot 7 + 7 \cdot 9 - 2 \cdot 13 =$  (oso polar)

2) Resuelve las siguientes situaciones:

- a) Javier y Felipe tenían deudas de \$ 750 cada uno. Ambos cobraron sus respectivos sueldos y pagaron sus deudas. A Javier le quedaron \$267 y a Felipe \$ 409. ¿Cuánto cobró de sueldo cada uno?
- b) Si un buzo estaba a -60 metros y ahora está a - 28 metros. ¿Ascendió o descendió? ¿Cuántos metros?
- c) El papá y la mamá de Juan trabajan. La mamá gana \$ 2850 pero le descuentan \$ 400. El papa gana \$ 3200 y le descuentan \$ 500. Si los gastos mensuales familiares suman \$ 3900. ¿Cuánto pueden ahorrar?
- d) Un edificio tiene 17 pisos, planta baja y 2 subsuelos. Un ascensor está en el segundo piso, sube 8 pisos, desciende 11 pisos, vuelve a subir 5 pisos, desciende 7, sube 7 y baja 2 ¿En cuál está en este momento?
- e) Un globo aerostático fue lanzado desde una altura de 10 metros sobre el nivel del mar. Al principio subió 150 m, luego bajó 25 m, después bajó 70 m más y, por último, tomó envión y subió 220 m. ¿Hasta qué altura llegó desde el nivel del mar?
- f) Tenía que pagar 5 cuotas atrasadas de \$ 600 cada una sin intereses y cobré 3 sueldos atrasados de \$ 1100 cada uno. ¿me quedó dinero, o quedé debiendo?

g) El nivel de agua de un lago descendió 3 cm por día durante cuatro días. Luego, por efecto de las lluvias, ascendió 4 cm por día durante una semana. ¿Cuál es el nivel final del agua del lago luego de los once días?

h) En un aeropuerto, se acepta despachar un máximo de 30 Kg. por pasajero sin pagar exceso de equipaje. Una señora llevaba 12 Kg. de ropa, 2 Kg. de objetos de perfumes, 3 Kg. de zapatos, 3 Kg. de peso en libros y folletos. Además, llevaba 4 regalos de igual peso y cada uno pesaba una cantidad entera de Kg. ¿Cuál era el peso posible de cada regalo si la valija vacía pesaba 2 Kg. y no pagó exceso de equipaje?

i) Un kiosco vendió 60 revistas el día lunes. El martes vendió el 50 % menos de lo que vendió el lunes. El miércoles vendió un 50 % más que el martes. El jueves vendió el 75 % de la cantidad que vendió el lunes. El viernes vendió 10 revistas menos que el jueves. El sábado vendió 10 revistas más que el promedio de venta entre el lunes y el martes. El domingo vendió las tres cuartas partes de lo que vendió el lunes. Calcular cuántas revistas vendió cada día.

3) ¿Con qué cifra completaría para que el número sea múltiplo de a?

- a) 12  2 a=4  
b) 64  95 a=3  
c) 5  25 a=5  
d) 874  a=15  
e) 504  a=8  
f) 75  6 a=9  
g) 6  24 a=11  
h) 751  a=2  
i) 852  a=6  
j) 10  9 a=7  
k) 8  5 a=25

Nota: Revisar los criterios de divisibilidad

4) ¿Qué cifra hay que poner para que el número 367  sea múltiplo de 3 y de 5?

a) Sea múltiplo de 3 y de 5?

b) sea múltiplo de 2 y de 5?

5) Completa la siguiente tabla de acuerdo a los valores a, b y c dados

| a | b | c | $a - b.c$ | $(a - b).c$ | $a.c - b^2$ | $a:b - a.c$ |
|---|---|---|-----------|-------------|-------------|-------------|
| 6 | 2 | 4 |           |             |             |             |
| 1 | 8 | 5 |           |             |             |             |
| 0 | 1 | 2 |           |             |             |             |

|    |    |    |  |  |  |  |
|----|----|----|--|--|--|--|
| -3 | -2 | -1 |  |  |  |  |
| -3 | -1 | 2  |  |  |  |  |
| 2  | -3 | -1 |  |  |  |  |
| -1 | 1  | -1 |  |  |  |  |

6) Calcular el valor numérico de las siguientes expresiones, sabiendo que  $A = -5$ ,  $B = 1$  y

$C = 3$ , resolver:

- a)  $(2.A + C) - B + C:(3.B) =$                       b)  $(5.A - 3 . B):2.B =$   
c)  $[10 - (3.B + C)]:2.B =$                       d)  $[25 + (C - B).A - 5.A]:(10 - A) =$

7) Escribí todos los divisores de 35 y 75.

- a) Identificar el MCD.  
b) Hallar la descomposición en factores primos de 35 y 75.  
c) Identificar el MCM.  
d) Multiplicar  $35 \cdot 75$  y expresar el resultado en su forma polinómica (es decir, como sumas de productos por potencias de diez).

8) Completar:

La descomposición en factores primos de 270 es...

El mínimo común múltiplo entre 24, 30 y 48 es...

Los divisores comunes entre 48 y 72 son ...

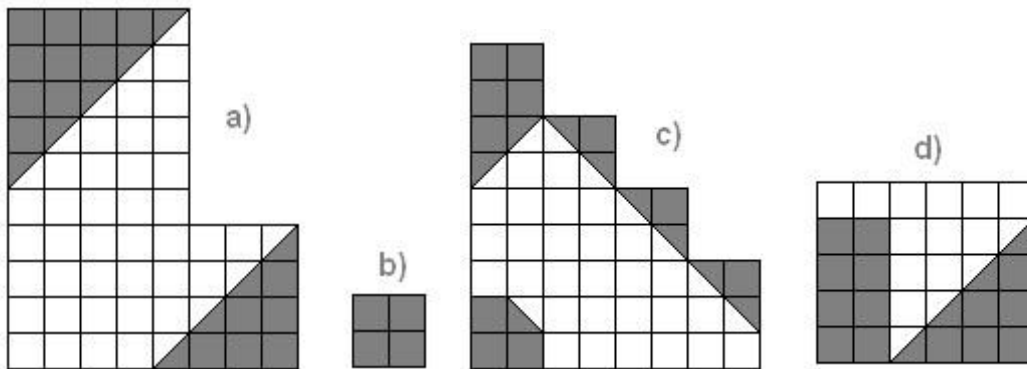
En una división, cero solamente puede ser el...

Un múltiplo de dos pero no de cuatro y menor que doscientos es...

9) Completen el Cuadrado mágico: La suma de filas, columnas y diagonales da 34.

|    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| 16 | 2  |    |    |
| 5  |    | 10 |    |
|    |    | 6  | 12 |
|    | 14 |    | 1  |

1) Expresa las zonas sombreadas en forma fraccionaria y porcentual



2) Escribir la fracción irreducible, que representa cada zona sombreada, del entero.

a) Indicar qué zona rayada en la Fig. I, corresponde a la mitad de un tercio del entero; ¿qué fracción del total representa dicha zona? ¿Qué operación entre  $\frac{1}{2}$  y  $\frac{1}{3}$  puedo realizar para encontrar la fracción del total?

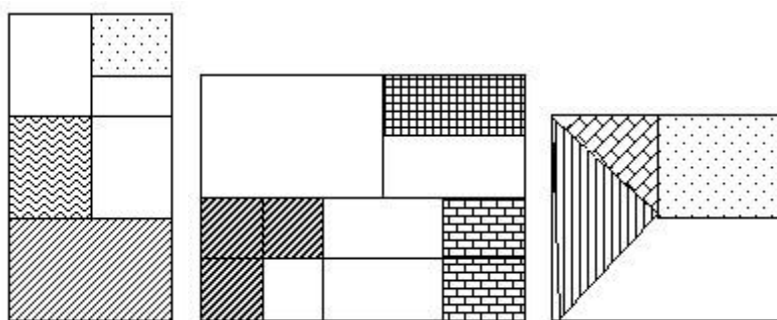
b) Indicar qué zona rayada en la figura II, corresponde a los tres cuartos de un sexto del entero, ¿qué fracción del total representa dicha zona? ¿qué operación entre  $\frac{3}{4}$  y  $\frac{1}{6}$  puedo realizar para encontrar la fracción del total?

c) Indicar qué zona sombreada de la figura III, corresponde a la mitad de un medio del entero, ¿qué fracción representa del total? ¿Qué operación puedo realizar entre  $\frac{1}{2}$  y  $\frac{1}{2}$  para obtener la fracción anterior?

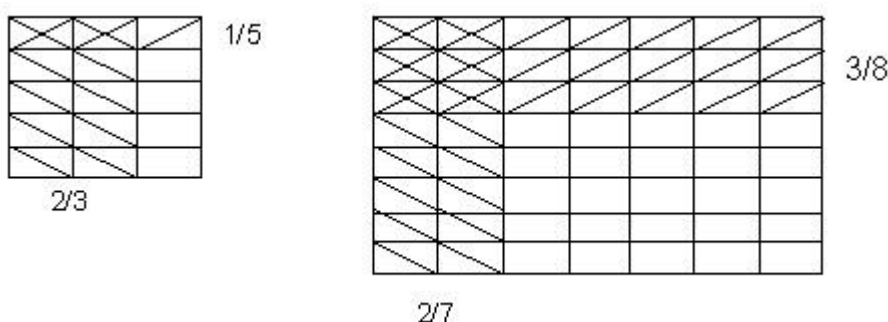
Fig I

Fig II

Fig III



- 3) a) ¿Qué parte es  $\frac{2}{3}$  de  $\frac{1}{5}$ ? b) ¿Qué parte es  $\frac{2}{7}$  de  $\frac{3}{8}$ ?



- 4) a) Sombrea en un rectángulo  $\frac{2}{5}$  de  $\frac{1}{3}$  ¿qué parte es del total?

- b) Sombrea en un rectángulo  $\frac{1}{4}$  de  $\frac{2}{3}$  ¿qué parte es del total?

- c) Sombrea en un rectángulo  $\frac{2}{7}$  de  $\frac{2}{9}$  ¿qué parte es del total?

- 5) Representa gráficamente las siguientes situaciones:

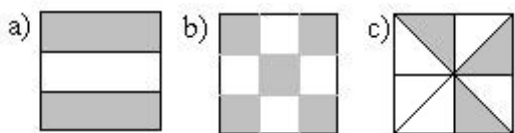
- Rayé  $\frac{1}{5}$  del entero y luego  $\frac{2}{7}$  de lo que quedaba, ¿qué parte del entero quedó rayada? ¿Y sin rayar?. Si los  $\frac{2}{7}$  se rayan del total ¿qué parte del entero queda rayada? Y ¿sin rayar?
- Sombree  $\frac{2}{3}$  del entero y luego  $\frac{3}{4}$  de lo que quedaba ¿qué parte del entero quedó sombreada? ¿Y sin sombrear?. Si los  $\frac{3}{4}$  se marcan sobre el total, ¿qué parte del entero quedó sombreada? Y ¿sin sombrear?

