



MÓDULO 3

ACT

CEPA ANTONIO
MACHADO

TEMA 1. NUMEROS RACIONALES E IRRACIONALES. NOTACION CIENTÍFICA.

TEMA 2. LA PROPORCIONALIDAD SU REPRESENTACIÓN GRÁFICA Y SUS PROPIEDADES

TEMA 3. EL UNIVERSO: TEORÍAS DE FORMACIÓN, ESTRUCTURAS BÁSICAS. EL SISTEMA SOLAR E HIPÓTESIS DEL ORIGEN DE LA VIDA EN LA TIERRA

TEMA 4. ROCAS Y MINERALES. PROCESOS GEOLOGICOS INTERNOS Y EXTERNOS, SUS RIESGOS NATURALES. FORMACIÓN DEL RELIEVE Y EL PAISAJE

TEMA 5. GEOMETRÍA DEL ESPACIO: COORDENADAS GEOMÉTRICAS, SISTEMA DE REPRESENTACIÓN DE LOS CUERPOS EN EL ESPACIO. CALCULO DE LONGITUDES, AREAS Y VOLUMENES DE LOS MISMOS

TEMA 6. LA FUNCION LINEAL Y CUADRÁTICA COMO MODELIZACIÓN DE SITUACIONES REALES

TEMA 7. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA E INFERENCIAL APLICADA AL ENTORNO COTIDIANO

TEMA 8. ESTRUCTURA DE LA MATERIA. LA FORMACION DE SUSTANCIAS Y SU DENOMINACION EN LENGUAJE CIENTÍFICO

TEMA 9. LA NATURALEZA ELECTRICA DE LA MATERIA. CIRCUITOS Y OPERADORES ELECTRICOS. EL AHORRO Y LA EFICIENCIA COMO BASE PARA UN DESARROLLO SOSTENIBLE ENERGETICAMENTE

TEMA 1. NÚMEROS RACIONALES E IRRACIONALES. NOTACIÓN CIENTÍFICA

1. NÚMEROS ENTEROS

SON TODOS LOS NÚMEROS NATURALES Y ADEMÁS LOS NEGATIVOS. APARECEN CUANDO AL DAR UN VALOR SE NECESITA UNA REFERENCIA. POR EJEMPLO, NO ES LO MISMO DECIR QUE ESTAMOS A -25°C QUE A $+25^{\circ}\text{C}$ PUESTO QUE EL PRIMER VALOR INDICA FRÍO Y EL SEGUNDO CALOR.

$$\mathbb{Z} = \{ \dots, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots \}$$

LOS NÚMEROS ENTEROS TIENEN OPUESTO, QUE ES EL MISMO NÚMERO, PERO CAMBIADO DE SIGNO. EL OPUESTO DE 3 ES -3 Y EL OPUESTO DE 10 ES -10 .

SE LLAMA VALOR ABSOLUTO DE UN NÚMERO Y SE DESIGNA POR $| \cdot |$, A DICHO NÚMERO Y ES LA DISTANCIA DE ESE NÚMERO AL CERO.

$$|+3| = |-3| = 3$$

OPERACIONES CON NÚMEROS ENTEROS.

-SUMA DE DOS ENTEROS: SE PUEDEN DAR DOS CASOS QUE TENGAN EL MISMO SIGNO O QUE TENGAN DISTINTO SIGNO:

-SI TIENEN EL MISMO SIGNO SE SUMAN Y SE COLOCA EL SIGNO QUE TIENEN:

$$+3 + 5 = +8$$

$$-3 - 7 = -10$$

-SI TIENEN DISTINTO SIGNO SE RESTAN Y SE COLOCA EL SIGNO DEL MAYOR.

$$+5 - 7 = -2$$

$$9 - 3 = 6$$

- PARA MULTIPLICAR O DIVIDIR DOS NÚMEROS ENTEROS HAY QUE TENER EN CUENTA LA REGLA DE SIGNOS:

$$(+). (+) = +$$

$$(+). (-) = -$$

$$(-). (-) = +$$

$$(+). (+) = +$$

$$(-). (+) = -$$

$$(-). (-) = +$$

$$(+). (-) = -$$

$$(+). (+) = +$$

$$(-). (-) = +$$

$$(-). (+) = -$$

OPERACIONES COMBINADAS

LAS OPERACIONES COMBINADAS SON OPERACIONES EN LAS QUE EXISTEN MEZCLADAS: SUMAS, RESTAS, PARÉNTESIS, MULTIPLICACIONES, DIVISIONES, EN LAS QUE SE DEBE SEGUIR UN ORDEN:

-SE RESUELVEN CORCHETES Y PARÉNTESIS DE DENTRO HACIA FUERA

-POTENCIAS Y RAÍCES SI LAS TUVIERA

-SE EFECTÚAN LAS MULTIPLICACIONES Y DIVISIONES EN EL ORDEN EN QUE APARECEN

-POR ÚLTIMO, SUMAS Y RESTAS, EN EL ORDEN EN QUE APARECEN

2. NÚMEROS RACIONALES

NACEN DE LA NECESIDAD DE DIVIDIR Y SE PUEDEN EXPRESAR EN FORMA DE FRACCIÓN. ESTÁN FORMADOS POR NUMERADOR (PARTE DE ARRIBA) Y DENOMINADOR (NÚMERO DE LA PARTE INFERIOR) DE MANERA QUE TANTO UNO COMO OTRO SEAN NÚMEROS ENTEROS.

$$Q = \{\dots, -\frac{7}{2}, 1, \frac{3}{2}, \dots\}$$

$$Q = \left\{ \frac{a}{b} / a \in \mathbb{Z}, b \in \mathbb{Z}, b \neq 0 \right\}$$

LOS NÚMEROS RACIONALES SE PUEDEN INTERPRETAR DE LA SIGUIENTE MANERA: $\frac{6}{8}$



TAMBIÉN COMO UNA DIVISIÓN: $\frac{6}{8} = 0,75$ OBTENEMOS UN NÚMERO DECIMAL, AUNQUE PUEDE SER NO EXACTO Y TAMBIÉN SE PUEDE OBTENER UN NÚMERO ENTERO.

FRACCIONES EQUIVALENTES SON AQUELLAS QUE REPRESENTAN LA MISMA CANTIDAD, Y SE OBTIENEN MULTIPLICANDO O DIVIDIENDO EL NUMERADOR Y DENOMINADOR POR EL MISMO NÚMERO:

$$\frac{3}{4}, \frac{6}{8}, \frac{12}{16}$$

A ESTAS OPERACIONES DE OBTENER FRACCIONES EQUIVALENTES POR REDUCCIÓN LA LLAMAMOS "SIMPLIFICAR" FRACCIONES.

FRACCIÓN INVERSA

ES AQUELLA EN LA CUAL SE INTERCAMBIA NUMERADOR POR DENOMINADOR:

$$\frac{5}{4} \text{ su fracción inversa será } \frac{4}{5}$$

OPERACIONES CON NÚMEROS RACIONALES

SUMA Y RESTA DE FRACCIONES CON EL MISMO DENOMINADOR SE SUMAN O RESTAN LOS NUMERADORES Y SE MANTIENE EL DENOMINADOR

$$\frac{2}{3} + \frac{5}{3} = \frac{7}{3}$$

SUMA Y RESTA DE FRACCIONES CON EL DISTINTO DENOMINADOR HAY QUE HACER EL M.C.M. DE LOS DENOMINADORES. SE COLOCA EL NÚMERO DEL MCM EN EL DENOMINADOR SE DIVIDE POR EL DENOMINADOR CORRESPONDIENTE Y EL NÚMERO OBTENIDO SE MULTIPLICA POR EL NUMERADOR. UNA VEZ OBTENIDOS LOS DENOMINADORES IGUALES SE SUMA O SE RESTAN LOS NUMERADORES.

$$\frac{2}{3} - \frac{5}{7} = \frac{14}{21} - \frac{15}{21} = \frac{-1}{21}$$

MULTIPLICACIÓN DE FRACCIONES: SE MULTIPLICAN NUMERADOR POR NUMERADOR Y DENOMINADOR CON DENOMINADOR:

$$\frac{5}{3} \cdot \frac{2}{4} = \frac{10}{12}$$

DIVISIÓN DE FRACCIONES SE MULTIPLICAN NUMERADOR POR DENOMINADOR:

$$\frac{1}{3} \cdot \frac{4}{5} = \frac{5}{12}$$

3. NÚMEROS IRRACIONALES

SON AQUELLOS QUE A DIFERENCIA DE LOS ANTERIORES TIENEN INFINITAS CIFRAS DECIMALES, Y NO SE PUEDE EXPRESAR EN FORMA DE FRACCIÓN, ALGUNOS DE ESTOS NÚMEROS SON:

$$\pi = 3,14159265\dots, \sqrt{2} = 1,4142135\dots, \sqrt{5},$$

4. NUMEROS REALES

ENLOBAN LOS ANTERIORES Y SE REPRESENTAN POR R. SE REPRESENTAN SOBRE LA RECTA NUMÉRICA QUE TOMA EL NOMBRE DE LOS NÚMEROS QUE CONTIENE Y SE DENOMINA RECTA REAL.

5. NOTACIÓN CIENTÍFICA

LA NOTACIÓN CIENTÍFICA SE UTILIZA PARA EXPRESAR NÚMEROS MUY GRANDES O MUY PEQUEÑOS. UN NÚMERO EN NOTACIÓN CIENTÍFICA SE ESCRIBE COMO EL PRODUCTO DE UN NÚMERO (ENTERO O DECIMAL) Y UNA POTENCIA DE 10. ESTE NÚMERO SIEMPRE ES 1 O MÁS Y MENOS DE 10, ES DECIR LA PARTE ENTERA SÓLO TIENE UN DÍGITO DISTINTO DE CERO. PARA NÚMEROS MAYORES DE LA UNIDAD EL EXPONENTE SERÁ POSITIVO Y PARA NÚMEROS MENORES DE LA UNIDAD EL EXPONENTE SERÁ NEGATIVO.

PARA EXPRESAR UN NÚMERO EN NOTACIÓN CIENTÍFICA IDENTIFICAMOS LA COMA DECIMAL (SI LA HAY) Y LA DESPLAZAMOS HACIA LA IZQUIERDA SI EL NÚMERO A CONVERTIR ES MAYOR QUE 10, EN CAMBIO, SI EL NÚMERO ES MENOR QUE 1 (EMPIEZA CON CERO COMA) LA DESPLAZAMOS HACIA LA DERECHA TANTOS LUGARES COMO SEA NECESARIO PARA QUE (EN AMBOS CASOS) EL ÚNICO DÍGITO QUE QUEDE A LA IZQUIERDA DE LA COMA ESTÉ ENTRE 1 Y 9 Y QUE TODOS LOS OTROS DÍGITOS APAREZCAN A LA DERECHA DE LA COMA DECIMAL.

6. APROXIMACIONES Y ERRORES

REDONDEO: SE HACE PARA ACOTAR O REDONDEAR QUE TIENEN MAS CIFRAS QUE LAS REQUERIDAS. PROCEDIMIENTO GENERAL DE REDONDEO:

- REDONDEO A LA CIFRA ENTERA:
 - 47,73 → 48. SI LA PARTE DECIMAL ES SUPERIOR A 5 AUMENTAMOS EN 1 LA CIFRA DE LAS UNIDADES
 - 47,26 → 47. EN CASO CONTRARIO NO SE CAMBIA LA PARTE ENTERA
- REDONDEO A LAS DÉCIMAS:

- 145,755 → 145,8 .SI LA PARTE DECIMAL A LA DERECHA DE LAS DECIMAS ES <5 AUMENTAMOS EN 1 LA CIFRA DE LAS DECIMAS.
- 145,749 → 145,7. EN CASO CONTRARIO, NO CAMBIAMOS LA CIFRA DE LAS DÉCIMAS
- REDONDEO A LAS CENTÉSIMAS:
 - 156,327 → 156,33
 - 156,324 → 156,32

ERRORES: PUESTO QUE NINGUNA MEDIDA ES EXACTA, SIEMPRE HAY UNA POSIBILIDAD DE ERROR. CUANTO MAS PEQUEÑO ES EL ERROR, MAS PRECISA Y EXACTA ES LA MEDIDA O ESTIMACIÓN.

ERROR ABSOLUTO: ES LA DIFERENCIA ENTRE EL VALOR MEDIDO DE UNA CANTIDAD Y SU VALOR REAL. EL ERROR ABSOLUTO TIENE LAS MISMAS UNIDADES QUE EL VALOR MEDIDO.

$$E_a = |\text{valor real} - \text{valor aproximado}|$$

ERROR RELATIVO: ES EL COCIENTE DEL ERROR ABSOLUTO Y EL VALOR REAL. NO TIENE UNIDADES (EN REALIDAD ES UN %).

$$E_r = \frac{E_a}{\text{valor real}}$$

TEMA 2. LA PROPORCIONALIDAD SU REPRESENTACIÓN GRÁFICA Y SUS PROPIEDADES

1. MAGNITUDES DIRECTA E INVERSAMENTE PROPORCIONALES

DOS MAGNITUDES SON DIRECTAMENTE PROPORCIONALES CUANDO AL AUMENTAR/DISMINUIR UNA CANTIDAD DE UNA DE ELLAS, EL VALOR CORRESPONDIENTE DE LA OTRA QUEDA AUMENTADO/DISMINUIDO EN LA MISMA PROPORCIÓN. ÉSTA PROPORCIÓN SE LLAMA CONSTANTE DE PROPORCIONALIDAD DIRECTA.

EJEMPLO: EN UNA PIZZERÍA LAS PIZZAS MEDIANAS CUESTAN 7 €. ESTUDIA LA RELACIÓN Y LA CONSTANTE DE PROPORCIONALIDAD.

Nº PIZZAS	1	2	3	4	5
PRECIO (€)	7	14	21	28	35

LAS DOS MAGNITUDES RELACIONADAS SON EL NÚMERO DE PIZZAS QUE COMPRAMOS Y EL PRECIO. SON DIRECTAMENTE PROPORCIONALES PORQUE SI AUMENTAMOS EL Nº DE PIZZAS AUMENTA EL PRECIO. LA CONSTANTE DE PROPORCIONALIDAD DIRECTA ES :

$$\frac{7}{1} = \frac{14}{2} = \frac{21}{3} = \frac{28}{4} = \frac{35}{5} = 7 \text{ €/pizza}$$

DOS MAGNITUDES SON INVERSAMENTE PROPORCIONALES CUANDO AL AUMENTAR/DISMINUIR UNA CANTIDAD DE UNA DE ELLAS, EL VALOR CORRESPONDIENTE DE LA OTRA QUEDA DISMINUIDO/AUMENTADO EN LA MISMA PROPORCIÓN. ÉSTA PROPORCIÓN SE LLAMA CONSTANTE DE PROPORCIONALIDAD INVERSA

EJEMPLO: UN GRIFO LLEVA UNA BAÑERA EN 6 H. ESTUDIA CUANTO TIEMPO SE TARDARÍA SI EN VEZ DE UN SOLO GRIFO SE ABRIERAN 2, 3 O 6 A LA VEZ.

Nº GRIFOS	1	2	3	6
TIEMPO (H)	6	3	2	1

LAS DOS MAGNITUDES SON EL NÚMERO DE GRIFOS Y EL TIEMPO QUE TARDAN. SON INVERSAMENTE PROPORCIONALES PORQUE AL AUMENTAR EL NÚMERO DE GRIFOS, DISMINUYE EL TIEMPO QUE TARDARAN EN ALICATAR EL SUELO. LA CONSTANTE DE PROPORCIONALIDAD INVERSA ES $1 \cdot 6 = 2 \cdot 3 = 3 \cdot 2 = 6 \cdot 1 = 6$

- LOS PROBLEMAS DE PROPORCIONALIDAD SE RESUELVEN EN CUATRO PASOS:
- IDENTIFICAR LAS MAGNITUDES QUE INTERVIENEN EN EL PROBLEMA
- ESTUDIAR QUÉ RELACIÓN DE PROPORCIONALIDAD HAY ENTRE ELLAS
- ORDENAR LOS DATOS DEL PROBLEMA EN UNA TABLA

- UTILIZAR UNA REGLA DE TRES DIRECTA O INVERSA, DEPENDIENDO DE SI LAS MAGNITUDES SON DIRECTAS O INVERSAS.

2. CALCULO DE PORCENTAJES

EL PORCENTAJE ES UN CASO PARTICULAR DE PROPORCIONES, ES UNA FRACCIÓN CUYO DENOMINADOR ES 100, ASÍ EL 30% SE PUEDE EXPRESAR COMO $\frac{30}{100}$

3. INTERES SIMPLE Y COMPUESTO

CUANDO DEPOSITAMOS NUESTRO DINERO EN UN BANCO, ESTE NOS PAGA A CAMBIO UN DETERMINADO PORCENTAJE DE ESE DINERO. DE LA MISMA FORMA, CUANDO UN BANCO NOS PRESTA DINERO, DEBEMOS PAGARLE UN PORCENTAJE DEL DINERO QUE NOS HA PRESTADO. A ESTE PORCENTAJE SE LE DENOMINA INTERÉS.