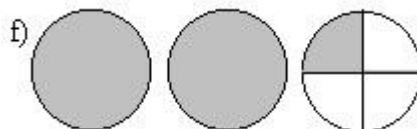
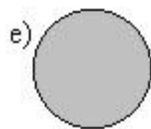
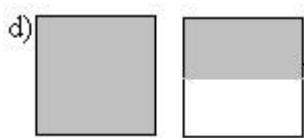
- 6) Resuelve gráfica y analíticamente:

- Entre Ana y Ariel compran una enciclopedia. Ana aporta las dos terceras partes del precio mientras que Ariel pone \$ 149,45 y llegan así a cubrir el precio total ¿cuánto cuesta la enciclopedia?
- Carlos reparte caramelos entre sus tres hijos, al mayor le da la tercera parte, al del medio la cuarta parte y al menor dos quintas partes. Luego del reparto le sobran dos caramelos. ¿cuántos caramelos tenía Carlos para repartir?



- c) Alejo, Bruno, Carlos y Diego se reparten cierta cantidad de dinero. Alejo toma un tercio de dinero y se va. Bruno toma un tercio de lo que queda; Carlos toma \$500 y sólo quedan \$100 para Diego. ¿Cuánto dinero había en total?
- d) Si una persona por día emplea la cuarta parte de lo que gana en alimentos, dos tercios de lo que quedaba en otros gastos y cada 14 días ahorra \$ 104,30 ¿Cuánto gana por día? Y ¿cuánto gana si los dos tercios son del total?
- e) María pintó  $\frac{2}{3}$  de una pared, Juan el 23% del resto de esa pared. ¿Qué parte de la pared quedó sin pintar? Y ¿qué parte quedó sin pintar si el 23% es del total?
- f) Juan tiene una caja con figuritas pero sólo los  $\frac{2}{5}$  del total le pertenecen. Brian tiene la mitad de lo que tiene Juan y hay 18 figuritas que son de los dos. ¿Cuántas figuritas hay en la caja?
- g) una canilla puede llenar un tanque en 10 horas, mientras que un desagüe puede vaciarlo en 15 horas.
- 1) ¿qué parte del tanque se llena en una hora?
  - 2) ¿qué parte del tanque se desagota en una hora?
  - 3) ¿cuánto tiempo tardará el tanque en llenarse si la canilla y el desagüe están abiertos al mismo tiempo?
- h) El suplemento cultural de un diario está formado de esta manera: la tercera parte de las páginas están dedicadas a espectáculos. Del resto, la quinta parte está dedicada al teatro y la mitad está ocupada por artículos de artes plásticas. Las páginas restantes están dedicadas a la literatura. ¿Qué parte de la revista se dedica a literatura?
- 7) a) Representa en una recta numérica:  $-\frac{1}{3}$ ,  $\frac{5}{2}$ ,  $\frac{2}{5}$ ,  $-\frac{7}{3}$ .
- b) Nombra por lo menos tres fracciones que estén ubicadas entre  $\frac{2}{5}$  y  $\frac{3}{5}$ .
- 1) Escribir una fracción que represente la parte sombreada:





9) Simplificar y transformar las sigs fracciones en números decimales y porcentaje:

a)  $21/9 =$  b)  $38/100 =$  c)  $204/22 =$  d)  $36/12 =$  e)  $4/5 =$  f)  $7/3 =$  g)  $11/7 =$  h)  $8/25 =$

10) Calcular cuánto le falta a cada uno de los siguientes números para llegar a 1.

a)  $1/3$  b) 0,38 c)  $2/5$  d) 0,99 e)  $7/9$  f) 0,731 g) 0,05 h)  $3/4$

11) Expresar en forma de fracción los siguientes enunciados:

a) 7 de los 20 departamentos están vendidos. b) 1

día del año.

c) 15 de los 28 comercios cerraron por vacaciones.

d) 5 meses del año.

e) En el conjunto de 12 teclas de un piano, 7 son blancas.

f) 5 alumnos del total del curso.

12) Representar gráficamente y en la recta numérica:

a)  $2/5$  b)  $6/3$  c)  $7/10$  d)  $9/4$  e)  $3/7$

13) Representar en la misma recta numérica:

a)  $5/8$  ; 0 ;  $-3/4$  ; -2 ;  $1/2$  b)  $-7/6$  ;  $-5/9$  ; 1 ; 0 ;  $1/3$

14) Marcelo, Tatiana y Martín tienen, cada uno, un rectángulo de igual tamaño. Marcelo pinta  $3/4$  de su rectángulo de color negro, Tatiana pinta  $6/8$  del suyo de color amarillo y Martín  $9/12$  del suyo de color rojo. ¿Quién pintó más? ¿Por qué?

15) Comparar: a)  $5/8$  .....  $3/4$  b)  $9/6$  .....  $12/8$  c)  $7/3$  .....  $20/12$

16) Escribir una fracción equivalente a:

a)  $5/3$  que tenga por denominador 30.

b)  $1/3$  cuyo denominador esté comprendido entre 6 y 18.

17) Resolver: a)  $8/20 - (3/8 - 1/5) =$  b)  $(3/4 - 1/3) + 7/6 =$  c)  $(9/5 + 3/4) - (2 + 1/2)$

18) Resolver: a)  $2/5 \cdot 7/3 =$  b)  $1/2 \cdot 4/7 \cdot 3 =$  c)  $12/35 : 4/25 =$  d)  $6/15 \cdot 5/3 : 8/9 =$

19) Resolver: a)  $(2/3)^2 =$  b)  $(1/4)^3 =$  c)  $(3/5)^0 =$  d)  $(1/2)^4 =$  e)  $4/\sqrt{9} =$

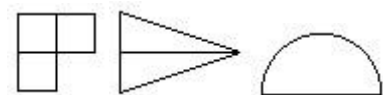
f)  $36\sqrt{25} =$  g)  $3\sqrt[3]{1/8} =$  h)  $1/16 = \sqrt{\quad}$  i)  $4\sqrt[4]{1/81} = \sqrt{\quad}$

20) Simplificar y luego transformar a número decimal, en porcentaje y a

número mixto (si es posible).  
 a)  $\frac{75}{100} =$  b)  $\frac{56}{32} =$  c)  $\frac{128}{105} =$  d)  $\frac{210}{3207} =$  e)  $\frac{28}{90} =$  f)  $\frac{135}{90} =$

22) Reconstruir las siguientes figuras:

a) son los  $3/8$  del total b) son los  $2/7$  del total c) es  $1/2$  del total



24) De los 32 caramelos que tenía en una bolsa, Federico se comió  $3/4$  partes. ¿Cuántos caramelos se comió?

25) Calcular: a)  $1/5$  de 90 b)  $2/3$  de 33 c)  $5/7$  de 42 d)  $3/2$  de 16 e)  $5/6$  de 36

26) A un concierto de rock asistieron  $5/7$  partes de la capacidad del local. ¿Cuántas personas asistieron si el local tiene 854 lugares?

27) Completar los espacios en blanco para que las fracciones resulten equivalentes:

a)  $4/5 = \dots/30$  b)  $4/9 = 12/\dots$  c)  $-7/3 = \dots/15$  d)  $-2/\dots = \dots/21$

28) El señor López y su señora han comprado una PC con los  $7/8$  de los \$ 1320 que obtuvieron por la venta de un lote. Con  $2/5$  del resto quieren comprarse un juego de sillas y con  $7/9$  de lo que aún les sobra compran pintura para su casa. ¿Cuánto dinero destinarán para cada caso? ¿Y cuánto les sobra?

29 Completar la siguiente serie de números:

a)  $1/2 ; 2/3 ; 3/4 ; \dots$  b)  $2/5 ; 3/6 ; 4/7 ; \dots$

30) Completar con menor, mayor o igual:

a) 32,6 ..... 32,06    b)  $1/5$  ..... 0,21    c) -0,3333 .....  $-1/3$

31) La distancia entre dos ciudades es de 250 Km. Si un auto recorrió  $3/10$  de esa distancia en la primer etapa, y  $2/5$  en la segunda etapa, ¿cuántos Km. debe recorrer aún ? ¿ qué fracción del total falta recorrer ?

32) La base de un rectángulo es de 84 mm. y su altura mide  $3/7$  de la base. Construir dicho rectángulo y calcular su perímetro.

33) Un viñatero vendió las  $2/5$  partes de su cosecha de 1000 Kg.; hizo vinagre con la sexta parte de lo que le quedaba y con el resto elaboró vino . ¿Qué cantidad de kilos de su cosecha destinó a cada trabajo?

34) La suma entre  $3/2$  de un número desconocido y el opuesto de  $1/2$ , da como resultado el producto entre  $5/3$  y el opuesto de  $3/4$ . ¿Cuál es el número?

35) Completar los siguientes cuadros:

|        |   |       |        |   |    |
|--------|---|-------|--------|---|----|
| -      | 2 | $1/4$ | $-3/2$ | 0 | -1 |
| $-1/3$ |   |       |        |   |    |
| 3      |   |       |        |   |    |
| 0      |   |       |        |   |    |
| $-5/6$ |   |       |        |   |    |
| $3/5$  |   |       |        |   |    |

|        |    |       |        |   |   |
|--------|----|-------|--------|---|---|
| :      | -1 | $3/4$ | $-5/2$ | 0 | 3 |
| $2/5$  |    |       |        |   |   |
| $-2/3$ |    |       |        |   |   |
| 4      |    |       |        |   |   |
| 0      |    |       |        |   |   |
| $-5/8$ |    |       |        |   |   |

36) De un tanque de 600 litros de agua  $1/4$  se usan para higienizar,  $7/30$  para beber y  $2/5$  para regar. ¿Cuántos litros de agua quedan en el tanque? ¿Qué porcentaje y qué fracción del total representa?

37) En una caja de  $2500 \text{ cm}^3$  se colocan  $2/5$  del volumen de arena, del resto  $7/15$  de tierra y del resto  $3/8$  de arcilla. ¿Qué volumen de la caja quedó sin llenar ? ¿ Qué porcentaje y qué fracción del total representa ?

38) Por la ampliación de una avenida hay que transplantar 750 de los 1200 árboles que crecen en el lugar. ¿Qué porcentaje y qué fracción del total representan los árboles que NO se transplantan?

40) Calcular: I)  $2/3$  de 45    II)  $1/2$  de  $1/4$  de 100    III)  $1/2$  de  $4/5$  de 1

41) a)  $10^2 \cdot 10 \cdot 10^3 \cdot 10 =$

b)  $2 \cdot 2^3 =$

c)  $a^3 \cdot a \cdot a =$

d)  $(1/3)^3 \cdot 1/3 \cdot (1/3) =$

e)  $(-1)^2 \cdot (-1/2)^2 \cdot (1/2) =$

f)  $3^5 : 3^3 =$

g)  $15^6 / 15^3 =$

h)  $a^9 / a^6 =$

i)  $(-1/8)^{10} : (-1/8)^7 =$

k)  $(3^2)^3 =$

l)  $(2^3)^3 =$

m)  $(a^2)^0 =$

n)  $[(-1/2)^2]^3 =$

45) Marcos gana \$ 1 el 1º de mayo, \$ 2 el 2 de mayo, \$ 4 el 3 de mayo, y así sucesivamente. ¿cuánto ganará el décimo día?

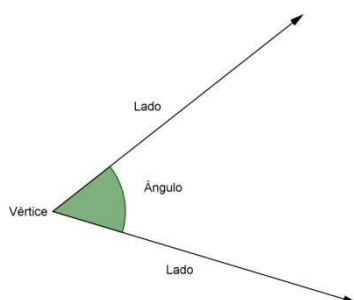
46) Un biólogo estudia cierto cultivo de células y observa que la masa celular aumenta y se duplica cada hora. Partiendo de una masa de 10 células, completa la siguiente tabla:

| Tiempo en horas | 1                  | 2                  | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-----------------|--------------------|--------------------|---|---|---|---|---|
| Cant de células | $20 = 5 \cdot 2^2$ | $40 = 5 \cdot 2^3$ |   |   |   |   |   |

## ÁNGULOS

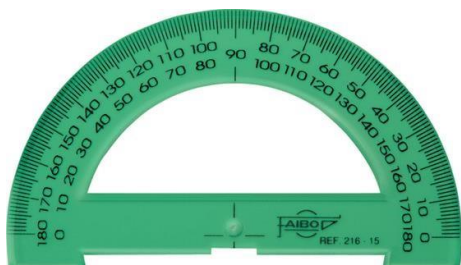
### Introducción

Un ángulo es una porción del plano limitada por dos semirrectas con el mismo origen. El origen de esas semirrectas se llama vértice del ángulo y las semirrectas son sus lados. Para indicar cuál es el ángulo al que se hace referencia se lo marca con un arco.



Como ya sabemos, las semirrectas tienen origen pero son infinitas, por lo tanto, el ángulo abarca en su amplitud una porción infinita del plano.

Medir un ángulo es dar la medida de su amplitud. La medida de un ángulo se logra mediante lo que se llama un goniómetro. Un goniómetro muy conocido es el “transportador”.



Colocando correctamente el transportador, es decir, haciendo coincidir el centro del mismo con el vértice del ángulo y el cero de la escala con uno de los lados, el lugar de la escala por el que pase el otro lado marca la medida del ángulo en “grados”.

Es de destacar que, por lo general, el transportador tiene dos escalas una que comienza a la derecha del centro y la otra que comienza a la izquierda.

¿Cuál es la razón?

.....

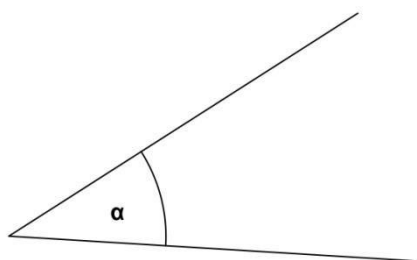
.....

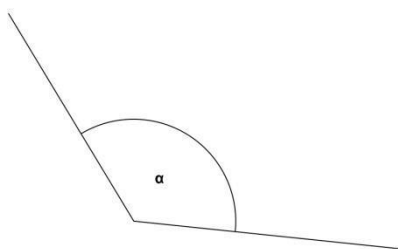
.....

Se puede decir entonces que es importante leer cuidadosamente la medida en el instrumento para no confundir la escala y dar una medida incorrecta.

### Ejercicio 1

Medir con transportador los siguientes ángulos:





### Tipos de ángulos

(Se va a trabajar con los ángulos de  $0^\circ$  a  $360^\circ$ )

En el rango mencionado, existen diferentes tipos de ángulos, las dos clases más amplias son:

- ✓ la de los ángulos convexos, que son .....
- ✓ la de los ángulos cóncavos, que son .....

Dentro de los ángulos convexos se encuentran:

(escribir la definición de cada uno en función de su amplitud)

- Ángulo nulo .....
- ángulo agudo.....
- ángulo recto.....
- ángulo obtuso.....
- ángulo llano.....

Dentro de los ángulos cóncavos suele destacarse:

- Giro .....

### *Ejercicio 2*

Dibujar un ángulo de cada tipo mencionado, indicando su medida

### Ángulos en sistema radial

Hasta ahora la medida de los ángulos ha sido expresada en grados.

El sistema en el que están expresados estos ángulos es el sexagesimal.

Es el sistema que se ha venido usando desde la escuela primaria en el que:

1 giro \_\_\_\_\_  $360^\circ$

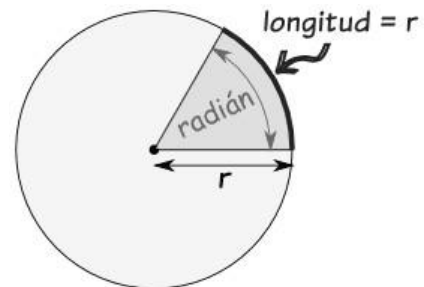
$1^\circ$  \_\_\_\_\_  $60'$

$1'$  \_\_\_\_\_  $60''$

Además de este sistema existe otro muy usado que es el sistema radial.

Su unidad es el radián.

Un radián ( se expresa  $1^r$ ) es el ángulo que abarca en una circunferencia, un arco de la misma longitud que el radio.



Es de notar que no importa cuál sea el radio de la circunferencia, el arco de la medida de su radio abarca siempre el mismo ángulo ¿por qué será?

.....

.....

.....

.....

De la escuela primaria podemos recordar que en la longitud de la circunferencia su diámetro cabe tres veces y un poquito.

Ese tres y un poquito que se mide con un hilo alrededor de, por ejemplo, un disco es en realidad un número muy conocido:

$\pi = 3, 1416...$

Se trata de un número “irracional”, los puntos suspensivos después del 6 decimal indican que el número continúa indefinidamente. Lo especial de las cifras decimales de  $\pi$  es que no siguen ninguna secuencia, es decir es un número decimal infinitamente no periódico



Volviendo al asunto de la medición de ángulos, decimos que si el diámetro cabe  $\pi$  veces en la circunferencia, el radio (que es la mitad del diámetro) debe caber  $2\pi$  veces.

Es decir

Un giro equivale a  $2\pi r$

¿por qué?

.....  
 .....

Supongamos que se quiere expresar la medida de un ángulo de  $47^\circ$  en sistema radial

¿Cuáles serían los pasos a seguir para lograrlo? (ayuda: la proporcionalidad es la clave)

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

Supongamos que se quiere expresar la medida de un ángulo de  $\frac{5\pi r}{8}$  en sistema sexagesimal

¿Cuáles serían los pasos a seguir para lograrlo? (ayuda: la proporcionalidad es la clave)

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

En el camino se obtiene, para este cálculo,  $112,5^\circ$ . A esto se lo llama expresión decimal del ángulo.

¿Qué significa  $112,5^\circ$ ?

.....  
 .....

Entonces para expresar en sistema radial la medida de un ángulo dado en sistema sexagesimal, conviene expresarlo previamente, si es necesario, en forma decimal.

#### Ejercicio 4

Calcular en grados, minutos y segundos la medida de  $1^r$

.....  
 .....  
 .....

#### Ejercicio 5

Completar la siguiente tabla (aproximar cuando sea necesario)

| Decimal  | Sexagesimal   | Radial             |
|----------|---------------|--------------------|
| 223,75 ° |               |                    |
|          | 132° 15' 30'' |                    |
|          |               | $\frac{5\pi r}{6}$ |
|          | 120° 30' 30'' |                    |
|          |               | $\frac{\pi}{8}$    |
| 127,25°  |               |                    |

Pares de ángulos

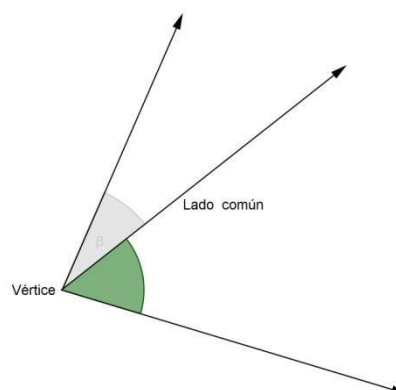
Dos ángulos pueden ser tales que:

- Su suma ( la suma de sus amplitudes) sea (la amplitud de) un ángulo recto, en tal caso los ángulos se llaman complementarios
- Su suma ( la suma de sus amplitudes) sea (la amplitud de) un ángulo llano, en tal caso los ángulos se llaman suplementarios

Nótese que la única condición que se ha impuesto es que la suma sea un recto o un llano. Quiere decir que los ángulos complementarios y suplementarios pueden considerarse, por ejemplo, uno en Villa Urbana y otro en Villa La Angostura con tal que sus amplitudes sumen lo requerido.

La aclaración anterior viene a cuento de que a veces dos ángulos pueden ser consecutivos.

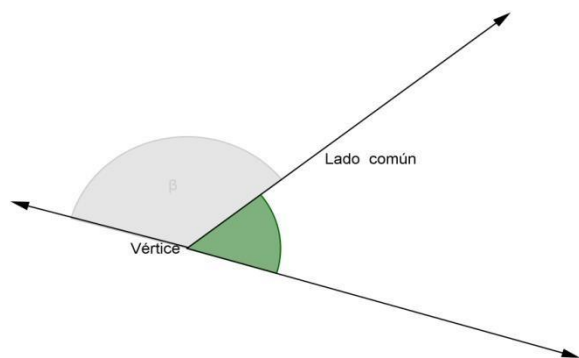
Dos ángulos son consecutivos cuando tienen el mismo vértice y comparten un lado.



Como puede inferirse dos ángulos consecutivos también pueden ser complementarios o suplementarios. Pero para que dos ángulos sean complementarios o suplementarios no es necesario que sean consecutivos.

Cuándo dos ángulos suplementarios son

Por lo tanto, los ángulos adyacentes son ángulos consecutivos cuyos lados no compartidos son semirrectas opuestas.



consecutivos se dice que son adyacentes

### Ejercicio 6

Completar la siguiente tabla

| Ángulo              | Complementario                     | Suplementario    |
|---------------------|------------------------------------|------------------|
| $67^{\circ}30'42''$ |                                    |                  |
|                     | $r$<br>$\pi$<br>$\frac{\quad}{12}$ |                  |
|                     |                                    | $165,75^{\circ}$ |

### Ejercicio 7

Indicar si las siguientes expresiones son verdaderas o falsa y explicar por qué.

- Dos ángulos adyacentes son siempre uno agudo y uno obtuso
- Dos ángulos rectos son suplementarios
- Dos ángulos suplementarios pueden ser ambos obtusos
- Dos ángulos complementarios pueden ser uno agudo y uno obtuso

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**POLINOMIOS****Ejercicios y problemas de polinomios**

1).- Di si las siguientes expresiones algebraicas son polinomios o no. En caso afirmativo, señala cuál es su grado y término independiente.

1.  $x^4 - 3x^5 + 2x^2 + 5$

2.  $\sqrt{x} + 7x^2 + 2$

3.  $1 - x^4$

4.  $\frac{2}{x^2} - x - 7$

5.  $x^3 + x^5 + x^2$  6.  $x - 2x^{-3} + 8$

7.  $x^3 - x - \frac{7}{2}$

2).- Escribe:

1. Un polinomio ordenado sin término independiente.
2. Un polinomio no ordenado y completo.
3. Un polinomio completo sin término independiente.
4. Un polinomio de grado 4, completo y con coeficientes impares.