INTERÉS SIMPLE: ES EL INTERÉS SE CALCULA SIEMPRE RESPECTO A LA CANTIDAD ORIGINAL, SE DENOMINA INTERÉS SIMPLE. POR EJEMPLO, SI INGRESO 1000€ EN UNA CUENTA BANCARIA CON UN INTERÉS SIMPLE DEL 2% ANUAL (QUE SE ABONA CADA AÑO), EL CÁLCULO DEL DINERO QUE ME DEBE PAGAR EL BANCO SE HARÁ SIEMPRE RESPECTOS A ESOS 1000€. DE ESTA FORMA, CADA AÑO TENDRÁN QUE ABONARME EL 2% DE 1000€.

$$1000 \cdot \frac{2}{100} = 20 \text{ € debe pagarnos el banco cada año}$$

INTERÉS COMPUESTO: SI, POR EL CONTRARIO, EL INTERÉS SE CALCULA CADA AÑO RESPECTO AL DINERO QUE RESULTA AL IR ACUMULANDO LOS INTERESES DE OTROS AÑOS, SE DENOMINA INTERÉS COMPUESTO. EN EL CASO DE LOS 1000€, SI EL INTERÉS ES COMPUESTO, LA SITUACIÓN SERÍA:

- EL PRIMER AÑO EL DINERO SE INCREMENTE UN 2%, ES DECIR, ES EL 102% $1000 \cdot \frac{102}{100} = 1020\text{€}$
- EL SEGUNDO AÑO, CALCULAMOS EL INTERÉS SOBRE LOS 1020€ QUE HEMOS ACUMULADO AL SUMAR LOS INTERESES DEL PRIMER AÑO. DE ESTA FORMA NUESTRO DINERO SERÁ AHORA EL 102% DE 1020€ $1020 \cdot \frac{102}{100} = 1040,40 \text{ €}$

DE ESTA FORMA, CADA AÑO QUE PASE DEBEMOS MULTIPLICAR DE NUEVO POR 1,02 PARA OBTENER EL DINERO QUE VAMOS ACUMULANDO. SI CONSIDERAMOS, POR EJEMPLO, 10 AÑOS, TENDRÍAMOS QUE MULTIPLICAR LOS 1000€ INICIALES POR 1,02 DIEZ VECES, O LO QUE ES LO MISMO: $1,02^{10} \cdot 1000 = 1218,99 \text{ €}$

PODEMOS UTILIZAR LA SIGUIENTE FÓRMULA PARA CALCULAR EL INTERÉS COMPUESTO:

$$C_f = C_i \cdot (1 + r)^n$$

C_f= CAPITAL FINAL, QUE ES DINERO QUE TENDREMOS TRANSCURRIDOS UN DETERMINADO NÚMERO DE AÑOS

C_i= CAPITAL INICIAL, ES DECIR, EL DINERO QUE INICIALMENTE INGRESAMOS

R= ES EL INTERÉS QUE NOS ABONAN CADA AÑO ESCRITO EN FORMA DECIMAL

N=ES EL NÚMERO DE AÑOS QUE ESTAMOS CONSIDERANDO

TEMA 3. EL UNIVERSO: TEORÍAS DE FORMACION, ESTRUCTURAS BÁSICAS. EL SISTEMA SOLAR E HIPOTESIS DEL ORIGEN DE LA VIDA EN LA TIERRA.

1. EL ORIGEN DEL UNIVERSO Y DEL SISTEMA SOLAR.

LA IMAGEN QUE SE HA TENIDO DEL UNIVERSO A LO LARGO DE LA HISTORIA HA VARIADO. EN LA ANTIGÜEDAD SE CREÍA QUE LA TIERRA ERA PLANA RODEADA POR OCÉANOS. SI SE ADENTRABA EN ELLOS, CORRERÍA EL PELIGRO DE CAER EN EL ABISMO. EL CIELO FORMABA UNA ESPECIE DE CORAZA QUE SUJETABA A LOS MARES EN EL HORIZONTE EXTREMO. SE CREABA UNA ESPECIE DE CAJA.

EL EGIPCIO CLAUDIO PTOLOMEO, EN EL SIGLO II D.C., ESTABLECIÓ QUE LA TIERRA ES EL CENTRO DEL UNIVERSO Y LOS PLANETAS Y ESTRELLAS SE MUEVEN EN CÍRCULOS ALREDEDOR DE LA TIERRA, LO QUE CONSTITUYE LA TEORÍA GEOCÉNTRICA DEL UNIVERSO.

EN EL AÑO 1543, NICOLÁS COPÉRNICO ESTABLECIÓ LA TEORÍA HELIOCÉNTRICA, QUE AFIRMA QUE LA TIERRA NO ES EL CENTRO DEL UNIVERSO Y GIRA ALREDEDOR DEL SOL.

EN EL SIGLO XVII, JOHANNES KEPLER SE DIO CUENTA DE QUE AUN CUANDO AL TIERRA Y LOS DEMÁS PLANETAS GIRAN ALREDEDOR DEL SOL, NO DESCRIBEN UNA TRAYECTORIA CIRCULAR Y CONSIDERÓ QUE LAS ÓRBITAS ERAN ELÍPTICAS. ISAAC NEWTON AFIRMÓ QUE LA LEY DE LA GRAVEDAD HACE QUE LA TIERRA GIRE ALREDEDOR DEL SOL.

OBSERVANDO EL FIRMAMENTO MEDIANTE TELESCOPIOS, SE COMPROBÓ QUE NUESTRO SISTEMA SOLAR NO ES EL LÍMITE DEL UNIVERSO Y A LO LARGO DEL CIELO SE EXTIENDE UNA BANDA LUMINOSA EN FORMA DE DISCO QUE ES NUESTRA GALAXIA, LA VÍA LÁCTEA.

CON POTENTES TELESCOPIOS, SE OBSERVARON OTROS OBJETOS CELESTES: LAS NEBULOSAS, QUE SE VEÍAN COMO MANCHAS BLANQUECINAS EN EL NEGRO FONDO CELESTE.

CON LOS TELESCOPIOS DEL SIGLO XX NO QUEDA DUDA DE QUE LAS NEBULOSAS SEAN GALAXIAS Y ESTÁN ENORMEMENTE LEJOS. POR LO TANTO, LO QUE SE LLAMA UNIVERSO ES UN ESPACIO EN EL QUE EXISTEN MUCHOS CUERPOS CELESTES, Y QUE VA MÁS ALLÁ DE NUESTRO SISTEMA SOLAR.

EL ORIGEN DEL UNIVERSO: LO PRIMERO ES SITUARNOS EN EL UNIVERSO Y PARA ELLO DEBEMOS LOCALIZAR NUESTRA POSICIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL. LA PRIMERA CUESTIÓN LLEVA AL TAMAÑO, Y LA SEGUNDA, A LA EDAD DEL UNIVERSO.

EN CUANTO AL TAMAÑO DEL UNIVERSO, LAS DISTANCIAS ENTRE LOS OBJETOS ESTELARES SON MUY GRANDES Y SE UTILIZAN UNIDADES COMO EL AÑO LUZ, DISTANCIA QUE RECORRE LA LUZ EN UN AÑO, ES DECIR $9,46 \cdot 10^{15}$ M. SI SE DICE QUE UNA ESTRELLA ESTÁ A 4 AÑOS LUZ, QUIERE DECIR QUE SU LUZ TARDA EN LLEGAR A LA TIERRA 4 AÑOS Y ESTÁ A $4 \cdot 9,46 \cdot 10^{15}$ M DE DISTANCIA.

LA EDAD DEL UNIVERSO ES DE 13700 MILLONES DE AÑOS.

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR POTENTES TELESCOPIOS Y POR SATÉLITES DE EXPLORACIÓN ESPACIAL, HA LLEVADO A LOS CIENTÍFICOS A ACEPTAR LA TEORÍA DEL BIG BANG COMO EXPLICACIÓN DEL ORIGEN DEL UNIVERSO.

EL BIG BANG: LA GRAN EXPLOSIÓN.: EL BIG BANG ("GRAN EXPLOSIÓN" EN INGLÉS) EXPLICA LA EXISTENCIA DE UN UNIVERSO INICIAL EN UN PUNTO EN EL QUE SE CONCENTRA TODA LA MASA Y ENERGÍA, QUE ESTALLA Y ORIGINA LAS GALAXIAS, QUE SE ALEJAN ENTRE SÍ.

EXISTEN MUCHAS DUDAS SOBRE LO QUE OCURRIÓ EN LOS PRIMEROS INSTANTES DEL UNIVERSO. SE SABE QUE LA TEMPERATURA ERA ALTÍSIMA Y LA MATERIA TENÍA LA MÁXIMA SIMPLICIDAD POSIBLE. TODAS LAS PARTÍCULAS SE MOVÍAN A UNA VELOCIDAD EXTREMADAMENTE ALTA, PRODUCIÉNDOSE COLISIONES CON UNA VIOLENCIA TAL, QUE IMPEDÍA QUE SE FORMASEN ÁTOMOS. TODAS LAS PARTÍCULAS ERAN SEMEJANTES Y NO EXISTÍAN, NI SIQUIERA, PARTÍCULAS TAN SIMPLES COMO PROTONES Y NEUTRONES.

EL ESPACIO ERA PEQUEÑO, DENSO Y CALIENTE, Y AL POCO TIEMPO DE HABER SURGIDO, EL UNIVERSO ENTRÓ EN UN PERIODO DE INFLACIÓN CÓSMICA: COMENZÓ A EXPANDIRSE DE MANERA MUY RÁPIDA A LA VEZ QUE SE IBA ENFRIANDO.

SE FORMARON PRIMERO LOS QUARKS (PARTÍCULAS FUNDAMENTALES QUE FORMAN LOS PROTONES Y NEUTRONES) Y LOS ELECTRONES. LUEGO LOS QUARKS SE AGRUPARON PARA FORMAR PROTONES Y NEUTRONES. LOS PROTONES Y NEUTRONES SE UNIERON PARA FORMAR NÚCLEOS ATÓMICOS DE HIDRÓGENO Y HELIO, QUE TIENEN CARGA POSITIVA Y COEXISTÍAN CON ELECTRONES LIBRES DE CARGA NEGATIVA.

CUANDO LA TEMPERATURA DESCENDIÓ SE FORMARON LOS PRIMEROS ÁTOMOS DE H Y HE. MÁS TARDE, ALGUNAS ZONAS DEL COSMOS, CONSTITUIDAS PRINCIPALMENTE POR H Y HE, COBRARON MAYOR DENSIDAD Y DIERON ORIGEN A LAS NEBULOSAS, LAS ESTRELLAS, LAS GALAXIAS Y TODO LO QUE HOY CONOCEMOS DEL UNIVERSO, ENTRE ELLO, NUESTRA VÍA LÁCTEA

PARA ENTENDER LO QUE PASÓ A PARTIR DEL BIG BANG SE HAN CONSTRUIDO GRANDES ACELERADORES DE PARTÍCULAS, COMO EL QUE HAY EN GINEBRA, QUE INTENTA REPRODUCIR CONDICIONES SEMEJANTES A LAS INICIALES E INTERPRETAR LOS HECHOS QUE OCURRIERON TRAS LA EXPLOSIÓN.

2.COMONENTES DEL SISTEMA SOLAR: ESTRUCTURA Y CARACTERÍSTICAS

EL SISTEMA SOLAR ES EL SISTEMA PLANETARIO FORMADO POR UNA ESTRELLA CENTRAL, EL SOL Y TODOS AQUELLOS OBJETOS QUE SE MANTIENEN UNIDOS A ÉL POR MEDIO DE FUERZAS GRAVITATORIAS. SE TRATA DE OCHO PLANETAS, PLANETAS ENANOS, DECENAS DE LUNAS Y MILES DE ASTEROIDES, COMETAS Y METEORITOS. TODOS ESTOS ELEMENTOS CONFORMAN UNA ESTRUCTURA QUE TIENE SU ORIGEN EN LA FORMACIÓN DEL SOL.

EL SISTEMA SOLAR ES UNO DE LOS BILLONES DE SISTEMAS PLANETARIOS QUE EXISTEN EN EL UNIVERSO. UN SISTEMA PLANETARIO ESTÁ FORMADO POR UNA O VARIAS ESTRELLAS CENTRALES Y UNA SERIE DE OBJETOS QUE ORBITAN A SU ALREDEDOR. ESTÁ SITUADO EN EL CENTRO DE LA VÍA LÁCTEA. LA VÍA LÁCTEA ES UNA GALAXIA EN FORMA DE ESPIRAL Y EL SISTEMA SOLAR SE SITÚA EN UNO DE SUS CUATRO BRAZOS, EL LLAMADO BRAZO DE ORION. EL SISTEMA SOLAR ORBITA ALREDEDOR DEL CENTRO DE LA GALAXIA Y TARDA 230 MILLONES DE AÑOS EN COMPLETAR UNA ÓRBITA SU ALREDEDOR.

COMPONENTES DEL SISTEMA SOLAR

VAMOS A ANALIZAR, UNO A UNO, CADA UNO DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA SOLAR PARA QUE CONOZCAS MEJOR CÓMO ES NUESTRO LUGAR EN EL UNIVERSO.

EL SOL: LA ESTRELLA CENTRAL

EL SOL ES EL OBJETO DE MAYORES DIMENSIONES DEL SISTEMA SOLAR QUE, COMO YA HEMOS COMENTADO, CONCENTRA EL 99% DE LA MASA TOTAL DEL SISTEMA PLANETARIO. NO SE TRATA, PERO DE UNA ESTRELLA DE GRANDES DIMENSIONES. EL SOL ES UNA ENANA AMARILLA, COMO EL 10% DE LAS ESTRELLAS DE LA VÍA LÁCTEA. SE TRATA DE UNA ESTRELLA ENANA DE TAMAÑO MEDIO, SU MASA ESTÁ COMPUESTA POR UN 74% DE HIDRÓGENO Y UN 24% DE HELIO. EL SOL ES DE TIPO ESPECTRAL G2-V, LO QUE SIGNIFICA QUE ES UNA ESTRELLA MÁS CALIENTE (5.500°C EN SU SUPERFICIE) Y BRILLANTE QUE EL PROMEDIO, DE UN COLOR AMARILLO-BLANCO.

SISTEMA SOLAR INTERIOR

ESTÁ FORMADO POR CUATRO PLANETAS TERRESTRES Y EL CINTURÓN PRINCIPAL DE ASTEROIDES. EL SISTEMA SOLAR INTERIOR ES LA ZONA DEL SISTEMA SOLAR MÁS CERCANA AL SOL. EN ESTA ZONA SE ENCUENTRAN LOS CUATRO PLANETAS TERRESTRES, CON SUPERFICIE SÓLIDA Y, EN SU LÍMITE MÁS EXTERNO, MÁS ALLÁ DE LA ÓRBITA DE MARTE, EL CINTURÓN PRINCIPAL DE ASTEROIDES.

PLANETAS INTERIORES

LOS PLANETAS INTERIORES SON OTRO DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA SOLAR Y CONSISTEN EN LOS PLANETAS TERRESTRES:

- **MERCURIO:** ES EL PLANETA MÁS PEQUEÑO Y MÁS PRÓXIMO AL SOL. SU TAMAÑO ES LIGERAMENTE SUPERIOR AL DE NUESTRA LUNA Y SU SUPERFICIE ESTÁ LLENA DE CRÁTERES. SU ATMÓSFERA ES MUY TENUE Y NO POSEE LUNAS.
- **VENUS:** EL SEGUNDO PLANETA MÁS PRÓXIMO AL SOL ES, SIN EMBARGO EL MÁS CÁLIDO. ESTO ES DEBIDO A SU DENSA ATMÓSFERA, QUE PROVOCA UN EFECTO INVERNADERO, QUE CAPTURA EL CALOR PROCEDENTE DEL SOL. SE TRATA DE UN PLANETA QUE GIRA EN SENTIDO CONTRARIO QUE LA MAYORÍA DE PLANETAS DEL SISTEMA SOLAR. LIGERAMENTE MENOR QUE LA TIERRA, VENUS NO TIENE NINGUNA LUNA.
- **LA TIERRA:** TERCER PLANETA DESDE EL SOL. ES EL ÚNICO PLANETA DEL SISTEMA SOLAR CON AGUA LÍQUIDA EN SU SUPERFICIE, SIENDO ESTA CONDICIÓN IMPRESCINDIBLE PARA LA APARICIÓN DE LA VIDA. ES EL MAYOR DE LOS PLANETAS INTERIORES, AUNQUE SOLO ES LIGERAMENTE MAYOR QUE VENUS. POSEE UNA ATMÓSFERA COMPUESTA MAYORITARIAMENTE POR NITRÓGENO Y OXÍGENO. ES EL ÚNICO PLANETA DEL SISTEMA SOLAR CON UNA SOLA LUNA.
- **MARTE:** ÚLTIMO PLANETA DEL SISTEMA SOLAR INTERIOR, SU TAMAÑO ES MENOR AL DE LA TIERRA. ES UNO DE LOS CUERPOS CELESTES MÁS ESTUDIADOS DEL SISTEMA SOLAR. SU SUPERFICIE ES DINÁMICA CON ABUNDANTE ACTIVIDAD VOLCÁNICA, HAY CASQUETES DE HIELO EN SUS POLOS. POSEE ESTACIONES DEBIDO A SU EJE DE ROTACIÓN Y DOS LUNAS (FOBOS Y DEMIOS). SU ATMÓSFERA ES MUY FINA.

SISTEMA SOLAR EXTERNO

EL SISTEMA SOLAR EXTERNO ES OTRO DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES DEL SISTEMA SOLAR Y ESTÁ FORMADO POR LOS CUATRO PLANETAS EXTERIORES Y EL CINTURÓN DE KUIPER. ES LA ZONA DEL SISTEMA SOLAR MÁS ALEJADA DEL SOL, ENTRE EL

CINTURÓN PRINCIPAL DE ASTEROIDES Y EL CINTURÓN DE KUIPER, QUE MARCA LOS LÍMITES EXTERNOS DEL SISTEMA SOLAR. DENTRO DE ESTA ZONA SE SITUAN LOS CUATRO PLANETAS GIGANTES.

PLANETAS EXTERIORES

SON LOS PLANETAS GIGANTES GASEOSOS. SON ASTROS DE GRAN TAMAÑO. GRANDES ESFERAS DE GAS Y HIELO QUE NO TIENEN UNA SUPERFICIE SÓLIDA DEFINIDA. LA MAYORÍA DE ELLOS POSEEN ANILLOS, ATMÓSFERA Y UN NÚMERO IMPORTANTE DE LUNAS ORBITANDO A SU ALREDEDOR.

- **JÚPITER:** EL GIGANTE GASEOSO JÚPITER ES EL PLANETA MÁS GRANDE DEL SISTEMA SOLAR. SU MASA ES DOS VECES SUPERIOR A LA DE LA SUMA DE LOS RESTANTES PLANETAS. TIENE MÁS DE 75 LUNAS Y UN SISTEMA DE ANILLOS MUY TENUE.
- **SATURNO:** EL SEXTO PLANETA DEL SISTEMA SOLAR, ES TAMBIÉN UN GIGANTE GASEOSO. SE CARACTERIZA POR SU ESPECTACULAR SISTEMA DE ANILLOS FORMADOS POR PARTÍCULAS DE HIELO. SU ATMÓSFERA ESTÁ FORMADA MAYORITARIAMENTE POR HIDRÓGENO Y HELIO. ES MÁS DE 9 VECES MAYOR QUE LA TIERRA. TIENE UN TOTAL DE 82 LUNAS.
- **URANO:** ESTE PLANETA TIENE LA PECULIARIDAD DE QUE GIRA SOBRE SU COSTADO, CON EL EJE DE ROTACIÓN EN SU ECUADOR. ES EL SÉPTIMO PLANETA DEL SISTEMA SOLAR; UN GIGANTE HELADO CUATRO VECES MAYOR QUE LA TIERRA. ESTÁ COMPUESTO POR UNA MEZCLA FLUIDA DE AGUA, AMONÍACO Y METANO HELADOS. TAMBIÉN POSEE UN SISTEMA DE ANILLOS COMPUESTO POR TRECE ANILLOS. TIENE UN TOTAL DE 27 LUNAS CONOCIDAS.
- **NEPTUNO:** ES EL PLANETA MÁS ALEJADO DEL SOL. DE TAMAÑO Y COMPOSICIÓN SIMILAR A URANO, ES UN PLANETA OSCURO Y FRÍO AZOTADO POR VIENTOS SUPERSÓNICOS. TIENE UN SISTEMA DE ANILLOS MUY TENUE Y UN TOTAL DE 14 LUNAS CONOCIDAS.

EL CINTURÓN PRINCIPAL DE ASTEROIDES

LOS ASTEROIDES SON FRAGMENTOS SÓLIDOS, ROCOSOS, DE RESTOS DE LA FORMACIÓN DE PLANETAS ROCOSOS. SUS ÓRBITAS, A VECES, CORTAN LA ÓRBITA DE ALGÚN PLANETA Y PUEDEN SER ATRAÍDOS POR SU GRAVEDAD CAYENDO HACIA EL PLANETA: ES LO QUE LLAMAMOS UN METEORITO. SI SON PEQUEÑOS SE DESINTEGRAN AL ENTRAR EN LA ATMÓSFERA POR EL ROZAMIENTO (ESTRELLA FUGAZ), PERO SI SON GRANDES CAEN EN LA SUPERFICIE DEL PLANETA PRODUCIENDO CRÁTERES, COMO ALGUNO DE LOS QUE EXISTEN EN LA TIERRA O EN LA LUNA.

LLAMAMOS CINTURÓN PRINCIPAL DE ASTEROIDES A LA REGIÓN DEL SISTEMA SOLAR QUE CONCENTRA UN MAYOR NÚMERO DE ASTEROIDES (CENTENARES DE MILES). ESTA ZONA SE SITÚA ENTRE LAS ÓRBITAS DE MARTE Y JÚPITER. TODOS ESTOS ASTEROIDES PODRÍAN HABERSE COMPACTADO PARA FORMAR UN PLANETA, PERO LA INFLUENCIA DE LAS ÓRBITAS PRÓXIMAS DE MARTE Y JÚPITER LO IMPIDIÓ. EL RANGO DE TAMAÑOS DE LOS ASTEROIDES QUE FORMAN EL CINTURÓN ES MUY VARIABLE. DESDE LOS 530 KM DE DIÁMETRO DEL MAYOR (VESTA), HASTA ASTEROIDES DE DIÁMETROS INFERIORES A LOS 10 METROS.

EL CINTURÓN PRINCIPAL ES OTRO DE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA SOLAR Y ALBERGA TAMBIÉN UNO DE LOS PLANETAS ENANOS DEL SISTEMA SOLAR: EL PLANETA CERES. EL ÚNICO PLANETA ENANO DEL SISTEMA SOLAR INTERIOR.

EL CINTURÓN DE KUIPER: EL LÍMITE EXTERNO DEL SISTEMA SOLAR

EL CINTURÓN DE KUIPER ES LA ZONA DEL SISTEMA SOLAR QUE SE ENCUENTRA MÁS ALLÁ DE NEPTUNO Y QUE CONCENTRA MILLONES DE CUERPOS CELESTES (COMETAS Y ASTEROIDES) QUE NO LLEGARON A AGLOMERARSE PARA FORMAR

UN PLANETA DEBIDO A LA INFLUENCIA DEL CAMPO GRAVITATORIO DE NEPTUNO. LOS OBJETOS MÁS GRANDES DEL CINTURÓN DE KUIPER SON LOS PLANETAS ENANOS PLUTÓN Y ERIS.

3. HIPÓTESIS SOBRE EL ORIGEN DE LA VIDA EN LA TIERRA.

LOS HUMANOS SIEMPRE NOS HEMOS PREGUNTADO SOBRE CUÁL PODÍA SER EL ORIGEN DE LA VIDA. SE HAN PROPUESTO MUCHAS HIPÓTESIS SOBRE SU ORIGEN, ALGUNAS CON BASE CIENTÍFICA, Y OTRAS INFLUENCIADAS POR LAS IDEAS RELIGIOSAS DE LA ÉPOCA.

ALGUNAS DE ESTAS HIPÓTESIS SOBRE EL ORIGEN DE LA VIDA HAN SIDO:

- GENERACIÓN ESPONTÁNEA.
- PANSPERMIA.
- ABIOGÉNESIS O SÍNTESIS PREBIÓTICA.

LA GENERACIÓN ESPONTÁNEA

LA TEORÍA DE LA GENERACIÓN ESPONTÁNEA AFIRMABA QUE ALGUNAS FORMAS DE VIDA (ANIMALES Y VEGETALES) SURGÍAN DE FORMA ESPONTÁNEA A PARTIR DE MATERIA ORGÁNICA, INORGÁNICA, O UNA COMBINACIÓN DE AMBAS.

SE CONOCÍA QUE SE PRODUCÍA LA REPRODUCCIÓN EN LOS ANIMALES MÁS COMUNES, QUE VENÍAN DEL CUERPO DE UNA HEMBRA O DE LOS HUEVOS, PERO SE CREÍA QUE LOS SERES MÁS SIMPLES PODÍAN SURGIR DE LA MATERIA NO VIVA, COMO LOS GUSANOS QUE "APARECÍAN" EN LA CARNE EN DESCOMPOSICIÓN.

ESTA CREENCIA ESTUVO MUY ARRAIGADA EN LA ANTIGÜEDAD, ADMITIDA POR IMPORTANTES PENSADORES COMO ARISTÓTELES, RENÉ DESCARTES, FRANCIS BACON O ISAAC NEWTON. POR EJEMPLO, ARISTÓTELES AFIRMABA QUE LOS SERES VIVOS PROVENÍAN DEL BARRO, DEL ESTIÉRCOL Y DE OTRAS MATERIAS INERTES.

ESTA IDEA SE MANTUVO HASTA FINAL DE LA EDAD MEDIA, DONDE TAMBIÉN SE CREÍA EN EL ORIGEN DIVINO DE LA VIDA Y SE ACUSABA DE HEREJES A LOS QUE TRATABAN DE CUESTIONAR EL ORIGEN DE LA VIDA.

ACTUALMENTE ESTÁ TOTALMENTE REFUTADA, ESTA TEORÍA SE EMPEZÓ A CUESTIONAR EN EL SIGLO XVII, CUANDO EL ITALIANO FRANCESCO REDI, EN 1668, IDEÓ UN EXPERIMENTO SENCILLO PARA TRATAR DE REFUTAR ESTA IDEA. EL EXPERIMENTO CONSISTÍA EN LO SIGUIENTE:

REDI TRATÓ DE DEMOSTRAR QUE LOS INSECTOS NO SURGÍAN DE LA MATERIA EN PUTREFACCIÓN. QUERÍA DEMOSTRAR QUE SI LAS MOSCAS ADULTAS NO ENTRABAN EN CONTACTO CON LA CARNE, NO SE DESARROLLABAN LARVAS DE MOSCAS.

PUSO CARNE EN UN FRASCO ABIERTO Y EN UN FRASCO CERRADO Y DEJÓ PASAR EL TIEMPO. EN EL FRASCO ABIERTO ENTRABAN Y SALÍAN MOSCAS, NO EN EL CERRADO PORQUE NO PODÍAN ENTRAR. DESPUÉS DE UN TIEMPO, SÓLO HABÍA GUSANOS (LARVAS DE MOSCA) EN EL FRASCO ABIERTO, POR LO QUE LLEGÓ A LA CONCLUSIÓN DE QUE LOS GUSANOS SÓLO APARECÍAN EN LA CARNE EN DESCOMPOSICIÓN SI LAS MOSCAS ANTES HABÍAN PUESTO SUS HUEVOS EN LA CARNE.

SUS OPOSITORES CRITICARON EL EXPERIMENTO ALEGANDO QUE LA AUSENCIA DE GUSANOS SE DEBÍA A QUE NO SE HABÍA PERMITIDO QUE ENTRARA AIRE EN EL FRASCO, LO QUE IMPEDÍA LA GENERACIÓN ESPONTÁNEA.

REDI REDISEÑÓ SU EXPERIMENTO Y UTILIZÓ GASAS PARA TAPAR LOS FRASCOS PERO PERMITIENDO LA ENTRADA DEL AIRE PERO NO LA DE LAS MOSCAS. AL FINAL, NO APARECIERON GUSANOS EN LA CARNE DEL FRASCO TAPADO CON UNA GASA, POR LO QUE SE DEMOSTRÓ QUE NO ERA CIERTA LA GENERACIÓN ESPONTÁNEA.

LA DEMOSTRACIÓN DE REDI NO FUE SUFICIENTE PARA LOS DEFENSORES DE LA GENERACIÓN, QUE TUVIERON QUE ESPERAR A QUE LOUIS PASTEUR LOGRARA DEMOSTRAR QUE NINGÚN SER VIVO, NI LOS MICROORGANISMOS, SURGEN POR GENERACIÓN ESPONTÁNEA, SINO QUE TODOS PROCEDEN DE OTRO SER VIVO.

FUE ENTONCES PASTEUR QUIEN DEMOSTRÓ CON SU EXPERIMENTO, ADEMÁS DE LA NO EXISTENCIA DE LA GENERACIÓN ESPONTÁNEA, QUE LOS MICROORGANISMOS SE ENCONTRABAN POR TODAS PARTES Y QUE ERAN LOS CAUSANTES DE LA DESCOMPOSICIÓN DE LOS ALIMENTOS Y DE MUCHAS ENFERMEDADES HUMANAS.

PASTEUR UTILIZÓ DOS MATRACES DE CUELLO DE CISNE, QUE TIENEN FORMA DE S, EN LOS QUE INTRODUJO CALDO DE CARNE. HIRVIÓ EL LÍQUIDO DE CADA MATRAZ PARA ELIMINAR LOS POSIBLES MICROORGANISMOS PRESENTES. COMO LOS MATRACES TENÍAN FORMA DE S, EL AIRE PODÍA ENTRAR, PERO LOS MICROORGANISMO SE QUEDABAN EN LA PARTE MÁS BAJA DEL TUBO. DESPUÉS DE DEJARLOS REPOSAR DURANTE UN TIEMPO, OBSERVÓ QUE NINGUNO DE LOS DOS CALDOS TENÍA MICROORGANISMOS, Y CORTÓ EL TUBO EN FORMA DE S DE UNO DE LOS MATRACES.

DESPUÉS DE UN TIEMPO, EL CALDO DEL MATRAZ SIN CUELLO SE HABÍA DESCOMPUESTO, MIENTRAS QUE EL CALDO DEL MATRAZ QUE TENÍA SU CUELLO INTACTO, SEGUÍA SIN DESCOMPONERSE.

ASÍ DEMOSTRÓ PASTEUR QUE LOS MICROORGANISMOS TAMPOCO APARECÍAN POR GENERACIÓN ESPONTÁNEA, Y QUE LOS MICROORGANISMOS ESTABAN EN EL AIRE, ADHERIDOS A LAS PARTÍCULAS DE POLVO. CUANDO PASABA EL AIRE POR EL CUELLO CON FORMA DE S DE LOS MATRACES, EL POLVO SE DEPOSITABA EN EL PRIMER CODO Y NO PASABAN LOS MICROORGANISMOS, PERO CUANDO SE ROMPÍA, LOS MICROORGANISMOS LLEGABAN AL CALDO Y LO DESCOMPONÍAN.

DESCARTADA LA TEORÍA DE LA GENERACIÓN ESPONTÁNEA, LAS PRINCIPALES TEORÍAS MODERNAS SOBRE EL ORIGEN DE LA VIDA SON:

- PANSPERMIA.
- ABIOGÉNESIS O SÍNTESIS PREBIÓTICA.

PANSPERMIA

LA PANSPERMIA ES UNA HIPÓTESIS QUE PROPONE QUE LA VIDA PUEDE TENER SU ORIGEN EN CUALQUIER PARTE DEL UNIVERSO, Y NO PROCEDE DIRECTA NI EXCLUSIVAMENTE DE LA TIERRA, QUE PROBABLEMENTE LA VIDA EN LA TIERRA PROVIENE DEL EXTERIOR Y QUE LOS PRIMEROS SERES VIVOS HABRÍAN LLEGADO POSIBLEMENTE EN METEORITOS O COMETAS DESDE EL ESPACIO A LA TIERRA.

ESTA HIPÓTESIS HA COBRADO FUERZA AL CONFIRMARSE LA EXISTENCIA DE MATERIA ORGÁNICA, FUNDAMENTALMENTE CARBONO, EN ALGUNOS METEORITOS O COMETAS

HAY QUE RECALCAR QUE, ACTUALMENTE, NO HAY NINGUNA EVIDENCIA DE LA EXISTENCIA DE VIDA FUERA DE LA TIERRA.

ABIÓGENESIS O SÍNTESIS PREBIÓTICA.

LAS PRINCIPALES TEORÍAS ABIÓGENICAS SON LAS SIGUIENTES:

TEORÍA DE LA SOPA O CALDO PRIMORDIAL: ESTA TEORÍA FUE PROPUESTA, DE FORMA INDEPENDIENTE, POR EL RUSO ALEXANDER OPARIN Y EL INGLÉS JONH HALDANE EN 1923.

EN UN PRINCIPIO, CUANDO SE FORMÓ LA TIERRA HACE UNOS 4500 MILLONES DE AÑOS, NUESTRO PLANETA ERA UNA ENORME BOLA DE FUEGO EN LA QUE LOS ELEMENTOS SE FUERON AGRUPANDO SEGÚN SU DENSIDAD, DEPOSITÁNDOSE LOS MÁS DENSOS EN EL INTERIOR, FORMANDO EL NÚCLEO, Y LOS MÁS LIGEROS, EN EL EXTERIOR, RODEANDO LA PARTE SÓLIDA.

OPARIN Y HALDANE PROPUSIERON QUE LA ATMÓSFERA PRIMITIVA NO ERA COMO LA ACTUAL. NO TENÍA OXÍGENO, Y ESTABA FORMADA POR GASES COMO METANO, AMONIACO, HIDRÓGENO, Y VAPOR DE AGUA.

LAS INTENSAS RADIACIONES ULTRAVIOLETAS PROCEDENTES DEL SOL, JUNTO LA ENERGÍA ELÉCTRICA PROVENIENTE DE FUERTES TORMENTAS Y LAS LLUVIAS TORRENCIALES QUE SE PRODUJERON, HICIERON QUE ESTOS GASES REACCIONARAN ENTRE SÍ ORIGINANDO MOLÉCULAS SENCILLAS QUE SE DEPOSITARON EN LAS AGUAS POCO PROFUNDAS DE LOS PRIMEROS MARES QUE SE ESTABAN FORMANDO.

ESOS MARES PRIMITIVOS, TODAVÍA MUY CALIENTES, PERMITIERON QUE LAS MOLÉCULAS SIGUIERAN REACCIONANDO APARECIENDO MOLÉCULAS MÁS COMPLEJAS. OPARIN LLAMÓ A ESTOS MARES CARGADOS DE MOLÉCULAS, EL CALDO PRIMITIVO O SOPA PRIMORDIAL. ALGUNAS DE ESTAS MOLÉCULAS SE ASOCIARON FORMANDO ESFERAS LLAMADAS COACERVADOS.

SEGUÍAN FORMÁNDOSE COACERVADOS HASTA QUE SURGIÓ UNA MOLÉCULA, POSIBLEMENTE UN ÁCIDO NUCLEICO, QUE FUE CAPAZ DE CREAR COPIAS DE SÍ MISMA. LOS COACERVADOS QUE TENÍAN ESTA MOLÉCULA SE FUERON AISLANDO DEL MEDIO EVITANDO REACCIONAR CON OTRAS MOLÉCULAS, HASTA QUE COMENZARON A INTERCAMBIAR MATERIA Y ENERGÍA CON EL MEDIO. SE HABÍAN ORIGINADO LAS CÉLULAS PRIMITIVAS.

DE ESTE MODO SURGIERON, HACE MÁS DE 3500 MILLONES DE AÑOS LAS BACTERIAS ANAEROBIAS, LAS PRIMERAS CÉLULAS, QUE NO UTILIZABAN EL OXÍGENO PARA RESPIRAR.