3).- Dados los polinomios:

$$P(x) = 4x^2 - 1$$

$$Q(x) = x^3 - 3x^2 + 6x - 2$$

$$R(x) = 6x^2 + x + 1$$

$$S(x) = 1/2x^2 + 4$$

$$T(x) = 3/2x^2 + 5$$

$$U(x) = x^2 + 2 \text{ Calcular:}$$

$$1. P(x) + Q(x) =$$

$$2. P(x) - U(x) =$$

$$3. P(x) + R(x) =$$

$$4. 2P(x) - R(x) =$$

$$5. S(x) + T(x) + U(x) =$$

$$6S(x) - T(x) + U(x) =$$

4).- Dados los polinomios:

$$P(x) = x^4 - 2x^2 - 6x - 1$$

$$Q(x) = x^3 - 6x^2 + 4 \quad R(x)$$

$$= 2x^4 - 2x - 2 \text{ Calcular:}$$

$$P(x) + Q(x) - R(x) =$$

$$P(x) + 2Q(x) - R(x) =$$

$$Q(x) + R(x) - P(x) = 5.-$$

Multiplicar:

$$1. (x^4 - 2x^2 + 2) \cdot (x^2 - 2x + 3) =$$

$$2. (3x^2 - 5x) \cdot (2x^3 + 4x^2 - x + 2) = \quad 3. (2x^2 - 5x + 6) \cdot (3x^4 - 5x^3 - 6x^2 + 4x -$$

$$3) = 6).- \text{ Dividir:}$$

$$1. (x^4 - 2x^3 - 11x^2 + 30x - 20) : (x^2 + 3x - 2)$$

2.  $(x^6 + 5x^4 + 3x^2 - 2x) : (x^2 - x + 3)$  3.  $P(x) = x^5 + 2x^3 - x - 8$        $Q(x) = x^2 -$

$2x + 1$  7).- Divide por Ruffini:

1.  $(x^3 + 2x + 70) : (x + 4)$

2.  $(x^5 - 32) : (x - 2)$

3.  $(x^4 - 3x^2 + 2) : (x - 3)$

8).- Halla el resto de las siguientes divisiones:

1.  $(x^5 - 2x^2 - 3) : (x - 1)$

2.  $(2x^4 - 2x^3 + 3x^2 + 5x + 10) : (x + 2)$

3.  $(x^4 - 3x^2 + 2) : (x - 3)$

9).- Indica cuáles de estas divisiones son exactas:

1.  $(x^3 - 5x - 1) : (x - 3)$

2.  $(x^6 - 1) : (x + 1)$

3.  $(x^4 - 2x^3 + x^2 + x - 1) : (x - 1)$  4.  $(x^{10} - 1024) : (x + 2)$

10).- Comprueba que los siguientes polinomios tienen como factores los que se indican:

1.  $(x^3 - 5x - 1)$  tiene por factor  $(x - 3)$

2.  $(x^6 - 1)$  tiene por factor  $(x + 1)$

3.  $(x^4 - 2x^3 + x^2 + x - 1)$  tiene por factor  $(x - 1)$

4.  $(x^{10} - 1024)$  tiene por factor  $(x + 2)$

11).- Hallar a y b para que el polinomio  $x^5 - ax + b$  sea divisible por  $x^2 - 4$ .

12).- Determina los coeficientes de a y b para que el polinomio  $x^3 + ax^2 + bx + 5$  sea divisible por  $x^2 + x + 1$ .

13).- Encontrar el valor de k para que al dividir  $2x^2 - kx + 2$  por  $(x - 2)$  dé de resto 4.

14).- Determinar el valor de m para que  $3x^2 + mx + 4$  admita  $x = 1$  como una de sus raíces.

15).- Hallar un polinomio de cuarto grado que sea divisible por  $x^2 - 4$  y se anule para  $x = 3$  y  $x = 5$ .

16).- Calcular el valor de a para que el polinomio  $x^3 - ax + 8$  tenga la raíz  $x = -2$ , y calcular las otras raíces.

#### RESPUESTAS

1).- Di si las siguientes expresiones algebraicas son polinomios o no. En caso afirmativo, señala cuál es su grado y término independiente.

1.  $x^4 - 3x^5 + 2x^2 + 5$

Grado: 5, término independiente: 5.

2.  $\sqrt{x} + 7x^2 + 2$

No es un polinomio, porque la parte literal del primer monomio está dentro de una raíz.

3.  $1 - x^4$

Grado: 4, término independiente: 1.

4.  $\frac{2}{x^2} - x - 7$

No es un polinomio, porque el exponente del primer monomio no es un número natural.

5.  $x^3 + x^5 + x^2$

Grado: 5, término independiente: 0.

6.  $x - 2x^{-3} + 8$



No es un polinomio, porque el exponente del 2º monomio no es un número natural.

$$7. \quad x^3 - x - \frac{7}{2}$$

Grado: 3, término independiente:  $-7/2$ .

2).- Escribe:

1. Un polinomio ordenado sin término independiente.

$$3x^4 - 2x$$

2. Un polinomio no ordenado y completo.

$$3x - x^2 + 5 - 2x^3$$

3. Un polinomio completo sin término independiente.

Imposible

4. Un polinomio de grado 4, completo y con coeficientes impares.

$$x^4 - x^3 - x^2 + 3x + 5$$

3).- Dados los polinomios:

$$P(x) = 4x^2 - 1$$

$$Q(x) = x^3 - 3x^2 + 6x - 2$$

$$R(x) = 6x^2 + x + 1$$

$$S(x) = 1/2x^2 + 4$$

$$T(x) = 3/2x^2 + 5$$

$$U(x) = x^2 + 2 \text{ Calcular:}$$

$$1). P(x) + Q(x) =$$

$$= (4x^2 - 1) + (x^3 - 3x^2 + 6x - 2) =$$

$$= x^3 - 3x^2 + 4x^2 + 6x - 2 - 1 =$$

$$= x^3 + x^2 + 6x - 3$$

$$2). P(x) - U(x) =$$

$$= (4x^2 - 1) - (x^2 + 2) =$$

$$= 4x^2 - 1 - x^2 - 2 =$$

$$= 3x^2 - 3$$

$$3). P(x) + R(x) =$$

$$= (4x^2 - 1) + (6x^2 + x + 1) =$$

$$= 4x^2 + 6x^2 + x - 1 + 1 =$$

$$= 10x^2 + x$$

$$4). 2P(x) - R(x) =$$

$$= 2 \cdot (4x^2 - 1) - (6x^2 + x + 1) =$$

$$= 8x^2 - 2 - 6x^2 - x - 1 =$$

$$= 2x^2 - x - 3$$

$$5). S(x) + T(x) + U(x) =$$

$$= (1/2 x^2 + 4) + (3/2 x^2 + 5) + (x^2 + 2) =$$

$$= 1/2 x^2 + 3/2 x^2 + x^2 + 4 + 5 + 2 =$$

$$= 3x^2 + 11$$

$$6). S(x) - T(x) + U(x) =$$

$$= (1/2 x^2 + 4) - (3/2 x^2 + 5) + (x^2 + 2) =$$

$$= 1/2 x^2 + 4 - 3/2 x^2 - 5 + x^2 + 2 =$$

$$= 1$$

4.- Dados los polinomios:

$$P(x) = x^4 - 2x^2 - 6x - 1$$

$$Q(x) = x^3 - 6x^2 + 4 \quad R(x) =$$

$$2x^4 - 2x - 2 \quad \text{Calcular:}$$

$$P(x) + Q(x) - R(x) =$$

$$= (x^4 - 2x^2 - 6x - 1) + (x^3 - 6x^2 + 4) - (2x^4 - 2x - 2) =$$

$$= x^4 - 2x^2 - 6x - 1 + x^3 - 6x^2 + 4 - 2x^4 + 2x + 2 =$$

$$= x^4 - 2x^4 + x^3 - 2x^2 - 6x^2 - 6x + 2x - 1 + 4 + 2 =$$

$$= -x^4 + x^3 - 8x^2 - 4x + 5$$

$$P(x) + 2Q(x) - R(x) =$$

$$= (x^4 - 2x^2 - 6x - 1) + 2 \cdot (x^3 - 6x^2 + 4) - (2x^4 - 2x - 2) =$$

$$= x^4 - 2x^2 - 6x - 1 + 2x^3 - 12x^2 + 8 - 2x^4 + 2x + 2 =$$

$$= x^4 - 2x^4 + 2x^3 - 2x^2 - 12x^2 - 6x + 2x - 1 + 8 + 2 =$$

$$= -x^4 + 2x^3 - 14x^2 - 4x + 9$$

$$Q(x) + R(x) - P(x) =$$

$$= (x^3 - 6x^2 + 4) + (2x^4 - 2x - 2) - (x^4 - 2x^2 - 6x - 1) =$$

$$= x^3 - 6x^2 + 4 + 2x^4 - 2x - 2 - x^4 + 2x^2 + 6x + 1 =$$

$$= 2x^4 - x^4 + x^3 - 6x^2 + 2x^2 - 2x + 6x + 4 - 2 + 1 =$$

$$= x^4 + x^3 - 4x^2 + 4x + 3$$

5).- Multiplicar:

$$1. (x^4 - 2x^2 + 2) \cdot (x^2 - 2x + 3) =$$

$$= x^6 - 2x^5 + 3x^4 - 2x^4 + 4x^3 - 6x^2 + 2x^2 - 4x + 6 =$$

$$= x^6 - 2x^5 - 2x^4 + 3x^4 + 4x^3 + 2x^2 - 6x^2 - 4x + 6 =$$

$$= x^6 - 2x^5 + x^4 + 4x^3 - 4x^2 - 4x + 6$$

$$2. (3x^2 - 5x) \cdot (2x^3 + 4x^2 - x + 2) =$$

$$= 6x^5 + 12x^4 - 3x^3 + 6x^2 - 10x^4 - 20x^3 + 5x^2 - 10x = 6x^5 +$$

$$12x^4 - 10x^4 - 3x^3 - 20x^3 + 6x^2 + 5x^2 - 10x =$$

$$= 6x^5 + 2x^4 - 23x^3 + 11x^2 - 10x$$

$$3. (2x^2 - 5x + 6) \cdot (3x^4 - 5x^3 - 6x^2 + 4x - 3) =$$

$$= 6x^6 - 10x^5 - 12x^4 + 8x^3 - 6x^2 - 15x^5$$

$$+ 25x^4 + 30x^3 - 20x^2 + 15x +$$

$$+ 18x^4 - 30x^3 - 36x^2 + 24x - 18 =$$

$$= 6x^6 - 10x^5 - 15x^5 - 12x^4 + 25x^4 + 18x^4 +$$

$$+ 8x^3 - 30x^3 + 30x^3 - 6x^2 - 20x^2 - 36x^2 + 15x + 24x - 18 =$$

$$= 6x^6 - 25x^5 + 31x^4 + 8x^3 - 62x^2 + 39x - 18 \quad 6).-$$

**Dividir:**

$$1). (x^4 - 2x^3 - 11x^2 + 30x - 20) : (x^2 + 3x - 2)$$

$$\begin{array}{r}
 x^4 - 2x^3 - 11x^2 + 30x - 20 \\
 \underline{-x^4 - 3x^3 + 2x^2} \\
 -5x^3 - 9x^2 + 30x \\
 \underline{5x^3 + 15x^2 - 10x} \\
 6x^2 + 20x - 20 \\
 \underline{-6x^2 - 18x + 12} \\
 2x - 8
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \overline{) x^2 + 3x - 2} \\
 \underline{x^2 - 5x + 6}
 \end{array}$$

2).  $(x^6 + 5x^4 + 3x^2 - 2x) : (x^2 - x + 3)$

$$\begin{array}{r}
 x^6 \quad \quad + 5x^4 \quad \quad + 3x^2 - 2x \\
 \underline{-x^6 + x^5 - 3x^4} \\
 x^5 + 2x^4 \\
 \underline{-x^5 + x^4 - 3x^3} \\
 3x^4 - 3x^3 + 3x^2 \\
 \underline{-3x^4 + 3x^3 - 9x^2} \\
 -6x^2 - 2x \\
 \underline{6x^2 - 6x + 18} \\
 -8x + 18
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \overline{) x^2 - x + 3} \\
 \underline{x^4 + x^3 + 3x^2 - 6}
 \end{array}$$

3).  $P(x) = x^5 + 2x^3 - x - 8$        $Q(x) = x^2 - 2x + 1$

$$\begin{array}{r}
 x^5 \quad \quad + 2x^3 \quad \quad - x - 8 \\
 \underline{-x^5 + 2x^4 - x^3} \\
 2x^4 + x^3 \\
 \underline{-2x^4 + 4x^3 - 2x^2} \\
 5x^3 - 2x^2 - x \\
 \underline{-5x^3 + 10x^2 - 5x} \\
 8x^2 - 6x - 8 \\
 \underline{-8x^2 + 16x - 8} \\
 10x - 16
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \overline{) x^2 - 2x + 1} \\
 \underline{x^3 + 2x^2 + 5x + 8}
 \end{array}$$

7).- Divide por Ruffini:

1  $(x^3 + 2x + 70) : (x + 4)$

$$\begin{array}{r}
 1 \quad 0 \quad 2 \quad 70 \\
 -4 \quad -4 \quad 16 \quad -72 \\
 \hline
 1 \quad -4 \quad 18 \quad \underline{-2}
 \end{array}$$

$$C(x) = x^2 - 4x + 18 \quad R(x) = -2$$

$$\begin{array}{r}
 2(x^5 - 32) : (x - 2) \\
 1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad -32 \\
 2 \quad 2 \quad 4 \quad 8 \quad 16 \quad 32 \\
 \hline
 1 \quad 2 \quad 4 \quad 8 \quad 16 \quad \underline{0}
 \end{array}$$

$$C(x) = x^4 + 2x^3 + 4x^2 + 8x + 16 \quad R = 0$$

$$3(x^4 - 3x^2 + 2) : (x - 3)$$

$$\begin{array}{r}
 1 \quad 0 \quad -3 \quad 0 \quad 2 \\
 3 \quad 3 \quad 9 \quad 18 \quad 54 \\
 \hline
 1 \quad 3 \quad 6 \quad 18 \quad \underline{56}
 \end{array}$$

$$C(x) = x^3 + 3x^2 + 6x + 18 \quad R = 56$$

8).- Halla el resto de las siguientes divisiones:

$$1. (x^5 - 2x^2 - 3) : (x - 1)$$

$$R(1) = 1^5 - 2 \cdot 1^2 - 3 = -4$$

$$2. (2x^4 - 2x^3 + 3x^2 + 5x + 10) : (x + 2)$$

$$R(-2) = 2 \cdot (-2)^4 - 2 \cdot (-2)^3 + 3 \cdot (-2)^2 + 5 \cdot (-2) + 10 =$$

$$= 32 + 16 + 12 - 10 + 10 = 60$$

$$3. (x^4 - 3x^2 + 2) : (x - 3)$$

$$P(3) = 3^4 - 3 \cdot 3^2 + 2 = 81 - 27 + 2 = 56$$

9).- Indica cuáles de estas divisiones son exactas:

$$1. (x^3 - 5x - 1) : (x - 3)$$

$$P(3) = 3^3 - 5 \cdot 3 - 1 = 27 - 15 - 1 \neq 0$$

No es exacta.

$$2. (x^6 - 1) : (x + 1)$$

$$P(-1) = (-1)^6 - 1 = 0$$

Exacta

$$3. (x^4 - 2x^3 + x^2 + x - 1) : (x - 1)$$

$$P(1) = 1^4 - 2 \cdot 1^3 + 1^2 + 1 - 1 = 1 - 2 + 1 + 1 - 1 = 0 \text{ Exacta}$$

$$4. (x^{10} - 1024) : (x + 2)$$

$$P(-2) = (-2)^{10} - 1024 = 1024 - 1024 = 0$$

Exacta

10).- Comprueba que los siguientes polinomios tienen como factores los que se indican:

$$1. (x^3 - 5x - 1) \text{ tiene por factor } (x - 3)$$

$(x^3 - 5x - 1)$  es divisible por  $(x - 3)$  si y sólo si  $P(x = 3) = 0$ .

$$P(3) = 3^3 - 5 \cdot 3 - 1 = 27 - 15 - 1 \neq 0$$

$(x - 3)$  no es un factor.

$$2. (x^6 - 1) \text{ tiene por factor } (x + 1)$$

$(x^6 - 1)$  es divisible por  $(x + 1)$  si y sólo si  $P(x = -1) = 0$ .

$$P(-1) = (-1)^6 - 1 = 0 \quad (x +$$

1) es un factor.

$$3. (x^4 - 2x^3 + x^2 + x - 1) \text{ tiene por factor } (x - 1)$$

$(x^4 - 2x^3 + x^2 + x - 1)$  es divisible por  $(x - 1)$  si y sólo si  $P(x = 1) = 0$ .

$$P(1) = 1^4 - 2 \cdot 1^3 + 1^2 + 1 - 1 = 1 - 2 + 1 + 1 - 1 = 0$$

$(x - 1)$  es un factor.

4.  $(x^{10} - 1024)$  tiene por factor  $(x + 2)$

$(x^{10} - 1024)$  es divisible por  $(x + 2)$  si y sólo si  $P(x = -2) = 0$ .

$$P(-2) = (-2)^{10} - 1024 = 1024 - 1024 = 0 \quad (x + 2)$$

es un factor.

11).- Hallar a y b para que el polinomio  $x^5 - ax + b$  sea divisible por  $x^2 - 4$ .

$$x^2 - 4 = (x + 2) \cdot (x - 2)$$

$$P(-2) = (-2)^5 - a \cdot (-2) + b = 0$$

$$-32 + 2a + b = 0 \quad 2a + b = 32$$

$$P(2) = 2^5 - a \cdot 2 + b = 0$$

$$32 - 2a + b = 0 \quad -2a + b = -32$$

$$\frac{2}{x^2} - x - 7 \quad x^3 - x - \frac{7}{x^2}$$

12).- Determina los coeficientes de a y b para que el polinomio  $x^3 + ax^2 + bx + 5$  sea divisible por  $x^2 + x + 1$ .

$$\begin{array}{r} x^3 \quad \quad + ax^2 \quad \quad + bx + 5 \\ -x^3 \quad \quad - x^2 \quad \quad - x \\ \hline (a-1)x^2 + (b-1)x + 5 \\ -(a-1)x^2 - (a-1)x - a+1 \\ \hline (b-a)x - a+6 \end{array} \quad \begin{array}{l} | x^2 + x + 1 \\ \hline x + a - 1 \end{array}$$



$$b - a = 0 \quad -a + 6 = 0 \quad a = 6$$

$$b = 6$$

13).- Encontrar el valor de  $k$  para que al dividir  $2x^2 - kx + 2$  por  $(x - 2)$  dé de resto 4.

$$P(2) = 2 \cdot 2^2 - k \cdot 2 + 2 = 4$$

$$10 - 2k = 4 \quad -2k = -6 \quad k = 3$$

14).- Determinar el valor de  $m$  para que  $3x^2 + mx + 4$  admita  $x = 1$  como una de sus raíces.

$$P(1) = 3 \cdot 1^2 + m \cdot 1 + 4 = 0$$

$$3 + m + 4 = 0 \quad m = -7$$

15).- Hallar un polinomio de cuarto grado que sea divisible por  $x^2 - 4$  y se anule para  $x = 3$  y  $x = 5$ .

$$(x - 3) \cdot (x - 5) \cdot (x^2 - 4) =$$

$$(x^2 - 8x + 15) \cdot (x^2 - 4) =$$

$$= x^4 - 4x^2 - 8x^3 + 32x + 15x^2 - 60 =$$

$$= x^4 - 8x^3 + 11x^2 + 32x - 60$$

**16).- Calcular el valor de  $a$  para que el polinomio  $x^3 - ax + 8$  tenga la raíz  $x = -2$ , y calcular las otras raíces.**

$$P(-2) = (-2)^3 - a \cdot (-2) + 8 = 0 \quad -8 + 2a + 8 = 0 \quad a = 0$$

$$\begin{array}{r} 1 \quad 0 \quad 0 \quad 8 \\ -2 \quad \quad -2 \quad 4 \quad -8 \\ \hline 1 \quad -2 \quad 4 \quad 0 \end{array}$$

$$(x + 2) \cdot (x^2 - 2x + 4) = x^2$$

$$-2x + 4 = 0$$

$$x = \frac{2 \pm \sqrt{2^2 - 4 \cdot 4}}{2} = \frac{2 \pm \sqrt{4 - 16}}{2} = \frac{2 \pm \sqrt{-12}}{2} \notin \mathbb{R}$$

No tiene más raíces reales.

Resolver:

1) Clasificar las siguientes expresiones algebraicas

- a)  $(5 - x^2)/3x$
- b)  $x^3 + 2x - x^{1/2}$
- c)  $y^3/2 - 2xy/(x - 3)$
- d)  $2 \cdot (x - 3) + 5yz^2x - x^2/4$
- e)  $[2^{1/2} + (3x)^{1/3} - 4^{1/4}]/(x - y)$
- f)  $4 \cdot x^{-1} + 3$

2) Decir si las siguientes expresiones algebraicas son polinomios o no.

- a)  $2x + 3x^2 - 1/2$
- b)  $2x + 3x^2 - 1/x$
- c)  $3x - 2(x + 4)^2$
- d)  $(3x - 4) \cdot x^{(-2/3)} + 4$

3) Determinar grado y coeficiente principal de los siguientes polinomios, ordenarlos según las potencias decrecientes.

- a)  $4x^3 - 1 + 3x^2$
- b)  $x^5/2 + x^6$
- c)  $-2x + 3x^3 - 2x^2/3$
- d)  $-(x - 4)/3 + (4 - x + x^3)/2$

4) Hallar C(x) y R dividiendo P(x) y Q(x).

- |                                |   |                       |
|--------------------------------|---|-----------------------|
| a) $P(x) = x^3 - x^2 + 4$      | y | $Q(x) = -x^3 - x + 1$ |
| b) $P(x) = x^4 + a^4$          | y | $Q(x) = x^2 + a^2$    |
| c) $P(x) = 2y^4/3$             | y | $Q(x) = y^2 - y$      |
| d) $P(x) = z^3 - 2z^2 - 1 + z$ | y | $Q(x) = -z + 1$       |

5) Hallar C(x) y R dividiendo P(x) y Q(x) por Ruffini.