HACE UNOS 2000 MILLONES DE AÑOS SURGIERON, A PARTIR DE LAS PROCARIOTAS, LAS CÉLULAS EUCARIOTAS. LAS CÉLULAS EUCARIOTAS SON MUCHO MÁS COMPLEJAS Y DE ELLAS SURGIERON, POR EVOLUCIÓN, LOS SERES PLURICELULARES.

TODAVÍA SIGUE EL PROCESO DE EVOLUCIÓN BIOLÓGICA, QUE HACE QUE SURJAN SERES VIVOS MÁS COMPLEJOS A PARTIR DE OTROS MÁS SENCILLOS, Y ES LA CAUSA DE LA BIODIVERSIDAD.

ACTUALMENTE SE CREE QUE LA PRIMITIVA ATMÓSFERA TENÍA MUCHO DIÓXIDO DE CARBONO Y NITRÓGENO, DEBIDO A LA INTENSA ACTIVIDAD VOLCÁNICA.

EXPERIMENTO DE MILLER Y UREY: MILLER Y UREY, EN 1953, DISEÑARON UN EXPERIMENTO QUE TRATABA DE COMPROBAR LO PROPUESTO POR OPARIN Y HALDANE. TRATARON DE SIMULAR LAS CONDICIONES AMBIENTALES DE LA TIERRA CUANDO SE ORIGINÓ LA VIDA. HICIERON CIRCULAR DURANTE UNA SEMANA GASES COMO LOS QUE CONSTITUÍAN LA ATMÓSFERA TERRESTRE EN UN CIRCUITO EN EL RECIBÍAN UNA DESCARGA ELÉCTRICA SIMILAR A LA DE UN RELÁMPAGO. COMO RESULTADO, OBTUVIERON AMINOÁCIDOS Y OTRAS MOLÉCULAS ORGÁNICAS, LO QUE CONFIRMARÍA LA HIPÓTESIS DE OPARIN Y HALDANE.

TEORÍA DE LAS FUENTES HIDROTERMALES: OTRA TEORÍA DICE QUE LA VIDA PUDO SURGIR EN LAS FUENTES HIDROTERMALES. LOS HUMEROS O SURGENCIAS HIDROTERMALES ESTÁN HABITADOS POR ORGANISMOS COMO GUSANOS Y BACTERIAS, CUYA FUENTE DE ENERGÍA NO ES LA LUZ SOLAR, SINO LOS COMPUESTOS DE AZUFRE EMITIDOS POR ESTAS GRIETAS ASOCIADAS A LAS DORSALES OCEÁNICAS.

LAS FUENTES HIDROTERMALES PODRÍAN HABER APORTADO LA ENERGÍA Y NUTRIENTES NECESARIOS PARA QUE SURGIERA LA VIDA.

SE CREE QUE EN LAS FUENTES HIDROTERMALES HABÍA METANO, ÁCIDO SULFÚRICO Y HIERRO, Y SURGIERON BACTERIAS QUE SE ALIMENTARÍAN DE ESTOS COMPUESTOS Y SON RESISTENTES A ESTAS TEMPERATURAS.

TEMA 4: ROCAS Y MINERALES. PROCESOS GEOLÓGICOS INTERNOS Y EXTERNOS, SUS RIESGOS NATURALES. FORMACIÓN DEL RELIEVE Y EL PAISAJE.

1. CONCEPTOS DE ROCA Y MINERAL: CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES. CONCEPTO DE FÓSIL.

EN GEOLOGÍA NO UTILIZAREMOS NUNCA LA PALABRA "PIEDRA", PUES LO QUE LLAMAMOS ASÍ PUEDEN SER DOS TIPOS:

- UN MINERAL ES UNA SUSTANCIA SÓLIDA, NATURAL, INORGÁNICA, CON UNA COMPOSICIÓN QUÍMICA FIJA (DENTRO DE UNOS LÍMITES) Y ESTRUCTURA CRISTALINA (CON SUS ÁTOMOS ORDENADOS).
- UNA ROCA ES UN AGREGADO NATURAL DE UNO O MÁS MINERALES. ES UN MATERIAL FORMADO COMO CONSECUENCIA DE UN PROCESO GEOLÓGICO COMO VOLCANES, SEDIMENTACIÓN, TRANSFORMACIONES DE OTRAS ROCAS, ETC.

CONDICIONES PARA SER UN MINERAL

- SÓLIDO: NINGÚN LÍQUIDO PUEDE SER UN MINERAL.
- NATURAL: LOS DIAMANTES Y GEMAS ARTIFICIALES OBTENIDOS EN LABORATORIO NO SON MINERALES.
- INORGÁNICO: NO DEBE FORMAR PARTE DE UN SER VIVO.
- COMPOSICIÓN QUÍMICA FIJA: SI VARÍA A LO LARGO DE LA SUSTANCIA NO ES UN MINERAL.
- ESTRUCTURA CRISTALINA: TIENE QUE TENER SUS ÁTOMOS ORDENADOS. LAS SUSTANCIAS AMORFAS (SIN ORDEN INTERNO), COMO LA OBSIDIANA, NO SON MINERALES.

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS MINERALES

ALGUNAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS MINERALES QUE NOS PERMITEN IDENTIFICARLOS SON LAS SIGUIENTES:

➤ **COLOR:** ES UNA DE LAS PRINCIPALES PROPIEDADES YA QUE ES LA MÁS FÁCILMENTE OBSERVABLE. SIRVE COMO UN CRITERIO DISTINTIVO YA QUE MUCHOS MINERALES POSEEN UN COLOR CARACTERÍSTICO; A LOS QUE TIENEN COLOR CONSTANTE SE LES LLAMAN IDIOCROMÁTICOS, Y A LOS QUE TIENEN COLORES QUE VARÍAN MUCHO SE LES LLAMAN ALOCROMÁTICOS, EN EL CASO DE ESOS ÚLTIMOS LAS VARIACIONES SE DEBEN A LA PRESENCIA DE PIGMENTOS, INCLUSIONES Y OTRAS IMPUREZAS.

➤ **DUREZA:** SE LLAMA DUREZA A LA RESISTENCIA OFRECIDA POR UN MINERAL A LA ABRASIÓN O AL RASPADO. ES DE GRAN IMPORTANCIA EN EL RECONOCIMIENTO RÁPIDO DE LOS MINERALES, PUES LA DUREZA APROXIMADA DE UNA MUESTRA SE PUEDE DETERMINAR FÁCILMENTE. LA DUREZA SE INDICA DE MANERA RELATIVA POR LA ESCALA DE MOHS QUE COMPRENDE LOS DIEZ MINERALES DISPUESTOS EN ORDEN, DE MENOR A MAYOR, SEGÚN SU DUREZA. PARA DETERMINAR LA DUREZA DE UN MINERAL EL RASGUÑO HECHO DEBERÁ SER LO MÁS CORTO POSIBLE, NO MAYOR DE 6 MM.

➤ **BRILLO:** ES LA APARIENCIA DE LA SUPERFICIE DE UN MINERAL CUANDO SE REFLEJA LA LUZ EN ÉL. EL BRILLO ESTÁ EN FUNCIÓN DE LA TRANSPARENCIA, REFRACTIVIDAD Y ESTRUCTURA DE UN MINERAL Y EXISTEN DOS TIPOS PRINCIPALES: EL METÁLICO Y EL NO METÁLICO, PERO CUANDO EL BRILLO NO ES DE ESTOS DOS TIPOS SE LLAMA METALOIDE O SUBMETÁLICO.

➤ **RAYA:** ES EL COLOR DEL POLVO FINO DE UN MINERAL QUE, AUNQUE VARÍE, SUELE SER CONSTANTE. SE DETERMINA POR CORTE, LIMADO O RASGUÑO; SIN EMBARGO, EL MÉTODO CORRIENTE Y MÁS SATISFACTORIO ES FROTAR EL MINERAL SOBRE UNA PIEZA DE PORCELANA BLANCA SIN BRILLO, LLAMADA BISCUIT. PARA DETERMINAR SU COLOR UNA RAYA DE UNA LONGITUD DE ¼ DE PULGADAS ES SUFICIENTE, Y LA FACILIDAD O DIFICULTAD CON QUE SE PUEDE OBTENER ÉSTA, CON LA LÁMINA, ES ÍNDICE DE LA DUREZA DEL MINERAL; POR ESO LA LÁMINA DE BISCUIT NO PUEDE SER EMPLEADA CON MINERALES DE UNA DUREZA DE SIETE O MÁS, PUES ESTOS MINERALES SON MÁS DUROS QUE LA LÁMINA.

➤ **FRACTURA:** LA FRACTURA DE UN MINERAL SE REFIERE A LAS CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE OBTENIDA CUANDO SUSTANCIAS CRISTALINAS SE ROMPEN, EN DIRECCIONES DISTINTAS DE UNA EXFOLIACIÓN O UNA PARTICIÓN. EN ESTE CASO LOS MINERALES QUE TIENEN UNA EXFOLIACIÓN MUY DÉBIL, O NO LA TIENEN, PROPORCIONAN SUPERFICIES DE FRACTURA MUY FÁCILES. OTRO CASO SON LAS SUSTANCIAS AMORFAS, LAS CUALES, AL ESTAR EXTENSAS DE EXFOLIACIÓN, SIEMPRE PRESENTAN SUPERFICIES DE FRACTURA CUANDO SE LES GOLPEA CON UN MARTILLO.

➤ **CONTRASTE:** SE LE LLAMA CONTRASTE AL BRILLO VARIABLE, SEDOSO, EN FORMA DE OLAS, QUE PRESENTAN ALGUNOS MINERALES DE ESTRUCTURA FIBROSA. COMO EJEMPLOS DE LOS MISMOS SE ENCUENTRAN LA VARIEDAD SATINADA DEL YESO, EL OJO DE GATO Y LAS VARIEDADES DEL CUARZO. LOS MINERALES QUE TIENEN ESTA PROPIEDAD, CORTADOS CON SUPERFICIE CONVEXA (TALLADOS EN CABUJÓN), SE USAN FRECUENTEMENTE COMO GEMAS.

➤ **ASTERISMO:** ALGUNOS MINERALES, COMO CIERTOS ZAFIROS, RUBÍES NATURALES Y SINTÉTICOS, PRESENTAN UN EFECTO DE LUZ SEMEJANTE A ESTRELLAS CUANDO SE MIRAN CON LUZ REFLEJADA; OTROS MINERALES PRESENTAN UN EFECTO SIMILAR CUANDO SE EMPLEA LUZ TRANSMITIDA, ES DECIR, CUANDO SE VE UNA INTENSA FUENTE DE LUZ TENIENDO LA MUESTRA MUY CERCA DEL OJO, POR EJEMPLO, ESTE EFECTO SE VE EN LA FLOGOPITA.

➤ **TRANSPARENCIA O DIAFANIDAD:** ES LA PROPIEDAD DE UN MINERAL DE PODER TRANSMITIR LA LUZ POR LO QUE, AL IGUAL QUE EL COLOR Y EL BRILLO, SE APRECIA A SIMPLE VISTA. TODOS LOS MINERALES QUE SE OBSERVAN EN LOS GRANDES CRISTALES SE DIVIDEN, SEGÚN EL GRADO DE TRANSPARENCIA, EN LOS SIGUIENTES GRUPOS: TRANSPARENTES, SEMITRANSPARENTES U OPACOS.

➤ **EXFOLIACIÓN:** LA EXFOLIACIÓN ES LA PROPIEDAD POR LA QUE MUCHOS MINERALES SE RAJAN O SEPARAN A LO LARGO DE PLANOS DEFINIDOS. ESTE FENÓMENO OCURRE AL GOLPEAR EL MINERAL DIRECTAMENTE CON UN MARTILLO O APRETÁNDOLO EN UNA DIRECCIÓN FIJA CON EL FILO DE UNA NAVAJA, PROVOCANDO LA ROTURA ENTRE AQUELLOS PLANOS EN LOS QUE LOS ÁTOMOS ESTÁN MÁS SÓLIDAMENTE JUNTOS. DICHS PLANOS SE LLAMAN PLANOS DE EXFOLIACIÓN Y SON PARALELOS A LAS POSIBLES CARAS DE LOS CRISTALES, POR EJEMPLO, LA EXFOLIACIÓN CÚBICA (GALENA Y HALITA).

- **TENACIDAD:** CON ESTE NOMBRE SE DENOMINA EL COMPORTAMIENTO DE LOS MINERALES CUANDO SE INTENTA ROMPERLOS, GOLPEARLOS, APLASTARLOS, CURVARLOS O DESGARRARLOS.
- **GUSTO:** LOS MINERALES SOLUBLES EN AGUA O EN SALIVA GENERALMENTE TIENEN SABORES CARACTERÍSTICOS.
- **OLOR:** ALGUNOS MINERALES TIENEN OLORES CARACTERÍSTICOS AL RASCARLOS, ARAÑARLOS, GOLPEARLOS O CALENTARLOS.

CARACTERÍSTICAS DE LAS ROCAS

- **LAS ROCAS SON SÓLIDOS COHERENTES:** ÉSTA CARACTERÍSTICA SE REFIERE A QUE LAS ROCAS SON SÓLIDOS Y POR LO TANTO JAMÁS SE ADAPTAN A LA FORMA DE UN RECIPIENTE O CONTENEDOR COMO SI LO HARÍAN LOS GASES O LOS LÍQUIDOS. ESTO ADEMÁS DE INDICA QUE UN CONJUNTO DE GRANOS MINERALES QUE NO ESTÁN UNIDOS NO CONSTITUIRÍAN A UNA ROCA.
- **LAS ROCAS SON DE ORIGEN NATURAL:** ÉSTA CARACTERÍSTICA SE REFIERE A QUE LAS ROCAS SE FORMAN NATURALMENTE EN EL PLANETA TIERRA Y AQUELLAS QUE DEBEN SU ORIGEN A PROCESOS INDUSTRIALES O ARTIFICIALES COMO POR EJEMPLO EL LADRILLO O EL CONCRETO NO SE CALIFICAN COMO UNA ROCA
- **LAS ROCAS SON UN AGREGADO DE MINERALES Y PARTES DE ROCAS:** ÉSTA CARACTERÍSTICA INDICA QUE UNA ROCA SE CONSTITUYE POR LA UNIÓN DE VARIOS TIPOS DE MINERALES, DE VARIAS PARTES DE ROCAS, E INCLUSO DE VIDRIO VOLCÁNICO EN UNA SOLA MASA SÓLIDA

PROPIEDADES DE LAS ROCAS

CUANDO SE HABLA DE LAS PROPIEDADES QUE TIENEN LAS ROCAS, ESTAS SE REFIEREN A TODAS AQUELLAS PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS QUE REPRESENTAN, IDENTIFICAN O FORMAN PARTE DE LA COMPOSICIÓN GENERAL DE LAS ROCAS. ÉSPETRO SE REFIERE BÁSICAMENTE A LA DENSIDAD, DUREZA, COLOR, TEXTURA, RESISTENCIA MECÁNICA, COMPOSICIÓN QUÍMICA, COMPOSICIÓN MINERAL, ESTRUCTURAS, ORIGEN Y FORMACIÓN DE LAS ROCAS A ANALIZAR.

- **COLOR DE LAS ROCAS:** ÉSTA PROPIEDAD SE REFIERE A TODOS LOS TIPOS DE COLORES QUE PUEDEN PRESENTAR LAS ROCAS, LOS GEÓLOGOS GENERALMENTE NO USAN ESTA PROPIEDAD PARA IDENTIFICAR QUÉ ROCA ES, PERO LAS PERSONAS QUE GUSTAN DE LAS ROCAS VEN ESTA CARACTERÍSTICA MUY IMPORTANTE PARA PODER UTILIZAR A LAS ROCAS COMO PIEDRAS ORNAMENTALES Y ADORNOS EN SUS CASAS
- **DENSIDAD EN LAS ROCAS:** ÉSTA CARACTERÍSTICA INDICA LA RELACIÓN DE LA MASA SOBRE VOLUMEN EN LA MASA ROCOSA, PARA LOS GEÓLOGOS Y GEOTÉCNICOS LA DENSIDAD SIRVE PARA EVALUAR LA CALIDAD DEL MACIZO ROCOSO EN DONDE SE PRETENDE REALIZAR EL ASENTAMIENTO DE ALGÚN TIPO DE OBRA DE CONSTRUCCIÓN DE INGENIERÍA CIVIL. TAMBIÉN LA DENSIDAD SUELE ESTAR RELACIONADO CON EL AMBIENTE DE FORMACIÓN GEOLÓGICO QUE TIENEN LAS ROCAS, POR EJEMPLO, AQUELLAS QUE SON MÁS DENSAS GENERALMENTE PROVIENEN DE UNA PROFUNDIDAD MAYOR EN LA CORTEZA E INCLUSO DEL MANTO, MIENTRAS QUE LAS DE MENOR DENSIDAD SUELEN SER MÁS SUPERFICIALES
- **DUREZA DE LAS ROCAS:** ÉSTA PROPIEDAD SE REFIERE LA RESISTENCIA QUE OPONE UNA DE LAS CARAS DE LA ROCA HACE RAYADO POR OTRO MATERIAL COMO LO PUEDE SER UN CLAVO DE ACERO O ALGÚN TIPO DE MINERAL. LA DUREZA DE LAS ROCAS

NO SE LA PUEDE DEFINIR CON EXACTITUD DEBIDO A QUE SUELE ESTAR CONFORMADO POR UN MONTÓN DE MINERALES. SIN EMBARGO SE PUEDE TENER UN VALOR APROXIMADO AL USAR LA ESCALA DE MOHS DE DUREZA DE LOS MINERALES.

- **TEXTURA DE LAS ROCAS:** LA TEXTURA DE LAS ROCAS Y QUE ES UNA CARACTERÍSTICA O PROPIEDAD QUE USAN LOS GEÓLOGOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE TODOS LOS TIPOS DIFERENTES DE ROCAS QUE EXISTEN EN LA NATURALEZA, DEBIDO A QUE ESTA CARACTERÍSTICA VA RELACIONADO CON EL ORIGEN Y FORMACIÓN QUE TIENE UNA ROCA.
- **COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS ROCAS:** LA COMPOSICIÓN QUÍMICA ES UNA PROPIEDAD MUY IMPORTANTE PARA DEFINIR EL TIPO DE ROCA Y VA A DEPENDER ESPECÍFICAMENTE DE LA COMPOSICIÓN MINERAL Y DEL ORIGEN.
- **RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN:** ES UNA PROPIEDAD FÍSICA QUE SE USAN PRINCIPALMENTE EN EL ÁREA DE GEOTECNIA DE INGENIERÍA CIVIL PARA DEFINIR LA RESISTENCIA QUE TIENE UN MACIZO ROCOSO CUANDO ES SOMETIDO A ESFUERZOS DE COMPRESIÓN Y ESFUERZOS CORTANTES QUE A SU VEZ VAN A SERVIR PARA DEFINIR Y DISEÑAR LOS TIPOS DE ESTRUCTURAS QUE SE VAN A ASENTAR SOBRE LAS ROCAS.

ESTRUCTURA DE LAS ROCAS

LA ESTRUCTURA DE LAS ROCAS GENERALMENTE SE REFIERE A CÓMO SE PRESENTAN ESTÁS EN EL MACIZO ROCOSO VA A DEPENDER MUCHO DE SER UNA ROCA ÍGNEA, SEDIMENTARIA, O METAMÓRFICA. TAMBIÉN VA A DEPENDER DEL ORIGEN Y EL AMBIENTE GEOLÓGICO AL QUE PERTENEZCA.

CONCEPTO DE FÓSIL

LOS FÓSILES SON LOS RESTOS PETRIFICADOS DE ORGANISMOS QUE VIVIERON EN ÉPOCAS REMOTAS. LOS FÓSILES, POR LO GENERAL, SE ENCUENTRAN CONSERVADOS EN LAS ROCAS SEDIMENTARIAS. PARA QUE SE FORME UN FÓSIL, EL ORGANISMO DEBE PASAR POR UN PROCESO FÍSICO-QUÍMICO LLAMADO FOSILIZACIÓN. ÉSTE PROCESO PETRIFICA AL ORGANISMO DESPUÉS DE QUE ES ENTERRADO Y LO CONSERVA DURANTE MUCHO TIEMPO CONSERVADO EN LA CORTEZA TERRESTRE.

LA IMPORTANCIA DE LOS HALLAZGOS DE FÓSILES Y SU ESTUDIO ES QUE SIRVEN PARA RECONSTRUIR LA HISTORIA NATURAL DEL MUNDO, RECOLECTANDO DATOS Y PISTAS DE LOS ORGANISMOS QUE EXISTIERON EN ÉPOCAS REMOTAS COMO, POR EJEMPLO, EL HALLAZGO DE FÓSILES DE DINOSAURIOS.

2. CLASIFICACIÓN DE LAS ROCAS: SEDIMENTARIAS, METAMÓRFICAS E ÍGNEAS. RECONOCIMIENTO DE LAS ROCAS DEL ENTORNO.

HAY NUMEROSAS CLASIFICACIONES DE LAS ROCAS, CADA UNA DE ELLAS ATENDIENDO A UNAS DETERMINADAS CARACTERÍSTICAS.

ASÍ, POR EJEMPLO, SE PUEDEN CLASIFICAR SEGÚN SU COMPOSICIÓN EN SIMPLES, SI ESTÁN CONSTITUIDAS POR UN SOLO MINERAL Y COMPUESTAS, SI ESTÁN CONSTITUIDAS POR VARIOS MINERALES.

SIN EMBARGO, LA CLASIFICACIÓN MÁS HABITUAL, ES EN FUNCIÓN DE SU ORIGEN, ES DECIR, TENIENDO EN CUENTA CÓMO SE HAN FORMADO. SEGÚN ESTE CRITERIO, LAS ROCAS SE DIVIDEN EN TRES GRUPOS:

- **ROCAS SEDIMENTARIAS:** LAS ROCAS SEDIMENTARIAS SE FORMAN A PARTIR DE MATERIALES DE COMPOSICIÓN VARIADA, LLAMADOS SEDIMENTOS, QUE SE DEPOSITAN LENTAMENTE EN EL FONDO DE LOS OCÉANOS, MARES O LAGOS, FORMANDO CAPAS HORIZONTALES SUPERPUESTAS, EN LAS DENOMINADAS CUENCAS SEDIMENTARIAS.
LOS SEDIMENTOS SE VAN UNIENDO Y CONSOLIDANDO DEBIDO A LA PRESIÓN QUE EJERCEN SOBRE ELLOS LOS MATERIALES QUE SE ACUMULAN ENCIMA. COMO RESULTADO DE ESTE PROCESO, LOS SEDIMENTOS SE TRANSFORMAN EN ROCAS.
- **ROCAS METAMÓRFICAS:** LAS ROCAS METAMÓRFICAS SE ORIGINAN CUANDO UNA ROCA DE CUALQUIER TIPO, INCLUIDAS LAS METAMÓRFICAS, PREVIAMENTE FORMADA, ES SOMETIDA A ENORMES PRESIONES Y TEMPERATURAS SIN QUE LLEGUE A FUNDIRSE. BAJO ESTAS CONDICIONES, LOS MINERALES DE LA ROCA ORIGINAL SE TRANSFORMAN EN OTROS DIFERENTES, DANDO COMO RESULTADO UNA NUEVA ROCA DIFERENTE DE LA INICIAL. CAMBIAN LOS MINERALES, PERO NO LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA ROCA. HAY UN REORDENAMIENTO DE SUS ÁTOMOS.
- **ROCAS MAGMÁTICAS:** A GRANDES PROFUNDIDADES EN EL INTERIOR DE LA TIERRA, LA TEMPERATURA ES TAN ELEVADA QUE LAS ROCAS FUNDIDAS Y MEZCLADAS CON AGUA Y GASES, FORMAN UNA SUSTANCIA CALIENTE Y ESPESA LLAMADA MAGMA. CUANDO EL MAGMA SE ENFRÍA, SE SOLIDIFICA Y ORIGINA LAS ROCAS DENOMINADAS INDISTINTAMENTE ÍGNEAS O MAGMÁTICAS.
 - ROCAS PLUTÓNICAS: SOLIDIFICAN EN EL INTERIOR TERRESTRE.
 - ROCAS VOLCÁNICAS: SOLIDIFICAN EN LA SUPERFICIE TERRESTRE.

RECONOCIMIENTO DE LAS ROCAS DEL ENTORNO

EN LA COMUNIDAD CASTELLANO-MANCHEGA AFLORAN FORMACIONES GEOLÓGICAS QUE SE EXTIENDEN POR TODA LA SERIE ESTRATIGRAFICA.

LAS MÁS ANTIGUAS, PRECÁMBRICO Y PALEOZOICO, SE LOCALIZAN EN EL DENOMINADO MACIZO HESPÉRICO, QUE AFLORA AL NORTE EN EL SISTEMA CENTRAL, AL OESTE, EN LOS MONTES DE TOLEDO, SIERRA DE ALMADÉN Y LAS LLANURAS LOCALIZADAS ENTRE AMBAS, Y AL SUR EN EL VALLE DE ALCUDIA Y ESTRIBACIONES DE SIERRA MORENA. LITOLÓGICAMENTE ABUNDAN LAS PIZARRAS, ESQUISTOS, GNEISES, GRANITOS Y MIGMATITAS.

EL MESOZOICO SE ENCUENTRA REPRESENTADO FUNDAMENTALMENTE EN LAS CADENAS MONTAÑOSAS QUE BARDEAN EL ZÓCALO HESPÉRICO POR SU EXTREMO ORIENTAL. LOS PRINCIPALES AFLORAMIENTOS SE ENCUENTRAN EN EL SISTEMA IBÉRICO, AL ESTE DE GUADALAJARA Y CUENCA, Y EN LA CORDILLERA PREBÉTICA Y CAMPO DE MONTIEL, AL SUR DE ALBACETE Y CIUDAD REAL. TAMBIÉN SE ENCUENTRA EN LA SIERRA DE ALTOMIRA QUE ATRAVIESA GUADALAJARA Y CUENCA DE NORTE A SUR Y EN EL BORDE MERIDIONAL DEL SISTEMA CENTRAL. LAS LITOLOGÍAS MÁS ABUNDANTES SON LAS CALIZAS, DOLOMÍAS, MARGAS, ARENAS MÁS O MENOS ARCILLOSAS, ARCILLAS Y CONGLOMERADOS.

EL TERCIARIO ES LA ERA GEOLÓGICA MÁS REPRESENTADA. OCUPA LAS GRANDES DEPRESIONES CENTRALES INCLUIDAS ENTRE LAS ANTERIORES, QUE SE EXTIENDEN EN LAS CINCO PROVINCIAS FORMANDO LAS EXTENSAS LLANURAS TÍPICAS DE LA REGIÓN. LAS LITOLOGÍAS MÁS ABUNDANTES SON LAS DE CALIZAS, ARCILLAS ARENOSAS, ARCILLAS, YESOS, MARGAS Y, EN PROPORCIÓN MUCHO MENOR, ROCAS VOLCÁNICAS (EN LA PROVINCIA DE CIUDAD REAL).

POR ÚLTIMO, EL CUATERNARIO SE ENCUENTRA LOCALIZADO EN LOS VALLES ALUVIALES DE LOS RÍOS Y SOBRE GRANDES EXTENSIONES DE Terciario, en una capa, en general de poca potencia y importancia. Normalmente está formado por limos, arcillas arenosas y gravas.

3. PROCESOS GEOLÓGICOS EXTERNOS E INTERNOS: DIFERENCIAS Y RELACIÓN CON LOS RIESGOS NATURALES. FORMACIÓN DEL RELIEVE Y PAISAJE.

PROCESOS GEOLÓGICOS EXTERNOS

EL RELIEVE ES EL CONJUNTO DE LAS DIFERENTES FORMAS QUE SE PUEDEN OBSERVAR EN LA SUPERFICIE TERRESTRE: PLAYAS, VALLES, ACANTILADOS, MONTAÑAS, ETC. ÉSTAS FORMAS DE RELIEVE NO SON DEFINITIVAS, SINO TRANSITORIAS. SE MODIFICAN LENTAMENTE POR LA ACCIÓN DE LOS AGENTES EXTERNOS. LAS MONTAÑAS SE DESGASTAN, LOS RÍOS EXCAVAN PROFUNDOS, VALLES, APARECEN NUEVAS ELEVACIONES.

LOS AGENTES GEOLÓGICOS EXTERNOS SON AQUELLOS CAPACES DE PRODUCIR CAMBIOS SOBRE LOS MATERIALES GEOLÓGICOS.

SON:

- EL AGUA (HIELO, LIQUÍDA Y VAPOR).
- EL VIENTO.
- LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA.
- LOS GASES DE LA ATMÓSFERA.
- LOS SERES VIVOS.

SU ACCIÓN DA LUGAR A LAS DIFERENTES FORMAS DEL RELIEVE A TRAVÉS DE CUATRO PROCESOS:

- LA **METEORIZACIÓN** ES LA ALTERACIÓN DE LOS MATERIALES DE LA SUPERFICIE TERRESTRE POR LA ACCIÓN DE LOS AGENTES GEOLÓGICOS EXTERNOS. ES UN PROCESO ESTÁTICO: LOS MATERIALES QUE RESULTAN DE LA DISGREGACIÓN Y DESCOMPOSICIÓN DE LAS ROCAS NO SUFREN DESPLAZAMIENTOS.
SEGÚN EL AGENTE QUE ACTÚE PUEDE SER: MECÁNICA Y QUÍMICA.
 - EN LA METEORIZACIÓN MECÁNICA, EL PRINCIPAL AGENTE QUE SEPARA EN TROZOS UNA ROCA ES EL CAMBIO DE TEMPERATURA O LA ACCIÓN DE ANIMALES O PLANTAS.
 - EN LA METEORIZACIÓN QUÍMICA, LOS PRINCIPALES AGENTES QUE ALTERAN LA COMPOSICIÓN DE LA ROCA SON EL CO₂, EL VAPOR DE AGUA, ETC., DE LA ATMÓSFERA.
- LA **EROSIÓN** ES DESGASTE DE LAS ROCAS POR LA ACCIÓN DEL AGUA, EL VIENTO, EL HIELO O DE LAS PARTÍCULAS QUE ARRASTRAN ESTOS AGENTES. ASOCIADO A ESTA Y DE FORMA SIMULTÁNEA SE PRODUCE UN TRANSPORTE DE LOS FRAGMENTOS ARRANCADOS.

- EL **TRANSPORTE** ES EL DESPLAZAMIENTO DE LOS FRAGMENTOS EROSIONADOS A OTRAS ZONAS POR MEDIO DE CORRIENTES DE AGUA, VIENTO, ETC.
DURANTE EL TRANSPORTE LOS FRAGMENTOS SE SIGUEN EROSIONANDO. SI EL RECORRIDO ES CORTO, LOS FRAGMENTOS SERÁN ANGULOSOS. SI ES LARGO SERÁN REDONDEADOS.
- LA **SEDIMENTACIÓN** ES LA ACUMULACIÓN DE LOS MATERIALES PROCEDENTES DE LA EROSIÓN, EN ZONAS EN LAS QUE LOS AGENTES EXTERNOS PIERDEN SU CAPACIDAD DE TRANSPORTE DEBIDO A LA PÉRDIDA DE ENERGÍA. LOS MATERIALES DEPOSITADOS SE LLAMAN SEDIMENTOS.

LA ACCIÓN DE LOS SERES VIVOS

LA **ACCIÓN DESTRUCTIVA DE LOS SERES VIVOS** SE LLEVA A CABO EN MUY DIFERENTES CASOS:

- LAS RAÍCES DE LOS VEGETALES, EN BUSCA DE AGUA Y SALES, SE INTRODUCEN EN GRIETAS Y FRACTURAS Y LAS ENSANCHAN.
- LOS ANIMALES EXCAVADORES HORADAN LA TIERRA. EL PISOTEO DE LOS ANIMALES PESADOS Y LAS GRANDES MANADAS DE RUMIANTES, COMPRIME EL SUELO Y LO ALTERA.
- LOS RESTOS ÁCIDOS DE VEGETALES Y ANIMALES QUE PRODUCEN UNA ALTERACIÓN QUÍMICA QUE DISGREGAN LAS ROCAS. LÍQUENES, MUSGOS Y MICROORGANISMOS DESCOMPONEADORES ATACAN QUÍMICAMENTE LA ROCA SOBRE LA QUE VIVEN.
- EL SER HUMANO ALTERA EL ENTORNO EN EL QUE VIVE Y CON SU ACTUACIÓN MODELA EL PAISAJE.

LAS **ACTUACIONES HUMANAS** QUE PROVOCAN TRANSFORMACIONES DEL RELIEVE SON:

- **INFRAESTRUCTURAS:** LA URBANIZACIÓN PROVOCA MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y DESTRUCCIÓN DE LAS FORMAS NATURALES DE RELIEVE. LAS VÍAS DE COMUNICACIÓN REQUIEREN ALLANAR MONTES, EXCAVAR TÚNELES, ETC., QUE SUELEN INESTABILIZAR LAS LADERAS. LOS ACUEDUCTOS, CANALES, TRASVASES, PRESAS Y PANTANOS ALTERAN LA INFILTRACIÓN NATURAL DEL AGUA EN EL SUELO. LA RETENCIÓN DE AGUA POR LOS EMBALSES, ADEMÁS, MODIFICA LA DINÁMICA FLUVIAL AGUAS ABAJO, LO QUE PUEDE CAUSAR LA RECESIÓN DE DELTAS POR LA DIMINUCIÓN DEL APORTE DE SEDIMENTOS. LOS PUERTOS ALTERAN LAS CORRIENTES MARINAS MODIFICANDO LA ACUMULACIÓN DE SEDIMENTOS ARENOSOS.
- **EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES:** LA MINERÍA, SOBRE TODO LA QUE REALIZA A CIELO ABIERTO, PROVOCA ESTOS CAMBIOS. LOS CULTIVOS Y LA CONSTRUCCIÓN DE INVERNADEROS EN LADERAS DE MONTAÑAS IMPLICA QUE DEBEN SER APLANADAS Y ATERRAZADAS. LA AGRICULTURA DESTRUYE LA CUBIERTA VEGETAL, ACELERANDO LA EROSIÓN DE LOS SUELOS. ESTA ES MÁS INTENSA EN CULTIVOS QUE CRECEN EN SURCOS.
- **MODIFICACIÓN DEL CAUCE DE LOS RÍOS Y LA DEFORESTACIÓN** PROVOCAN LA DESTRUCCIÓN DEL DOSEL PROTECTOR DE LA VEGETACIÓN, EL ACARCAVAMIENTO Y LA PÉRDIDA DE SUELO, FAVORECIENDO LA EROSIÓN.
- **EL LITORAL,** LA INSTALACIÓN DE PLAYAS ARTIFICIALES, LA DESTRUCCIÓN DE ACANTILADOS PARA LA URBANIZACIÓN Y LA CONSTRUCCIÓN DE PASEOS MARÍTIMOS NO SOLO ALTERAN EL PAISAJE, TAMBIÉN PUEDEN CAUSAR CAMBIOS SIGNIFICATIVOS POR INTERFERIR EN LA DINÁMICA MARINA.