- a)  $P(x) = x^4/2 + x^2 - 1$  y  $Q(x) = x - 2$   
 b)  $P(x) = -x^5 + x^3$  y  $Q(x) = x + 1/2$   
 c)  $P(x) = -x + 3 - x^3 - x^5$  y  $Q(x) = x + 2$   
 d)  $P(x) = a \cdot (x^3 - a^3)$  y  $Q(x) = x - a$   
 e)  $P(x) = (x - 2)^3 - 3(x - 2)$  y  $Q(x) = 3x - 1 + 2x$   
 f)  $P(x) = x^4 - x$  y  $Q(x) = (3x - 1)/4$   
 g)  $P(x) = 2x^3$  y  $Q(x) = -3x + 2$

6) Decir si  $P(x)$  es divisible por  $Q(x)$ .

- a)  $P(z) = 2z^2 - z - 1$  y  $Q(z) = z - 1$   
 b)  $P(t) = t^4 - a^2t^2 + t + a$  y  $Q(t) = t + a$

7) Calcular el valor numérico de  $P(x)$  para los siguientes valores:

- a)  $x = 1$   
 b)  $x = -1$   
 c)  $x = 2/3$   
 d)  $x = -3$

$$P(x) = x/2 - 3 \cdot x + 4 \cdot x^2 - 5 \cdot x^3 - 2 \cdot x^4/3 + 5/4$$

9) Dados los polinomios:  $P(x) = 4 \cdot x^2 - x + 2$

$$Q(x) = x^3 + x - 1$$

$$R(x) = 2 \cdot x - 1 \text{ Hallar:}$$

- a)  $P(x) + Q(x)$   
 b)  $P(x) + R(x)$   
 c)  $Q(x) \cdot R(x)$   
 d)  $P(x) \cdot Q(x)$   
 e)  $P(x) : R(x)$   
 f)  $Q(x) : R(x)$   
 g) El resto de la división de  $P(x)$  por  $x - 1$   
 h)  $P(-1)$   
 i)  $P(-2) + [Q(-2)]^2$   
 j) El grado de  $[P(x)]^4$

10) Dividir por Ruffini los siguientes polinomios:

- a)  $P(x) = 3 \cdot x^3 + 2 \cdot x^2 - x - 1/2$  y  $Q(x) = x + 2$   
 b)  $P(x) = x^7 + x^5 - x^3 - x$  y  $Q(x) = x - 1$   
 c)  $P(x) = 64 \cdot x^6 + 2^6$  y  $Q(x) = x - 1$

11) Verificar los resultados de los ejercicios anteriores por el Teorema del Resto.

**12)** Dividir por Ruffini los siguientes polinomios:

- a)  $P(x) = x^4/2 + x^2 - 1$      $Q(x) = x - 2$
- b)  $P(x) = -x^5 + x^3$      $Q(x) = x + 1/2$
- c)  $P(x) = -x + 3 - x^3 - x^5$      $Q(x) = x - 2$
- d)  $P(x) = a \cdot (x^3 + a^2)$      $Q(x) = x - a$
- e)  $P(x) = (x - 2)^3 - 3 \cdot (x - 2)$      $Q(x) = 3 \cdot x - (1 + 2 \cdot x)$
- f)  $P(x) = 2 \cdot x^3 + 3 \cdot x - 1$      $Q(x) = 2 \cdot x - 1$
- g)  $P(x) = x^4 - x$      $Q(x) = 3 \cdot x/4 - 1/4$
- h)  $P(x) = 2 \cdot x^3$      $Q(x) = -3 \cdot x + 2$

**13)** Determinar k, sabiendo que el resto de la división entre  $P(x)$  y  $Q(x)$  es 30.

$$P(x) = 3 \cdot x^3 - k \cdot x^2 - + 2 \quad \mathbf{14)} \quad Q(x) = x + 2$$

Decir si:

- a)  $P(x) = 2 \cdot x^2 - x - 1$  es divisible por  $Q(x) = x - 2$
- b)  $P(x) = x^4 - a^2 \cdot x^2 + x + a$  **15)** es divisible por  $Q(x) = x + a$

Calcular k para que:

- a)  $P(x) = x^8 - k \cdot x^4 + 1$  sea divisible por  $Q(x) = x + 1$
- b)  $P(x) = (-k \cdot x + 4)^2$  sea divisible por  $Q(x) = x - k$
- c)  $P(x) = x^4 - 3 \cdot x^3 + k \cdot x - 1$  sea divisible por  $Q(x) = x + 2$
- d)  $P(x) = x^4 - 2 \cdot x^2 + 1$  sea divisible por  $Q(x) = x - k$

**16)** Sumar los siguientes polinomios:

- a)  $P(x) = 0,1 \cdot x - 0,05 \cdot x^2 + 0,7$      $Q(x) = 0,3 \cdot x + 1 - x^2$      $S(x) = 3 \cdot x^2/2 - 1/3 - x/4$
- b)  $R(x) = 3 \cdot x^2 - 4 \cdot x^3 + 2 - 6 \cdot x + x^5$      $T(x) = 7 \cdot x^5 - x^4 + 5/3$      $U(x) = -(6 \cdot x - 8 \cdot x^4 + 4 \cdot x^3 - 2 \cdot x^2 + 1/3)$
- c)  $V(x) = 0,1 \cdot x - 0,05 \cdot x^2 + 0,7$      $M(x) = 0,3 \cdot x + 1 - x^2$      $D(x) = 3 \cdot x^2/2 - 1/3 - x/4$  **17)** Restar los siguientes polinomios:

$$P(x) = x^4 - x^3 - x^2 + 2 \cdot x + 2 \quad Q(x) = 2 \cdot x^2 + 3 \cdot x^3 + 4 \cdot x^4 - 5 \cdot x + 5 \quad \mathbf{18)}$$

Determinar el cociente y el resto de la división de  $P(x)$  por  $Q(x)$ .

- a)  $P(x) = 10 \cdot x^3 - 2 \cdot x^2 + x - 6$      $Q(x) = 5 \cdot x - 2$
- b)  $P(x) = x^5 - 2 \cdot x^3 + 3$      $Q(x) = 2 \cdot x^3 + 1$
- c)  $P(x) = 2 \cdot x^3 - x + 1$      $Q(x) = 2 \cdot x^3 + x - 1$
- d)  $P(x) = x/3$      $Q(x) = x^4 + 1$

**19)** Dados los siguientes polinomios:

$$P(x) = x^2 - 1 \quad Q(x) = x + 1$$

$$R(x) = (x - 1)^2 \quad S(x) = (x + 1)^2$$

Hallar:

- a)  $P(x)/Q(x)$
- b)  $P(x) + R(x)/S(x)$

- c)  $[P(x)/R(x)]$   
 d)  $[P(x) - Q(x)]:[R(x) + S(x)]$   
 e)  $[Q(x)^2 - R(x)]:P(x)$   
 f)  $[P(x) - Q(x)]^2 - [R(x) - S(x)]^2$

**20)** Determinar a y b sabiendo que el polinomio  $(6.x^2 + a.x + b)$  dividido por  $(3.x - 2)$  da cociente  $(2.x - 1)$  y resto 0.

**21)** Determinar h en  $(-3 + 2.x^2 + h.x)$  de tal modo que al dividirlo por  $(x - 5)$  de resto 140. **22)** Si  $P(x) = 2.x^4 - h.x + 2$  y  $Q(x) = x + 1$ , calcular h para que P(x) sea divisible por Q(x).

**23)** ¿Para qué valores de a la división de  $(x^2 - 3.x - 2.a)$  por  $(x + 2)$  da resto 7?

**24)** Sin efectuar ningún tipo de división, obtener el resto de la división de:

- |                                                              |     |                 |
|--------------------------------------------------------------|-----|-----------------|
| a) $P(x) = 4.x^4 + 6.x^2 + 1$                                | por | $2.x + 3$       |
| b) $P(x) = (x - 3)^2 - 2.(x + 1)$                            | por | $2.x - (x - 1)$ |
| c) $P(x) = 6.x^4 - 3 + 17.x - 79.x^2/4 - 5.x^3/2$ <b>25)</b> | por | $x - 3/2$       |

Hallar los valores de a, b y c, tal que:

- |                                |                   |                       |
|--------------------------------|-------------------|-----------------------|
| a) $x^4 + x^3 + x^2 + a.x + b$ | sea divisible por | $(x - 1)$ y $(x + 1)$ |
| b) $a.x^3 - 3.x^2 + b.x - 8$   | sea divisible por | $(x - 3)$ y $(x - 5)$ |

A / \ - A A

B P B B

C r C C

D I D D

E E E E

F F F F

Inst. Sup. de Form. Doc. y Tec. N° 103-Lomas de Zamora

|      |                           |           |      |
|------|---------------------------|-----------|------|
| L.T. | Alumn(*):                 |           | V°B° |
|      | Curso: 1°                 | Año: 2020 |      |
|      | Profesor: Pablo Fernández |           |      |

T.P. N°1: Caligrafía Normalizada Letras Mayúsculas-1

G GGG

HII-HH

III

JJJJ

KIKKK

LILL

MIMMM

Inst. Sup. de Form. Doc. y Tec. N° 103-Lomas de Zamora

L.T.

Alumn(\*):

Curso: 1°

Año: 2020

Profesor: Pablo Fernández

V°B°

T.P. N°2: Caligrafía Normalizada Letras Mayúsculas-2

N I N I N N

O ( ) O O

P | P P P

Q ( ) \ Q Q

R | P \ R R

S S S S

T T T T

Inst. Sup. de Form. Doc. y Tec. N° 103-Lomas de Zamora

|      |                           |           |      |
|------|---------------------------|-----------|------|
| L.T. | Alumn(*):                 |           | V°B° |
|      | Curso: 1°                 | Año: 2020 |      |
|      | Profesor: Pablo Fernández |           |      |

T.P. N°3: Caligrafía Normalizada Letras Mayúsculas-3



U U J U U

V V V V

W W W W

X X X X

Y Y Y Y

Z Z Z Z

Inst. Sup. de Form. Doc. y Tec. N° 103-Lomas de Zamora

L.T.

Alumn(\*):

Curso: 1°

Año: 2020

Profesor: Pablo Fernández

V°B°

T.P. N°4: Caligrafía Normalizada Letras Mayúsculas-4

1 1 1

2 2 2

3 3 3

4 4 4

5 5 5

[(-+×)] [(-+×)]

Inst. Sup. de Form. Doc. y Tec. N° 103-Lomas de Zamora

L.T.

Alumn(\*):

Curso: 1°

Año: 2020

Profesor: Pablo Fernández

V°B°

T.P. N°5: Caligrafía Normalizada Números-1

6 6 66

7 7-7 7

8 8 88

9 9 99

0 0 00

¿ ? ! ! ¿ ? ! !

% ø % ø

Inst. Sup. de Form. Doc. y Tec. N° 103-Lomas de Zamora

|      |                           |           |      |
|------|---------------------------|-----------|------|
| L.T. | Alumn(*):                 |           | V°B° |
|      | Curso: 1°                 | Año: 2020 |      |
|      | Profesor: Pablo Fernández |           |      |

T.P. N°6: Caligrafía Normalizada Números-2

a ʌ c aa

b ɔ bb

c ɾ cc

d cl dd

e ɛ e e

f f-ff

Inst. Sup. de Form. Doc. y Tec. N° 103-Lomas de Zamora

L.T.

Alumn(\*):

Curso: 1°

Año: 2020

Profesor: Pablo Fernández

V°B°

T.P. N°7: Caligrafía Normalizada Letras Minúsculas-1

g c j g g

h l r h h

i i i i

j j j j

k l k k k

l l l l

m i r m m

Inst. Sup. de Form. Doc. y Tec. N° 103-Lomas de Zamora

L.T.

Alumn(\*):

Curso: 1°

Año: 2020

Profesor: Pablo Fernández

V°B°

T.P. N°8: Caligrafía Normalizada Letras Minúsculas-2

ñ ñ ñ ñ

o o o o

p p p p

q q q q

r r r r

s s s s

Inst. Sup. de Form. Doc. y Tec. N° 103-Lomas de Zamora

L.T.

Alumn(\*):

Curso: 1°

Año: 2020

Profesor: Pablo Fernández

V°B°

T.P. N°9: Caligrafía Normalizada Letras Minúsculas-3

t|t|t

u|u|u|u

v\|v|v

wv|v|w|w

x\|x|x

y|y|y|y

z|z|z|z

Inst. Sup. de Form. Doc. y Tec. N° 103-Lomas de Zamora

L.T.

Alumn(\*):

Curso: 1°

Año: 2020

Profesor: Pablo Fernández

V°B°

T.P. N°10: Caligrafía Normalizada Letras Minúsculas-4

## ¿Qué es la normalización?

La normalización favorece el progreso técnico, el desarrollo económico y la mejora de la calidad de vida.

De acuerdo con la **ISO** la normalización es la actividad que tiene por objeto establecer, ante problemas reales o potenciales, disposiciones destinadas a usos comunes y repetidos, con el fin de obtener un nivel de ordenamiento óptimo en un contexto dado, que puede ser tecnológico, político o económico.

Se hace referencia, entonces, a una actividad que se plasma en un hecho práctico, que luego hay que concretar en un **documento** que se pone a disposición del público.

La normalización implica la participación de personas que representan a distintas organizaciones de los tres sectores involucrados: productores, consumidores e intereses generales. Estos representantes aportan su experiencia y sus conocimientos para establecer soluciones a problemas reales o potenciales.

Dentro del campo de la normalización nacional, el IRAM desarrolla normas en todas las especialidades, contando actualmente con más de 7600 normas aprobadas y alrededor de 250 Organismos de Estudio de Normas. Dichos Organismos están constituidos por especialistas y representantes de todos los sectores interesados, y en ellos se procura que las normas aprobadas sean el fruto del consenso de todos esos sectores.

Asimismo, dentro del campo de la normalización, el IRAM actúa como asesor permanente de todos los Poderes Públicos del Estado en sus distintos niveles, nacional, provincial y municipal.

## ¿Cuáles son sus beneficios?

Los beneficios de la normalización son múltiples, y apuntan, básicamente, a crear criterios mínimos operativos para un producto, proceso o servicio.

- La normalización promueve la creación de un idioma técnico común a todas las organizaciones y es una contribución importante para la libre circulación de los productos industriales. Además, tanto en el mercado local como a nivel global, fomenta la competitividad empresarial, principalmente en el ámbito de las nuevas tecnologías.
- La participación de los distintos sectores en las actividades de normalización contribuye con la industria, con las distintas actividades y, por ende, con nuestro país.
- La industria para desarrollarse y crecer, independientemente de lo económico-financiero, debe apoyarse en la normalización en todos sus ámbitos dado que cuando un determinado sector industrial no dispone de normas nacionales, dependerá de la tecnología de los países que sí las tienen, debiendo adecuarse a sus requerimientos técnico-comerciales.
- Es una herramienta de intercambio dado que permite:
  - El desarrollo de mercados en armonización con las reglas y prácticas tendientes a la reducción de las barreras técnicas al comercio.
  - La clarificación de las transacciones ayudando a la definición de necesidades, tendiendo a optimizar las relaciones entre clientes y fabricantes y a la elaboración de un referencial para la valorización de los productos y servicios y economizando en ensayos suplementarios.
- Es una herramienta para el desarrollo de la economía dado que permite:
  - La racionalización de la producción a través del dominio de las características técnicas de los productos, la satisfacción de los clientes, la validación de los métodos de producción y la obtención de ganancias en torno a una mayor productividad y la garantía de la seguridad de los operadores e instaladores.
  - La transferencia de nuevas tecnologías dentro de los dominios esenciales para la empresa y la comunidad: nuevos materiales, sistemas de información, tecnología de vigilancia, electrónica, producción, etc.
- Con relación al usuario:
  - Le ayuda a elegir los productos más aptos de acuerdo al uso al que están destinados.
  - Contribuye a su protección. La normalización garantiza la concepción y fabricación de productos seguros.
- Con relación a la empresa y a los actores económicos:
  - La normalización permite innovar, anticipar y mejorar los productos.
  - Permite ser más competitivo contando con las mejores armas para conquistar los mercados, conociendo mejor tanto a los mercados como a sus tendencias.
- La normalización es también una herramienta para la política pública dado que constituye un complemento de la reglamentación y una referencia para la apertura y la transparencia de los mercados públicos.



## ¿Qué es el consenso?

El consenso es uno de los conceptos básicos de la normalización. Según la **ISO**, se define el consenso como "el acuerdo general al que se llega mediante un proceso en el que se han tenido en cuenta todos los sectores interesados, sin que haya habido una oposición firme y fundada, y en el que se hayan salvado posiciones eventualmente divergentes. No implica necesariamente unanimidad".

## ¿Qué es una norma?

La norma, que surge como resultado de la actividad de normalización, es un documento que establece las condiciones mínimas que debe reunir un producto o servicio para que sirva al uso al que está destinado.

Por definición, según la norma IRAM 50-1:1992 basada en la Guía ISO/IEC 2:1991 una norma es:

*"Un documento establecido por consenso y aprobado por un organismo reconocido que establece, para usos comunes y repetidos, reglas, criterios o características para las actividades o sus resultados, que procura la obtención de un nivel óptimo de ordenamiento en un contexto determinado".*

Las normas son un instrumento de transferencia de tecnología, aumentan la competitividad de las empresas y mejoran y clarifican el comercio internacional. En este sentido, es importante señalar que el IRAM adhirió al Código de Buena Conducta para la Elaboración, Adopción y Aplicación de Normas de la Organización Mundial de Comercio (OMC), para tratar de evitar las barreras técnicas al comercio que tanto daño hacen, especialmente a las economías emergentes.

## ¿Cómo se utiliza una norma?

La norma es un documento público y, por lo tanto, puede ser consultada, referenciada y usada por quienes lo deseen. Su aplicación es voluntaria pero, en algunos casos, las autoridades pueden dictar reglamentos obligatorios que hacen referencia a las normas. Las normas ayudan a mejorar la calidad, la seguridad y la competitividad industrial.

## ¿Quién establece el proceso de normalización?

El **Reglamento de estudio de normas y del funcionamiento de sus organismos técnicos** del IRAM, el cual ha sido aprobado por el Consejo Directivo del IRAM y por la Secretaría de Industria en el marco del **Decreto 1474/1994**, establece las pautas para la constitución, organización y funcionamiento de los organismos de normalización y los principios básicos para el estudio, revisión o anulación de normas nacionales así como también los mecanismos para la adopción de normas regionales, hemisféricas e internacionales.

## ¿Cómo es el proceso de estudio de una norma?

El estudio está a cargo de un Organismo de Estudio conformado por representantes del área específica con la premisa de nuclear a los diversos sectores involucrados.

Se comienza evaluando los antecedentes, si existiesen, y se redacta un esquema denominado A, el cual se trata en las reuniones técnicas en las que se analiza y se le introducen modificaciones.

Los textos corregidos dan origen a sucesivos esquemas: A.1, A.2, A.3, etc.

Logrado el primer consenso, el último esquema pasa a denominarse esquema 1. Este documento se envía a Discusión Pública durante un período de 30 a 180 días; cumpliendo de esta forma con uno de los principios fundamentales de la tarea de normalización, es decir que su tarea resulte de una democracia participativa en la que todos puedan emitir su opinión.

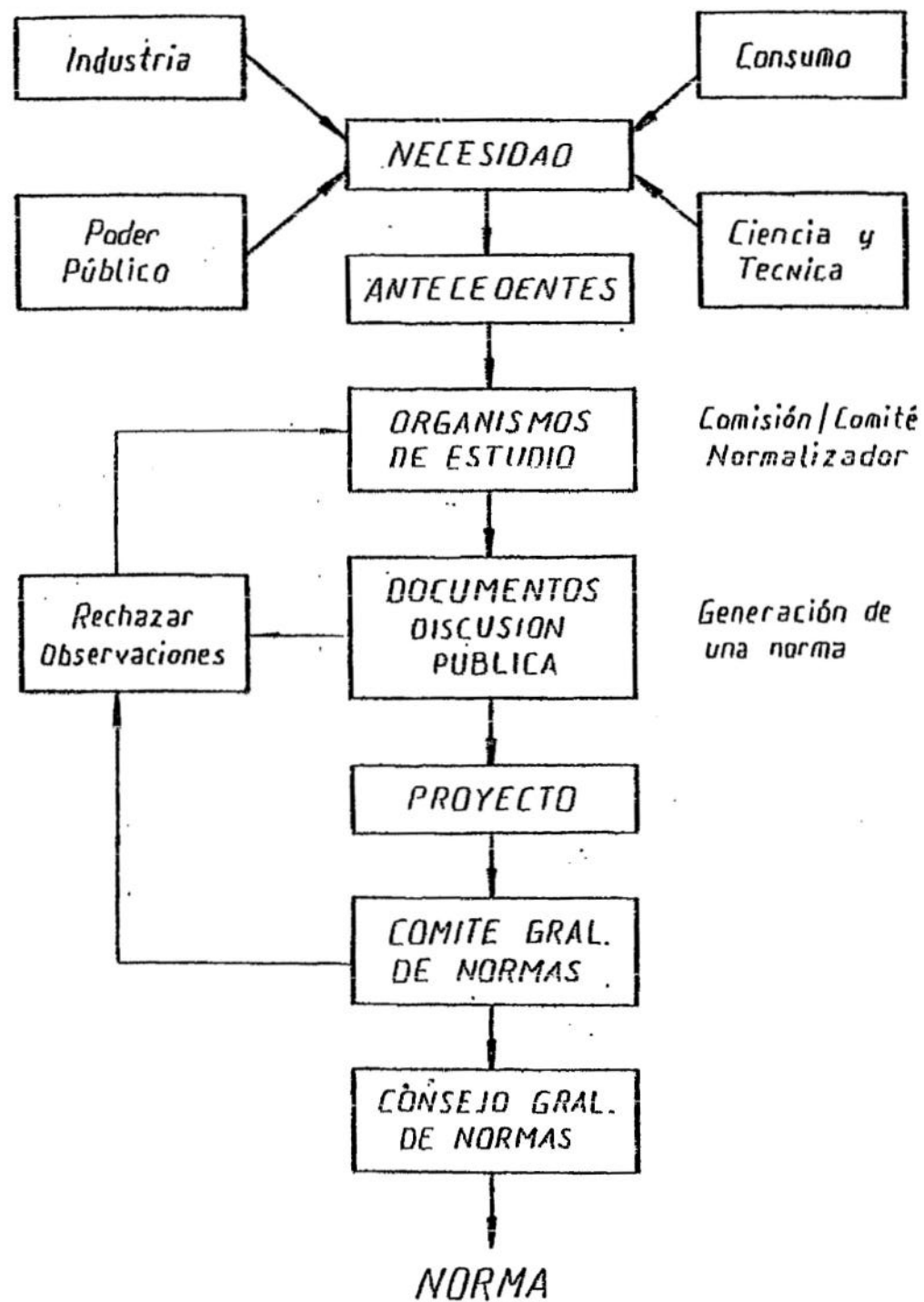
La Discusión Pública es un período de difusión amplia en la que el esquema se envía a entidades y personas relacionadas con el tema, solicitándoles el envío de observaciones fundamentadas y por escrito, si las hubiese. Finalizado el plazo, se trata nuevamente el esquema en las reuniones del Organismo de Estudio, conjuntamente con las observaciones que hubiesen llegado.