PROCESOS GEOLÓGICOS INTERNOS

LOS PROCESOS GEOLÓGICOS INTERNOS SON AQUELLOS ACONTECIMIENTOS QUE, AUNQUE TENGAN UNA MANIFESTACIÓN EXTERNA, SE ORIGINAN POR MECANISMOS UBICADOS BAJO LA CORTEZA TERRESTRE. SU DINAMISMO NO ES TAN EVIDENTE COMO OTROS AGENTES Y EL RANGO DE EDAD EN EL QUE SE DESARROLLAN SE CUANTIFICA EN MILLONES DE AÑOS. POR TANTO, LAS CAUSAS DE ESTOS PROCESOS NO SON OBSERVABLES, AUNQUE SUS CONSECUENCIAS SON EVIDENTES EN MUCHOS CASOS.

LA EXTENSIÓN DE TERRENO SOBRE LA QUE TIENE INFLUENCIA UN AGENTE GEOLÓGICO INTERNO ES MUCHO MÁS RELEVANTE. MIENTRAS EL VIENTO DE LEVANTE AFECTA A UNA PARTE DE LA COSTA (AGENTE EXTERNO) EL MOVIMIENTO DE LA TECTÓNICA DE PLACAS (AGENTE INTERNO) AFECTA A LAS LITOLOGÍAS DE TODA LA PENÍNSULA. POR CONSIGUIENTE, SON RESPONSABLES DE UNA ELEVADA PROPORCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DEL RELIEVE.

LA FUENTE DE ENERGÍA QUE MUEVE LOS PROCESOS GEOLÓGICOS INTERNOS PROCEDE DEL CALOR INTRÍNSECO DE LA TIERRA A CAUSA DE LA DESINTEGRACIÓN DE LOS ELEMENTOS RADIACTIVOS Y SU DISIPACIÓN HACIA LAS CAPAS SUPERFICIALES DE LA GEOSFERA. EN TÉRMINOS GENERALES, SE PODRÍA DECIR QUE LOS AGENTES GEOLÓGICOS INTERNOS FORMAN LAS LITOLOGÍAS, ASÍ COMO SU ESTRUCTURA Y DISPOSICIÓN. A CONTINUACIÓN, SE DETALLAN LAS PECULIARIDADES MÁS RELEVANTES DE ESTOS PROCESOS.

OROGENIA

LOS ORÓGENOS SON LAS ESTRUCTURAS COMÚNMENTE CONOCIDAS COMO CORDILLERAS MONTAÑOSAS. ÉSTOS REFLEJAN LOS PROCESOS DE DEFORMACIÓN ACONTECIDOS DURANTE LAS DIFERENTES ETAPAS GEOLÓGICAS COMO CONSECUENCIA DE LA INTERACCIÓN DE LAS PLACAS TECTÓNICAS. POR TANTO, LA OROGÉNESIS ES UN PROCESO QUE AFECTA A GRANDES SUPERFICIES DE TERRENO AL TIEMPO QUE CONDICIONA EL REPARTO DE LOS AGENTES GEOLÓGICOS EXTERNOS. ADEMÁS, LA OROGENIA INCLUYE UNA SECUENCIA DE EVENTOS CON UN IMPACTO PLANETARIO QUE PUEDE ACARREAR OTROS AGENTES GEOLÓGICOS INTERNOS.

A RAÍZ DE ESO, SE UBICAN EN ZONAS GEOLÓGICAMENTE ACTIVAS DE MÁRGENES CONVERGENTES CON DIFERENTE ORIGEN Y SOMETIDAS A ESFUERZOS TECTÓNICOS SEVEROS.

MAGMATISMO

SU ORIGEN RADICA DIRECTAMENTE EN LA PRODUCCIÓN INTERNA DE CALOR Y SU EVOLUCIÓN AFECTA A LAS LITOLOGÍAS CON LAS QUE INTERACCIONA. EN ESTE SENTIDO, LA PÉRDIDA DE PRESIÓN PUEDE DESESTABILIZAR EL EQUILIBRIO DE LA CÁMARA MAGMÁTICA E INICIAR LA ERUPCIÓN, POR LO QUE LA CIRCULACIÓN Y VESICULACIÓN DEL MAGMA PROVOCARÁ FRACTURACIÓN Y TERREMOTOS EN LAS LITOLOGÍAS CIRCUNDANTES. APAREJADA A ELLA, ESTÁ EL SÚBITO AUMENTO DE LA TEMPERATURA Y UNA SERIE DE FACTORES COMPOSICIONALES QUE INFLUYEN SENSIBLEMENTE EN EL ENTORNO.

POR TANTO, DEPENDIENDO DEL TIPO DE VULCANISMO DEL QUE SE TRATE TENDRÁ UN IMPACTO U OTRO EN EL RELIEVE, CREANDO UNA NUEVA DISPOSICIÓN DE ELEMENTOS TRAS LA ERUPCIÓN. UNA VEZ SOLIDIFICADAS SE FORMARÁN ROCAS ÍGNEAS VOLCÁNICAS Y PLUTÓNICAS DEPENDIENDO DE LA NATURALEZA DEL EVENTO.

METAMORFISMO

EL METAMORFISMO ES UN PROCESO INTERNO CENTRADO EN LOS CAMBIOS FISCOQUÍMICOS QUE SUFRE UNA ROCA EN RESPUESTA AL AUMENTO DE LA PRESIÓN, TEMPERATURA Y PRESENCIA DE FLUIDOS DESPUÉS DEL ENTERRAMIENTO. DURANTE ESTE EVENTO LA FUSIÓN NO SE PRODUCE, POR LO QUE LOS MINERALES VARIAN SUS CARACTERÍSTICAS POR MEDIO DE LA RECRISTALIZACIÓN, REORDENACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y AUMENTO DE LA DENSIDAD DE SUS MINERALES.

EXISTEN DIFERENTES TIPOS DE METAMORFISMO DEPENDIENDO DE LA ESCALA O DE LOS FACTORES QUE SE CONSIDEREN. ASÍ, UN METAMORFISMO REGIONAL IMPLICA UN AUMENTO DE PRESIÓN Y TEMPERATURA CON LA PROFUNDIDAD, SIENDO COMÚN EN ORÓGENOS Y ZONAS DE SUBDUCCIÓN. MIENTRAS, UN METAMORFISMO DINÁMICO CONSIDERA EL AUMENTO DE PRESIÓN COMO FACTOR DETERMINANTE EL PERJUICIO DE LA TEMPERATURA COMO OCURRE EN LOS PLANOS DE FRACTURA. EN TÉRMINOS PRÁCTICOS, SEPARAR LA DIAGÉNESIS DEL METAMORFISMO ES COMPLICADO. POR ESA RAZÓN, RECORDAREMOS QUE EL INICIO DEL METAMORFISMO SE MARCA POR LA PRESENCIA DE MINERALES DE FORMACIÓN CLARAMENTE METAMÓRFICA, PUDIENDO HABER SITUACIONES CONFUSAS ENTRE MEDIAS.

DEFORMACIÓN ESTRUCTURAL

LA DEFORMACIÓN DE LAS ROCAS PUEDE DEBERSE A LA PRESIÓN LITOSTÁTICA O LA ACCIÓN DE LOS ESFUERZOS TECTÓNICOS. LA PRESIÓN LITOSTÁTICA ACONTECE CUANDO EL PERFIL SEDIMENTARIO TIENE SUFICIENTE GROSOR PARA PROVOCAR DEFORMACIÓN EN LAS ROCAS QUE ESTÁN POR DEBAJO, SIENDO IGUAL EN TODAS DIRECCIONES. AL MISMO TIEMPO, LA PRESIÓN DE FLUIDOS DE LAS SUSTANCIAS CONTENIDAS EN LOS POROS DE LA ROCA TAMBIÉN SE ESTUDIA DENTRO DE ESTE GRUPO.

EN CAMBIO, LOS ESFUERZOS TECTÓNICOS POSEEN UNA DIRECCIÓN PREFERENTE DE DEFORMACIÓN, ORIGINANDO ESTRUCTURAS DEL TIPO CIZALLA, COMPRESIVA, TORSIÓN Y/O DISTENSIÓN. SEGÚN LOS ESFUERZOS Y LA RESISTENCIA DE LA ROCA A ESTOS, SE PRODUCIRÁ DEFORMACIÓN ELÁSTICA, DÚCTIL O FRÁGIL. EN TODOS LOS SUPUESTOS ANTERIORES, TANTO EL TIEMPO COMO LA TEMPERATURA TIENEN UN PAPEL RELEVANTE. ENTRE LAS ESTRUCTURAS DE DEFORMACIÓN TÍPICAS DESTACAN LOS PLIEGUES Y LAS FRACTURAS.

TEMA 5. GEOMETRÍA DEL ESPACIO: COORDENADAS GEOMÉTRICAS, SISTEMA DE REPRESENTACIÓN DE LOS CUERPOS EN EL ESPACIO. CALCULO DE LONGITUDES, AREAS Y VOLUMENES DE LOS MISMOS

1 ¿QUÉ ES LA GEOMETRÍA?

LA GEOMETRÍA (DEL GRIEGO GEO, 'TIERRA'; METREIN, 'MEDIR'), ES LA RAMA DE LAS MATEMÁTICAS QUE SE OCUPA DE LAS PROPIEDADES DEL ESPACIO. EN SU FORMA MÁS ELEMENTAL, LA GEOMETRÍA SE PREOCUPA DE PROBLEMAS MÉTRICOS COMO EL CÁLCULO DEL ÁREA Y DIÁMETRO DE FIGURAS PLANAS Y DE LA SUPERFICIE Y VOLUMEN DE CUERPOS SÓLIDOS.

2. REPASO A LAS FIGURAS PLANAS ELEMENTALES

ANTES DE METERNOS EN EL ESTUDIO DE LOS CUERPOS GEOMÉTRICOS ELEMENTALES RECORDEMOS ALGUNAS DE LAS FIGURAS PLANAS QUE VAMOS A NECESITAR, ASÍ COMO SUS ELEMENTOS, PERÍMETRO Y ÁREA.

RECORDAMOS QUE EL PERÍMETRO ES LA SUMA DE LA LONGITUD DE LOS LADOS DE UNA FIGURA GEOMÉTRICA Y EL ÁREA ES EL TROZO DE PLANO QUE QUEDA ENCERRADO POR EL BORDE DE UNA FIGURA GEOMÉTRICA.

TRIANGULO: $A = \frac{b \cdot h}{2}$

CUADRADO: $A = l^2$

RECTANGULO: $A = b \cdot h$

POLIGONO REGULAR: $A = \frac{\text{perimetro} \cdot \text{apotema}}{2}$

CIRCULO: $A = \pi \cdot r^2$

3. CUERPOS REDONDOS

LOS CUERPOS GEOMÉTRICOS QUE HEAMOS ESTUDIADO POR AHORA TIENE TODAS SUS CARAS PLANAS, PERO TAMBIÉN HAY LOS QUE LAS TIENEN CURVAS. ESTOS SON LOS CUERPOS REDONDOS. NOS VAMOS A CENTRAR SÓLO EN EL ESTUDIO DE TRES DE ELLOS, SON CUERPOS QUE SE DENOMINAN DE REVOLUCIÓN, YA QUE SE OBTIENEN CUANDO HACEMOS GIRAR UNA FIGURA GEOMÉTRICA PLANA.

SI PARTIMOS DE UN RECTÁNGULO Y LO HACEMOS GIRAR SOBRE UNO DE SUS LADOS OBTENEMOS UN CILINDRO. SI PARTIMOS DE UN TRIÁNGULO RECTÁNGULO Y LO HACEMOS GIRAR SOBRE UNO DE SUS CATETOS OBTENEMOS UN CONO. SI PARTIMOS DE UNA MEDIA CIRCUNFERENCIA Y LA HACEMOS GIRAR SOBRE EL DIÁMETRO OBTENEMOS UNA ESFERA.

CILINDRO: SE OBTIENE AL HACER GIRAR UN RECTÁNGULO SOBRE UNO DE SUS LADOS. LOS ELEMENTOS DE UN CILINDRO SON: H SIMBOLIZA LA ALTURA DEL CILINDRO, Y R EL RADIO DE LA BASE.

CONO: SE OBTIENE AL HACER GIRAR UN TRIÁNGULO RECTÁNGULO SOBRE UNO DE SUS CATETOS. LOS ELEMENTOS DE UN CONO SON: H SIMBOLIZA LA ALTURA DEL CILINDRO, G LA GENERATRIZ Y R EL RADIO DE LA BASE.

ESFERA: SE OBTIENE AL GIRAR UNA SEMICIRCUNFERENCIA. SE USA COMO MODELO YA SEA PARA ARQUITECTURA, MODA, DEPORTES, BALONES,...; ADEMÁS ES UNA DE LAS FORMAS QUE MÁS SE REPITE EN LA NATURALEZA LOS PLANETAS, DISTINTAS FRUTAS, SEMILLAS.

4. REPRESENTACION DE OBJETOS TRIDIMENSIONALES. FORMAS DE REPRESENTACIÓN

COORDENADAS GEOMÉTRICAS: PARA REPRESENTAR FUNCIONES DEBEMOS EMPEZAR DIBUJANDO LOS EJES DE COORDENADAS, QUE SON DOS RECTAS PERPENDICULARES QUE DIVIDEN AL PLANO EN CUATRO PARTES IGUALES, LLAMADOS CUADRANTES.

EL EJE HORIZONTAL SE LE DENOMINA EJE DE ABCISAS O EJE X Y

EL EJE VERTICAL SE LE LLAMA EJE DE ORDENADAS O EJE Y.

EL CRITERIO DE SIGNOS ESTABLECE QUE TODOS LOS NÚMEROS SITUADOS A LA DERECHA Y ARRIBA SON POSITIVOS Y LOS SITUADOS ABAJO Y A LA IZQUIERDA SON NEGATIVOS. DIVIDIMOS CADA UNA DE LAS RECTAS EN SEGMENTOS IGUALES Y LOS NUMERAMOS. EL PUNTO DE INTERSECCIÓN ENTRE LOS DOS EJES SE LA LLAMA ORIGEN DE COORDENADAS Y ES EL PUNTO (0,0).

SISTEMA DIÉDRICO DE REPRESENTACIÓN: EL SISTEMA DIÉDRICO, SE LLAMA ASÍ PORQUE UTILIZA DOS PLANOS DE PROYECCIÓN, UNO HORIZONTAL (PH) Y OTRO VERTICAL (PV) QUE SE ENCUENTRAN PERPENDICULARMENTE. ESTOS PLANOS DETERMINAN ENTRE SÍ UNA LÍNEA LLAMADA LÍNEA DE TIERRA (LT) Y SIRVE PARA REFERENCIARNOS CON RESPECTO A LAS DOS VISTAS DEL SISTEMA. NORMALMENTE UTILIZAMOS UN TERCER PLANO AUXILIAR LLAMADO PLANO DE PERFIL (PP).

ALZADO, PLANTA Y PERFIL

PARA CAPTAR TODOS LOS DETALLES DE UN OBJETO, EN LA MAYORÍA DE LOS CASOS, ES SUFICIENTE OBTENER TRES VISTAS QUE RECIBEN EL NOMBRE DE ALZADO, PLANTA Y PERFIL.

- ALZADO ES LA VISTA FRONTAL DEL OBJETO. SE ESCOGE CÓMO ALZADO AQUELLA VISTA QUE DESCRIBE MEJOR LAS FORMAS DEL OBJETO.
- PLANTA ES LA VISTA QUE SE OBTIENE CUANDO OBSERVAMOS EL OBJETO DESDE ARRIBA.
- PERFIL ES LA VISTA CORRESPONDIENTE AL LATERAL IZQUIERDO DEL OBJETO.

PERSPECTIVA ISOMÉTRICA: LOS EJES DE COORDENADAS XYZ, ESTÁN SEPARADOS FORMANDO ANGULOS DE 120°

PERSPECTIVA CABALLERA: ESTA PERSPECTIVA SE BASA EN DIBUJAR LOS OBJETOS EN UN SISTEMA DE EJES, DOS DE LOS CUALES FORMAN UN ÁNGULO DE 90° (EL EJE X Y EL Z); MIENTRAS QUE EL TERCERO (EJE Y), FORMA UN ÁNGULO VARIABLE RECEPTO A LOS OTROS DOS. LO MÁS HABITUAL ES QUE ESTE TERCER EJE Y FORME 135° CON EL X Y EL Z.

TEMA 6. LA FUNCION LINEAL Y CUADRÁTICA COMO MODELIZACIÓN DE SITUACIONES REALES

1. ECUACIONES DE PRIMER GRADO

RESOLVER UNA ECUACIÓN DE PRIMER GRADO CONSISTE EN ENCONTRAR SU SOLUCIÓN, PARA LO CUAL HAY QUE DESPEJAR LA INCÓGNITA, O LO QUE ES LO MISMO, DEJAR A UN LADO DE LA IGUALDAD LA INCÓGNITA Y AL OTRO LADO DE LA IGUALDAD TODO LO DEMÁS. SE SIGUEN LAS MISMAS REGLAS QUE EN LAS OPERACIONES COMBINADAS:

- SI HAY CORCHETES O PARÉNTESIS, SE QUITAN CONVENIENTEMENTE
- SI HAY DENOMINADORES SE QUITAN, USANDO EL M.C.M. DE TODOS LOS DENOMINADORES
- UNA VEZ ELIMINADOS LOS PARÉNTESIS Y DENOMINADORES PASAMOS A UN MIEMBRO LOS TÉRMINOS CON LA INCÓGNITA Y AL OTRO TERMINO LOS NÚMEROS

POR ÚLTIMO RECORDAR QUE AL PASAR DE UN LADO A OTRO DE LA ECUACIÓN LO QUE ESTÁ SUMANDO PASA RESTANDO Y VICEVERSA, Y LO QUE ESTÁ MULTIPLICANDO PASA DIVIDIENDO Y LO QUE ESTÁ DIVIDIENDO PASA MULTIPLICANDO

2. SISTEMAS DE ECUACIONES

UN SISTEMA DE DOS ECUACIONES CON DOS INCÓGNITAS SE PUEDE RESOLVER MEDIANTE TRES MÉTODOS. LA SOLUCIÓN DEL SISTEMA ES EL CONJUNTO DE PARES DE NÚMEROS PARA LOS CUALES LAS DOS IGUALDADES SE CUMPLEN SIMULTÁNEAMENTE. A LA HORA DE RESOLVER UN SISTEMA PUEDEN PASAR TRES COSAS:

- QUE EL SISTEMA SEA INCOMPATIBLE; ES DECIR, QUE NO TIENE SOLUCIÓN.
- QUE EL SISTEMA SEA COMPATIBLE INDETERMINADO; ES DECIR, QUE TENGA INFINITAS SOLUCIONES.
- QUE EL SISTEMA SEA COMPATIBLE DETERMINADO; ES DECIR, QUE TENGA UNA ÚNICA SOLUCIÓN.

HAY TRES MÉTODOS PARA RESOLVER LOS SISTEMAS: SUSTITUCIÓN, IGUALACIÓN Y REDUCCIÓN.

MÉTODO DE SUSTITUCIÓN

- A. DESPEJAR UNA DE LAS INCÓGNITAS EN UNA DE LAS ECUACIONES. PREFERIBLEMENTE AQUELLA CUYO COEFICIENTE SEA 1.
- B. SUSTITUIR LA INCÓGNITA DESPEJADA POR SU VALOR EN LA OTRA ECUACIÓN.
- C. RESOLVER LA ECUACIÓN CON UNA INCÓGNITA QUE SE HA OBTENIDO.
- D. SUSTITUIR LA SOLUCIÓN DE LA ECUACIÓN CON UNA INCÓGNITA EN LA ECUACIÓN

MÉTODO DE IGUALACIÓN

ESTE MÉTODO CONSISTE EN:

- A. DESPEJAR LA MISMA INCÓGNITA EN LAS DOS ECUACIONES DEL SISTEMA.
- B. IGUALAR LOS RESULTADOS OBTENIDOS.
- C. RESOLVER LA ECUACIÓN CON UNA INCÓGNITA QUE SE HA OBTENIDO.
- D. SUSTITUIR LA SOLUCIÓN DE LA ECUACIÓN DEL APARTADO C. EN CUALQUIERA DE LAS ECUACIONES QUE SE HAN OBTENIDO EN EL APARTADO

MÉTODO DE REDUCCIÓN

ESTE MÉTODO CONSISTE EN HACER DESAPARECER UNA DE LAS INCÓGNITAS, PARA ELLO SE REALIZAN LOS SIGUIENTES PASOS, SUPONIENDO QUE DESEAMOS HACER DESAPARECER LA INCÓGNITA Y.

A. MULTIPLICAMOS CADA UNA DE LAS ECUACIONES POR EL COEFICIENTE DE LA INCÓGNITA Y DE LA ECUACIÓN CONTRARIA. SE TIENEN QUE MULTIPLICAR AMBOS MIEMBROS DE LAS ECUACIONES, ASÍ COMO CADA UNO DE LOS TÉRMINOS DE CADA MIEMBRO.

B. SE SUMAN MIEMBRO A MIEMBRO LAS DOS ECUACIONES OBTENIDAS TRAS EL APARTADO A.; SI NO DESAPARECE LA INCÓGNITA Y, SE RESTAN MIEMBRO A MIEMBRO LAS DOS ECUACIONES DEL APARTADO A.

C. UNA VEZ DESAPARECIDA LA INCÓGNITA Y SE RESUELVE LA ECUACIÓN DE UNA INCÓGNITA OBTENIDA

3. RESOLUCION DE ECUACIONES DE SEGUNDO GRADO.

LAS ECUACIONES DE SEGUNDO GRADO SON DEL TIPO $ax^2 + bx + c = 0$, DONDE A ES EL NÚMERO QUE ACOMPAÑA A LA x^2 B ES EL NÚMERO QUE ACOMPAÑA A LA X Y LA C ES EL TERMINO INDEPENDIENTE (EL QUE NO LLEVA X)

EJEMPLO:

$$2x^2 - x + 5 = 0$$

$$A = 2; B = -1; C = 5$$

$$x^2 - 2x + 3 = 0$$

$$A = 1; B = -2; C = 3$$

$$-x^2 + 3x - 2 = 0$$

$$A = -1; B = 3; C = -2$$

SE RESUELVEN MEDIANTE LA FÓRMULA:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

EJEMPLO: $x^2 - x - 6 = 0$

IDENTIFICAMOS LOS COEFICIENTES $A = 1; B = -1; C = -6$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-6)}}{2 \cdot 1} = \frac{1 \pm \sqrt{1 + 24}}{2} = \frac{1 \pm \sqrt{25}}{2} = \frac{1 \pm 5}{2}$$

$$x = \frac{1 + 5}{2} = \frac{6}{2} = 3$$

$$x = \frac{1 - 5}{2} = \frac{-4}{2} = -2$$

SOLUCIÓN: $x = 3; x = -2$

SE DICE QUE UNA ECUACIÓN DE SEGUNDO GRADO ES INCOMPLETA CUANDO ALGUNO DE LOS COEFICIENTES "B" O "C" SON CERO.

SE PUEDEN RESOLVER USANDO LA FORMULA ANTERIOR, O DE LA SIGUIENTE MANERA:

- Si $b=0$. SON DEL TIPO $ax^2 + c=0$.

- EJEMPLO: $x^2 - 4=0 \rightarrow x^2 = 4 \rightarrow x = \pm\sqrt{4} = \pm 2$. SOLUCION $x = \pm 2$

- Si $c = 0$. SON DEL TIPO $ax^2 + bx = 0$. EJEMPLO:

- EJEMPLO : $x^2 - 3x = 0. \rightarrow x(x-3) = 0 \begin{cases} x = 0 \\ x - 3 = 0 \rightarrow x = 3 \end{cases}$

TEMA 7. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA E INFERENCIAL

APLICADA AL ENTORNO COTIDIANO

1. CONCEPTOS BÁSICOS.

POBLACIÓN: EL CONJUNTO DE TODOS LOS INDIVIDUOS EN LOS QUE SE DESEA ESTUDIAR ALGUNA PROPIEDAD O CARACTERÍSTICA.

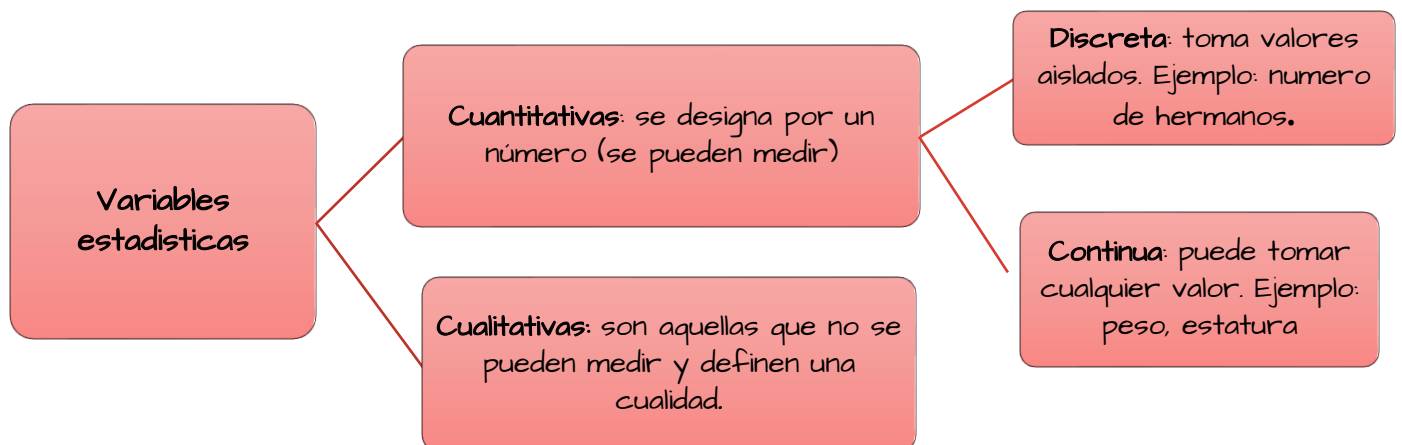
EJEMPLO: SI VAMOS A ANALIZAR LA ESTATURA MEDIA DE LOS ESPAÑOLES LA POBLACIÓN SERIA TODOS LOS CIUDADANOS ESPAÑOLES.

MUESTRA: PORCIÓN DE LA POBLACIÓN ELEGIDA PARA REALIZAR UN ESTUDIO ESTADÍSTICO.

EJEMPLO: PARA ANALIZAR LA ESTATURA MEDIA DE LOS ESPAÑOLES NO PODEMOS RECOGER ESTA INFORMACIÓN DE TODOS LOS CIUDADANOS ESPAÑOLES SINO QUE TENEMOS QUE DEFINIR UN GRUPO DE ESTUDIO, POR EJEMPLO SELECCIONAR A 2000 PERSONAS. ÉSTE GRUPO TIENE QUE SER REPRESENTATIVO DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA POR LO QUE TIENE QUE INCLUIR A HOMBRES Y MUJERES, GENTE DE LA CIUDAD Y DEL CAMPO, GENTE DE DIVERSOS NIVELES DE RENTA, DE DIVERSAS EDAD. ES DECIR, LA MUESTRA TIENE QUE SER COMO UNA IMAGEN "EN MINIATURA" DE LA POBLACIÓN.

2. CLASIFICACIÓN DE LOS DATOS.

UNA **VARIABLE ESTADÍSTICA** ES UNA CARACTERÍSTICA DE LA POBLACIÓN QUE VAMOS A ESTUDIAR, Y PUEDE SER MEDIDA ADOPTANDO DIFERENTES VALORES (NÚMERO DE HERMANOS, COLOR DE PELO, PESO, ESTATURA, ETC.). LAS VARIABLES ESTADÍSTICAS SE PUEDEN DIVIDIR EN: CUANTITATIVAS Y CUALITATIVAS.



3. ORGANIZACIÓN DE DATOS

DETERMINADO EL MODO DE AGRUPAMIENTO DE LAS OBSERVACIONES, PROCEDEMOS A SU RECuento. LOS DATOS HAY QUE ORDENARLOS Y RECOGERLOS EN UNA TABLA QUE SE DENOMINA TABLA ESTADÍSTICA O TABLA DE FRECUENCIAS.

(x_i) SON LOS VALORES QUE TOMA LA VARIABLE ESTADÍSTICA

(f_i) SE LLAMA **FRECUENCIA ABSOLUTA** AL NÚMERO DE VECES QUE SE REPITE CADA VALOR DE LA VARIABLE .

(F_i) SE LLAMA **FRECUENCIA ABSOLUTA ACUMULADA** A LA SUMA DE LAS FRECUENCIAS ABSOLUTAS DE TODOS LOS VALORES MENORES O IGUALES QUE ÉL.

(h_i) SE LLAMA **FRECUENCIA RELATIVA** A LA RAZÓN ENTRE LA FRECUENCIA ABSOLUTA Y EL NÚMERO TOTAL DE DATOS (N) O TAMAÑO DE LA POBLACIÓN.

$$h_i = \frac{f_i}{N}$$

$$\sum_{i=1}^n f_i = N \sum_{i=1}^n h_i = 1$$

ESTO ÚLTIMO ES MUY ÚTIL A LA HORA DE DETECTAR POSIBLES ERRORES EN LOS DATOS DE UNA TABLA.

(H_i) SE LLAMA **FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA** DE UN VALOR DE UNA VARIABLE ESTADÍSTICA A LA SUMA DE LAS FRECUENCIAS RELATIVAS DE TODOS LOS VALORES MENORES O IGUALES QUE ÉL.

4. REPRESENTACIÓN DE DATOS: GRÁFICOS.

UNA GRÁFICA ESTADÍSTICA ES LA MEJOR FORMA DE DISPONER DE TODA LA INFORMACIÓN QUE SE HA RECOGIDO. LOS GRÁFICOS NO SON MÁS QUE TRADUCCIONES A UN DIBUJO DEL CONTENIDO DE LAS TABLAS. LOS HAY DE MUY DIVERSOS TIPOS PERO TODOS SON MUY FÁCILES DE INTERPRETAR. LOS MÁS USADOS SON LOS DIAGRAMAS DE BARRAS, LOS DE SECTORES Y EL POLÍGONO DE FRECUENCIAS.

DIAGRAMA DE BARRAS: SE ASOCIA A UNA TABLA DE FRECUENCIAS YA SEA ABSOLUTA O RELATIVA. SOBRE EL EJE HORIZONTAL SE REPRESENTAN LA VARIABLE ESTADÍSTICA Y SOBRE CADA UNA DE ELLOS SE COLOCA UNA BARRA VERTICAL (O UN RECTÁNGULO) DE LONGITUD (ALTURA) PROPORCIONAL A LA FRECUENCIA QUE SE COLOCA EN EL EJE VERTICAL .

DIAGRAMA DE SECTORES: SE UTILIZA PARA CARACTERES CUALITATIVOS Y CUANTITATIVOS, CONSISTE EN REPARTIR EL ÁREA DEL CÍRCULO EN SECTORES DE TAMAÑO PROPORCIONAL A LA FRECUENCIA DE CADA VALOR QUE HA PRESENTADO UN DETERMINADO CARÁCTER. LOS GRADOS DE CADA SECTOR SE RESUELVEN RESOLVIENDO LA PROPORCIÓN:

$$\text{grados del sector} = \frac{\text{frecuencia absoluta } (f_i)}{\text{n}^\circ \text{ total de datos } (N)} \cdot 360^\circ$$

POLÍGONO DE FRECUENCIAS: ES UNA LÍNEA QUE UNE LOS EXTREMOS SUPERIORES DE LAS BARRAS DE LOS DIAGRAMAS DE BARRAS.

5. CLASES DE PARÁMETROS ESTADÍSTICOS

LOS PARÁMETROS ESTADÍSTICOS REPRESENTAN UNA FORMA DE TRANSMITIR INFORMACIÓN RESUMIDA EN UN ÚNICO VALOR NUMÉRICO. SE DIVIDEN FUNDAMENTALMENTE EN DOS CATEGORÍAS:

- **CENTRALES.** LOS PARÁMETROS CENTRALES SON VALORES QUE PERMITEN QUE NOS HAGAMOS UNA IDEA DE CUÁLES SON LOS VALORES DE LOS DATOS OBTENIDOS SIN NECESIDAD DE CONOCER ESTOS DATOS. SON LA MEDIA, LA MODA Y LA MEDIANA.
- **DISPERSIÓN.** NOS PERMITEN ESTABLECER LA FIABILIDAD CON LA QUE LOS PARÁMETROS CENTRALES REFLEJAN LA SITUACIÓN DE LOS DATOS. SON EL RANGO O RECORRIDO, VARIANZA Y DESVIACIÓN TÍPICA.

MEDIDAS DE CENTRALIZACIÓN:

- * **MEDIA:** $\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot f_i}{N}$. OBTIENE LA MEDIA SI LOS DATOS SON CUANTITATIVOS. ES LA TÍPICA FÓRMULA QUE SE UTILIZA PARA CALCULAR LA NOTA MEDIA DE UNA SERIE DE EXÁMENES.
- * **MODA (Mo)** DE UNA DISTRIBUCIÓN ESTADÍSTICA ES EL VALOR DE LA VARIABLE QUE MÁS SE REPITE EL DE MAYOR FRECUENCIA ABSOLUTA.
- * **MEDIANA (Me)**, ES EL VALOR QUE OCUPA LA POSICIÓN CENTRAL UNA VEZ ORDENADOS LOS DATOS EN ORDEN CRECIENTE, ES DECIR EL VALOR QUE ES MAYOR QUE EL 50% Y MENOR QUE EL OTRO 50%. LA MEDIANA DIVIDE LA DISTRIBUCIÓN EN DOS PARTES CON IGUAL NÚMERO DE DATOS.

MEDIDAS DE DISPERSIÓN:

- * **RECORRIDO O RANGO:** ES LA DIFERENCIA ENTRE EL VALOR MAYOR Y MENOR.
- * **VARIANZA:** SE DEFINE COMO LA MEDIA DE LOS CUADRADOS DE LAS DESVIACIONES, Y SE REPRESENTA POR S_x^2 O TAMBIÉN POR σ_x^2 . SIRVE PARA IDENTIFICAR SI LOS DATOS ESTÁN CERCANOS A LA MEDIA. SE CALCULA:
- * $\sigma_x^2 = \frac{\sum x^2 \cdot f_i}{N} - (\bar{x})^2$
- * **DESVIACIÓN TÍPICA:** SE REPRESENTA POR S_x , σ_x . DA UN VALOR MÁS APROXIMADO QUE LA VARIANZA Y SE UTILIZA MÁS. SE CALCULA HACIENDO LA RAÍZ CUADRADA DE LA EXPRESIÓN ANTERIOR.
- * **COEFICIENTE DE VARIACIÓN:** ES EL COEFICIENTE ENTRE LA DESVIACIÓN TÍPICA Y LA MEDIA, SE UTILIZA PARA COMPARAR LAS DISPERSIONES DE DATOS DE DISTINTA MEDIA.

TEMA 8. ESTRUCTURA DE LA MATERIA. LA FORMACION DE LAS SUSTANCIAS Y SU DENOMINACIÓN EN LENGUAJE CIENTÍFICO.

1.MODELOS ATÓMICOS

MODELO ATOMICO DE THOMSON J.J. THOMSON PROPONE ENTONCES EL PRIMER MODELO DE ÁTOMO: LOS ELECTRONES (PEQUEÑAS PARTÍCULAS CON CARGA NEGATIVA) SE ENCONTRABAN INCRUSTADOS EN UNA NUBE DE CARGA POSITIVA. LA CARGA POSITIVA DE LA NUBE COMPENSABA EXACTAMENTE LA NEGATIVA DE LOS ELECTRONES SIENDO EL ÁTOMO ELÉCTRICAMENTE NEUTRO.