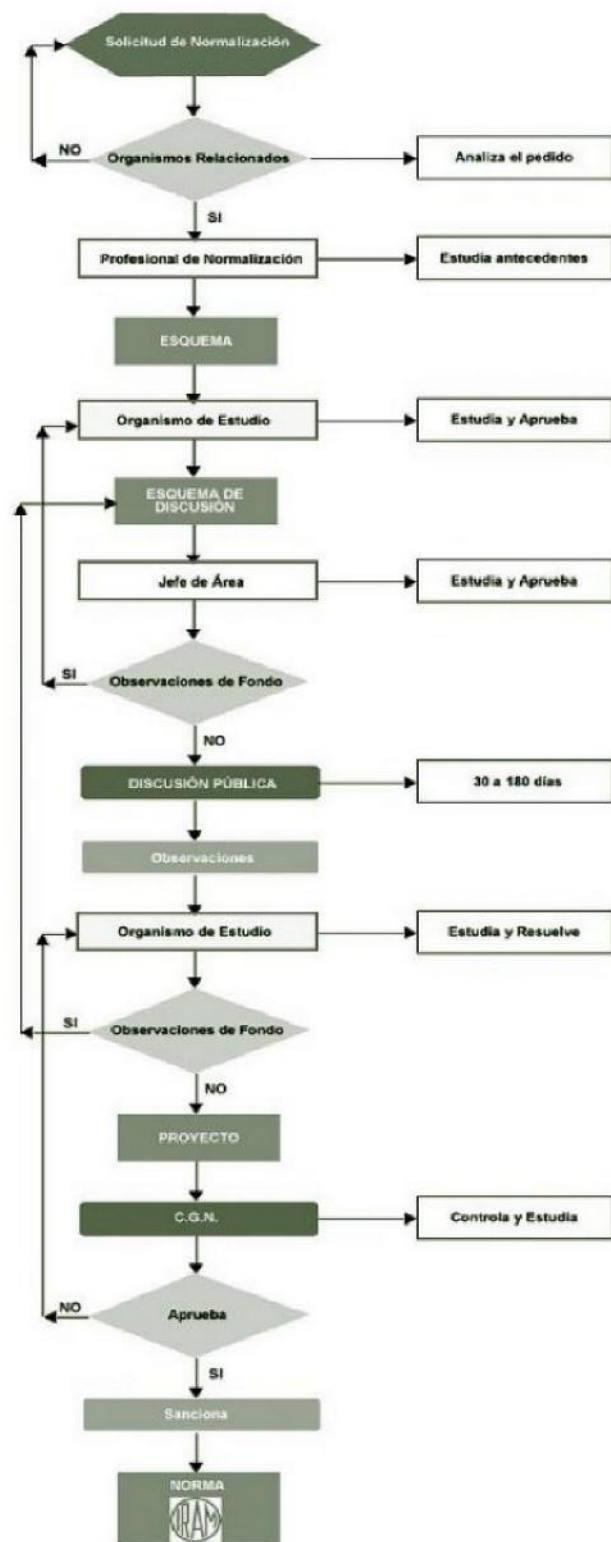
Dichas observaciones son analizadas, para lo cual se invita a participar a los que las formularon, y se decide acerca de ellas, si se aceptan o no.

Una vez logrado el consenso final, se aprueba el documento como proyecto y se eleva al **Comité General de Normas** quien lo revisa desde el punto de vista formal y lo remite a la Dirección General del IRAM para que lo sancione como **norma**.

Las normas están en constante revisión y este proceso se reinicia cada vez que se formulen observaciones a las normas, sólidamente fundamentadas o bien cuando la norma se torna obsoleta debido a los avances científico - tecnológicos en el tema.

# Generación de una norma I.R.A.M.-Esquema simplificado







## ¿Qué es el Comité General de Normas (CGN)?

El Comité General de Normas es el Organismo, independiente y honorario, creado por el Consejo Directivo del IRAM para:

- Examinar los proyectos de norma aprobados por los Organismos de Estudio considerando su contenido en forma global.
- Coordinar los elementos comunes de los proyectos de norma provenientes de los diversos Organismos de Estudio y observar eventuales divergencias con normas ya vigentes.
- Asegurar la redacción clara y adecuada de los proyectos de normas, en base a las normas fundamentales y según las directivas generales establecidas y que puedan establecerse, de incumbencia de su órbita específica.
- Elevar a la Dirección General los proyectos aprobados para ser sancionados como normas.
- Actuar como árbitro en los casos de no lograrse el consenso durante el estudio de normas.
- Dictar los Reglamentos de funcionamiento de los respectivos Organismos que dependen del Comité General de Normas, debiendo comunicarlo al Consejo Directivo.

Los miembros del Comité General de Normas son designados por el Consejo Directivo del IRAM a propuesta de la Dirección General. Son personas con experiencia en temas de normalización y de calidad y especializadas en las diferentes ramas de la ciencia y de la técnica.



# NORMALIZACION



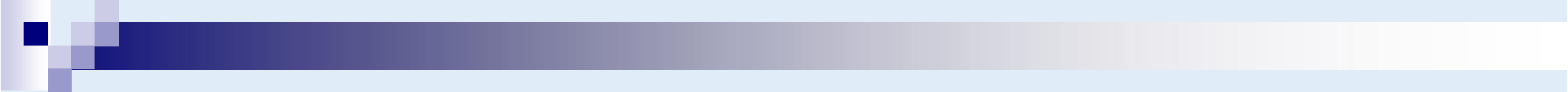
# Características

- ❖ De acuerdo con la ISO, la normalización es la actividad que tiene por objeto establecer, ante problemas reales o potenciales, disposiciones destinadas a usos comunes o repetidos, con el fin de obtener un nivel de ordenamiento óptimo en un contexto dado, que puede ser tecnológico, político o económico.
- ❖ La normalización implica la participación de personas que representan a distintas organizaciones de los tres sectores involucrados: productores, consumidores e intereses generales.
- ❖ Las normas sirven como un documento técnico para comprar, vender, organizar, usar o legislar.
- ❖ Norma: Documento que establece las condiciones mínimas que debe reunir un producto o servicio para que sirva al uso al que está destinado



# Beneficios de la normalización

- ❖ La normalización promueve la creación de un idioma técnico común a todas las organizaciones.
- ❖ La participación de los distintos sectores en las actividades de normalización contribuye con distintas actividades.
- ❖ Es una herramienta de intercambio ya que permite:
  1. El desarrollo de mercados en armonía con las reglas y prácticas tendientes a la reducción de las barreras técnicas al comercio.
  2. La clarificación de las transacciones ayudando a la definición de necesidades.
- ❖ Es una herramienta para el desarrollo de la economía ya que permite:
  1. La racionalización de la producción a través del dominio de las características técnicas.
  2. La transferencia de nuevas tecnologías, nuevos materiales, sistemas de información, etc.



# Beneficios de la normalización

- ❖ Con relación al usuario:

1. Le ayuda a elegir los productos más aptos de acuerdo al uso al que están destinados.
2. Contribuye a su protección ya que se garantiza el diseño y fabricación de productos seguros.

- ❖ Con relación a la empresa:

1. Permite innovar, anticipar y mejorar los productos.
2. Permite ser más competitivo

- ❖ Es una herramienta para la política pública dado que constituye un complemento de la reglamentación y una referencia para la apertura y transparencia de los mercados públicos





# Sectores de la normalización

Es una actividad extensiva a casi todos los campos de la técnica:

- ❖ Mecánica
- ❖ Civil
- ❖ Electrotécnica – Electrónica
- ❖ Química
- ❖ Naval
- ❖ Aeronáutica
- ❖ Navegación
- ❖ Metalúrgica
- ❖ Etc.



# Tipos de normalización

Las normas difieren en cuanto a la forma y tipo, dependiendo del tema en particular de que se trate:

- ❖ Procedimientos
- ❖ Especificaciones
- ❖ Métodos de ensayo
- ❖ Terminología
- ❖ Simbología
- ❖ Clasificación



# Niveles de normalización

- ❖ Individual
- ❖ Empresa
- ❖ Asociación
- ❖ Nacional
- ❖ Regional
- ❖ Internacional



# Proceso de generación de una norma

- ❖ Solicitud de elaboración de una norma (Organismo de estudio)
- ❖ Recopilación de antecedentes
- ❖ Generación de un esquema de Norma (Esquema A)
- ❖ Discusión por el Organismo de Estudio (Esquema 1,2)
- ❖ Discusión pública (3 a 6 meses)
- ❖ Proyecto de Norma
- ❖ Revisión y eventual aprobación por el Comité General de Normas
- ❖ Promulgación y puesta en vigencia por el Consejo directivo del IRAM



# Información que se encuentra en una Norma

- ❖ Normas a consultar
- ❖ Objeto
- ❖ Definiciones
- ❖ Condiciones generales
- ❖ Anexos
- ❖ Antecedentes
- ❖ Inspección y recepción
- ❖ Métodos de ensayo y recepción

# Normalización en el Dibujo Técnico

- ❖ El dibujo técnico está también sujeto a normas y recomendaciones que pretenden uniformizar un modo de hacer las cosas para facilitar su entendimiento e interpretación.
- ❖ En Argentina, las primeras normas aparecen en la década del 40, basadas fundamentalmente en las normas DIN alemanas, adoptándose el sistema europeo.
- ❖ En la revisión periódica que se les efectúa para modernizarlas, se van ido acercando a la unificación internacional, por lo cual se incorporan lineamientos de las normas ISO.
- ❖ El agrupamiento adoptado en nuestro país por IRAM es:
  - Normas Generales de Dibujo Técnico (líneas, formatos, rotulados, escalas lineales, letras y números, representación de vistas y perspectivas, cortes y secciones como temas ppales)
  - Normas específicas para dibujos de construcciones mecánicas (acotación de planos representación de roscas y tornillos, resortes, engranajes, simbología mecánica, tolerancias)
  - Normas específicas para dibujos de construcciones civiles (acotación de planos en construcciones civiles, simbología de artefactos y accesorios para la construcción)