MODELO ATOMICO DE RUTHERFORD. RUTHERFORD REALIZÓ UN EXPERIMENTO QUE CONSISTÍA EN BOMBARDEAR CON PARTÍCULAS CARGA POSITIVA, UNA LAMINA MUY FINA DE UN METAL (Au o Ag). LOS RESULTADOS FUERON LOS SIGUIENTES:

- LA MAYOR PARTE DE LAS PARTÍCULAS ATRAVESABA LA LÁMINA SIN SUFRIR DESVIACIÓN ALGUNA.
- MUY POCAS SE DESVIABAN.
- EN RARÍSIMAS OCASIONES LAS PARTÍCULAS REBOTABAN.

RUTHERFORD EXPLICÓ ESTOS HECHOS BASÁNDOSE EN SU MODELO DEL ÁTOMO NUCLEAR:

- EL ÁTOMO ESTÁ CONSTITUIDO POR UNA PARTE CENTRAL LLAMADA NÚCLEO QUE CONTIENE TODA LA CARGA POSITIVA Y CASI TODA LA MASA.
- EL ÁTOMO ESTÁ EN SU MAYOR PARTE VACÍO.
- LOS ELECTRONES ESTÁN DISTRIBUIDOS ALREDEDOR DEL NÚCLEO Y GIRANDO EN ORBITAS CIRCULARES A GRAN DISTANCIA DE ÉL.

MODELO ATÓMICO DE BOHR. BOHR DESARROLLÓ EL PRIMER MODELO ATÓMICO BASADO EN LOS NIVELES DE ENERGÍA DENTRO DEL ÁTOMO. SE BASA EN TRES POSTULADOS:

- EL ELECTRÓN GIRA ALREDEDOR DEL NÚCLEO EN ORBITAS CIRCULARES SIN EMITIR NI ABSORBER ENERGÍA
- SOLO SON PERMITIDAS CIERTAS ORBITAS IDENTIFICADAS POR UN NÚMERO ENTERO ($n=1,2,3\dots$)
- EL ELECTRÓN EMITE ENERGÍA CUANDO CAE DE UN NIVEL DE ENERGÍA SUPERIOR A OTRO INFERIOR Y NECESITA ENERGÍA PARA SUBIR DE UN NIVEL DE ENERGÍA INFERIOR A UNO SUPERIOR.

PARTICULAS SUBATÓMICAS . Los átomos están compuestos por tres partículas elementales: protones, neutrones y electrones. El número de estas partículas sirve para caracterizar un átomo

Partícula	Carga eléctrica	Masa
Protón	$1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$	$1,672 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Electrón	$-1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$	$9,108 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
Neutrón	0	$1,675 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

NÚMERO ATÓMICO Z ES EL NÚMERO DE PROTONES Y ES EL NÚMERO QUE IDENTIFICA A CADA ELEMENTO. EN UN ÁTOMO NEUTRO, EL NÚMERO DE PROTONES COINCIDE CON EL NÚMERO DE ELECTRONES.

NÚMERO MÁSCO A ES LA SUMA DE PROTONES Y NEUTRONES, ES DECIR, EL NÚMERO DE PARTÍCULAS QUE SE ENCUENTRAN EN EL NÚCLEO.

$$A = Z + N$$



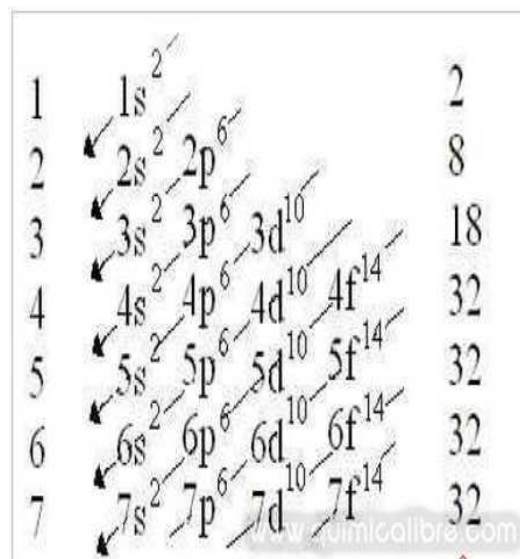
EL NÚMERO MÁSCO SE COLOCA ARRIBA Y EL ATÓMICO ABAJO, COMO POR EJEMPLO:

ISÓTOPOS SON ÁTOMOS CON EL MISMO NÚMERO DE PROTONES Y DIFERENTE NÚMERO MÁSCO. ES DECIR, SON ÁTOMOS DE UN MISMO ELEMENTO QUÍMICO CON DISTINTO NÚMERO DE NEUTRONES.

2. CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA DE LOS ÁTOMOS

Los átomos de los elementos tienen los protones unidos a los neutrones en el núcleo del átomo, mientras los electrones se encuentran girando alrededor del núcleo a gran distancia en unas determinadas orbitas. Los electrones se distribuyen en las orbitas de menor a mayor energía siguiendo el siguiente diagrama:

Como se ve en el diagrama en el nivel 1 caben dos electrones, 8 en el segundo, 18 en el tercero y 32 en el cuarto y siguientes. De este diagrama se deduce los electrones de valencia que tiene un elemento, son aquellos que se encuentran en el último nivel de energía.



Ejemplos:

H (Z=1). Tiene un solo electrón, que irá al orbital 1s. Así H : 1s¹

He (Z = 2): 1s²

Li (Z = 3): 1s² 2s¹

C (Z = 6): 1s² 2s² 2p²

Rb (Z = 37): 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s² 3d¹⁰ 4p⁶ 5s¹

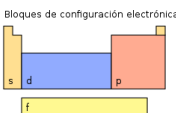
3. TABLA PERIODICA

LA TABLA PERIÓDICA ES LA ORDENACIÓN DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS EN CRECIENTE DE SU NÚMERO ATÓMICO (Z). LOS ELEMENTOS SE DISPONEN EN:

- 18 GRUPOS: SON COLUMNAS NUMERADAS DE IZQUIERDA A DERECHA.
- 7 PERIODOS: SON FILAS NUMERADAS DE ARRIBA ABAJO.

ACTUALMENTE EXISTEN 118 ELEMENTOS (LOS ÚLTIMOS SON SINTÉTICOS Y SOLO SE HAN OBTENIDO EN EL LABORATORIO). SE CLASIFICAN EN: METALES, NO METALES, SEMIMETALES Y GASES NOBLES.

Tabla periódica de los elementos



Notas

- * 1 kJmol = 96.485 eV
- * Todos los elementos tienen un estado de oxidación implícito cero.
- * Los estados de oxidación de los elementos 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 y 118 son predicciones.
- * Las configuraciones electrónicas de los elementos 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 y 118 son predicciones.

REGULARIDAD EN LOS PERIODOS.

- A LO LARGO DE UN PERIODO SE VA AUMENTANDO LA MASA ATÓMICA (SALVO EXCEPCIONES)
- LAS PROPIEDADES METÁLICAS AUMENTAN HACIA LA IZQUIERDA

REGULARIDAD EN LOS GRUPOS.

- EL NÚMERO DE ELECTRONES EN LA MASA ES EL MISMO PARA TODOS LOS ELEMENTOS DEL GRUPO, POR LO QUE TIENEN PROPIEDADES SIMILARES
- LA MASA ATÓMICA AUMENTA AL BAJAR EN EL GRUPO
- LAS PROPIEDADES METÁLICAS AUMENTAN AL BAJAR EN EL GRUPO

4. NOMENCLATURA: NORMAS IUPAC

LA IUPAC (INTERNATIONAL UNION OF PURE AND APPLIED CHEMISTRY) ES EL ORGANISMO INTERNACIONAL ENCARGADO DE ASIGNAR LOS NOMBRES DE LAS DISTINTAS SUSTANCIAS QUÍMICAS Y DE DEFINIR LAS NORMAS GENERALES DE NOMENCLATURA QUÍMICA.

IONES: CATIONES Y ANIONES HOMOATÓMICOS

LOS IONES SON ESPECIES QUÍMICAS CON CARGA ELÉCTRICA: POSITIVA O NEGATIVA. LOS IONES CARGADOS POSITIVAMENTE SE DENOMINAN CATIONES Y LOS IONES CARGADOS NEGATIVAMENTE SE DENOMINAN ANIONES.

LOS CATIONES SE NOMBRAN CON EL NOMBRE DEL ELEMENTO SEGUIDO DEL VALOR DE LA CARGA Y EL SIGNO +. SI EL ELEMENTO SOLO TIENE UN ESTADO DE OXIDACIÓN NO SE INDICA EL VALOR DE LA CARGA.

Fórmula	Catión monoatómico
Fe^{2+}	Hierro (2+)
Mg^{2+}	Magnesio
Fe^{3+}	Hierro (3+)

LOS ANIONES SE NOMBRAN PONIENDO LA RAIZ DEL ELEMENTO AÑADIENDO EL SUFJO -URO SEGUIDO DEL VALOR DE LA CARGA CON EL SIGNO -. SI EL ELEMENTO SOLO TIENE UN ESTADO DE OXIDACIÓN NO ES NECESARIO INDICARLO.

Fórmula	Anión monoatómico
Cl^-	Cloruro
H^-	Hidruro
O^{2-}	Oxido

CLASIFICACIÓN DE LOS COMPUESTOS INORGÁNICOS BINARIOS:

OXÍGENO	+ METAL	ÓXIDOS
	+ NO METAL	
	+ HALÓGENO	HALUROS
HIDRÓGENO	+ METAL	HIDRUROS MÉTALICOS
	+ NO METAL	HIDRUROS PROGENITORES

COMBINACIONES BINARIAS DEL OXÍGENO: COMBINACIÓN DEL OXÍGENO CON OTRO ELEMENTO. SE UTILIZAN LOS PREFIJOS DI-, TRI-, TETRA-, ETC PARA INDICAR EL NÚMERO DE ÁTOMOS DE OXÍGENO Y DEL OTRO ELEMENTO. EXCEPTO EN LAS COMBINACIONES DEL OXÍGENO CON LOS HALUROS (F, Cl, Br, I) QUE SE NOMBRAN CON LA RAÍZ DEL ELEMENTO ACABADA EN -URO.

FÓRMULA	NOMBRE
Fe_2O_3	trioxido de dihierro
BaO	óxido de bario
Cu_2O	óxido de dicobre
SO	óxido de azufre
CO_2	dióxido de carbono
OF_2	difluoruro de oxígeno
O_7Br_2	dibromuro de heptaoxígeno

PREFIJOS

MULTIPLICADORES

di- 2

tri- 3

tetra- 4

penta- 5

hexa- 6

hepta- 7

octa- 8

COMBINACIONES BINARIAS DEL HIDRÓGENO:

HIDRUROS METÁLICOS: COMBINACIÓN DEL HIDRÓGENO CON UN ELEMENTO METÁLICO. SE UTILIZAN LOS PREFIJOS DI-, TRI-, ETC PARA INDICAR EL NÚMERO DE ÁTOMOS.

FÓRMULA	NOMBRE
CuH_3	Trihidruro de cobre
BaH_2	Dihidruro de bario
AlH_3	Trihidruro de aluminio

HIDRUROS PROGENITORES: ES LA COMBINACIÓN DEL HIDRÓGENO CON LOS ELEMENTOS NO METÁLICOS. CON LOS GRUPOS 13, 14 Y 15 EL HIDRÓGENO SE ESCRIBE A LA DERECHA Y SE NOMBRAN COMO HIDRUROS DE SEGUIDO DEL NOMBRE DEL ELEMENTO USANDO LOS PREFIJOS MULTIPLICADORES. CON LOS GRUPOS 16 Y 17 EL HIDRÓGENO SE ESCRIBE A LA IZQUIERDA Y TIENEN SU PROPIO NOMBRE.

FÓRMULA	NOMBRE
BH_3	Trihidruro de boro (borano*)
CH_4	tetrahidruro de carbono (metano*)
NH_3	trihidruro de nitrógeno / azano (amoníaco*)
SiH_4	tetrahidruro de silicio (silano*)
HF	fluorano (fluoruro de hidrogeno)

5. ENLACE QUÍMICO.

EL ENLACE QUÍMICO SE PRODUCE CUANDO VARIOS ELEMENTOS SE UNEN ENTRE SI PARA FORMAR UN COMPUESTO. ESTA UNIÓN SE LLAMA ENLACE QUÍMICO. EXISTEN TRES TIPOS DE ENLACES:

- * ENLACE IÓNICO: SE DA ENTRE UN METAL Y UN NO METAL
- * ENLACE COVALENTE: SE DA ENTRE NO METAL + NO METAL
- * ENLACE METÁLICO: SE DA ENTRE ELEMENTOS METÁLICOS .

TIPOS DE ENLACE	NATURALEZA DEL ENLACE	ESTRUCTURA	PROPIEDADES GENERALES
IÓNICO	TRANSFERENCIA DE ELECTRONES ENTRE ÁTOMOS. ATRACCIÓN ELECTROESTÁTICA. METAL + NO METAL	RED IÓNICA. NaCl, K ₂ O	P.F,P.E. ELEVADOS -SOLUBLES EN AGUA -DUROS, PERO FRÁGILES -SÓLO CONDUCE LA CORRIENTE ELÉCTRICA, FUNDIDOS O DISUELTOS
COVALENTE	COMPARTEN ELECTRONES. NO METAL + NO METAL	COMPUESTOS MOLECULARES. H ₂ O, NH ₃ , O ₂	-P.F. Y P.E. BAJOS -NO CONDUCE LA CORRIENTE ELÉCTRICA -DISUELVEN COMPUESTOS(SEMEJANTE DISUELVE A SEMEJANTE)
		CRISTALES COVALENTES C(DIAMANTE Y GRAFITO), SILICATOS	-P.F. Y P. E MUY ELEVADOS -SÓLIDOS MUY DUROS -INSOLUBLES -MALOS CONDUCTORES DE LA CORRIENTE ELECTRICA
METÁLICO	LOS ELECTRONES DE VALENCIA DE LOS ÁTOMOS METÁLICOS SE MUEVEN LIBREMENTE EN LA RED DE CATIONES. METALES	RED METALICA	-SOLIDOS (EXCEPTO Hg) -DUCTILES Y MALEABLES -BUENOS CONDUCTORES DEL CALOR Y LA ELECTRICIDAD -P.F. Y P.E. ELEVADOS

6. MASA ATÓMICA Y MASA MOLECULAR

LA MASA DE LOS ÁTOMOS ES TAN PEQUEÑA, QUE, SI SE MIDIERA UTILIZANDO COMO UNIDAD EL KILOGRAMO, RESULTARÍAN NÚMEROS EXCESIVAMENTE PEQUEÑOS Y POR CONSIGUIENTE DE DIFÍCIL MANEJO.

LA IUPAC ACORDÓ ADOPTAR COMO ESCALA DE MASAS ATÓMICAS, EL ÁTOMO DE CARBONO 12, ASÍ LA UMA ES LA DOCEAVA PARTE DEL ÁTOMO DE CARBONO

LA UNIDAD DE MEDIDA DE LA MASA DE LOS ÁTOMOS ES LA UNIDAD DE MASA ATÓMICA (UMA, O U)

$$1 \text{ UMA} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ KG.}$$

$$M_{\text{AT}}(\text{H}) = 1,0079 \text{ UMA}; M_{\text{AT}}(\text{C}) = 12,011 \text{ UMA}$$

MASA MOLECULAR DE UN COMPUESTO (MM): MASA (EN UMA) CORRESPONDIENTE A UNA MOLÉCULA (O ENTIDAD ELEMENTAL DEL COMPUESTO. SE CALCULA A PARTIR DE LA FORMULA QUÍMICA, SUMANDO LAS MASAS DE TODOS LOS ÁTOMOS QUE APARECEN EN ELLA.

EJEMPLO:

$$M_{\text{MOL}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \cdot M_{\text{AT}}(\text{H}) + M_{\text{AT}}(\text{S}) + 4 \cdot M_{\text{AT}}(\text{O}) = 2 \cdot 1,0079 + 32 + 4 \cdot 16 = 98,0079 \text{ UMA (o } 98,0079)$$

TEMA 9. LA NATURALEZA ELÉCTRICA DE LA MATERIA. CIRCUITOS Y OPERADORES ELÉCTRICOS. EL AHORRO Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA COMO BASE PARA UN DESARROLLO SOSTENIBLE ENERGÉTICAMENTE.

1. NATURALEZA ELÉCTRICA DE LA MATERIA

LA MATERIA ESTA FORMADA POR ÁTOMOS, LOS CUALES ESTÁN FORMADOS POR TRES PARTICULAS DIFERENTES: PROTONES, NEUTRONES Y ELECTRONES. LOS PROTONES TIENEN CARGA ELÉCTRICA POSITIVA MIENTRAS QUE LOS ELECTRONES TIENEN CARGA ELÉCTRICA NEGATIVA Y SON LOS RESPONSABLES DE LOS FENÓMENOS ELÉCTRICOS.

LA CORRIENTE ELÉCTRICA ES EL DESPLAZAMIENTO DE LOS ELECTRONES A TRAVÉS DE UN CONDUCTOR. PARA QUE SE PRODUZCA ES NECESARIO:

- ✓ UN MATERIAL CONDUCTOR, (GENERALMENTE METAL O SEMIMETAL)
- ✓ UN DISPOSITIVO QUE SUMINISTRE A LOS ELECTRONES LA ENERGÍA NECESARIA PARA MANTENER SU MOVIMIENTO ORDENADO. (PILA, BATERÍA, DINAMO, ETC) QUE RECIBE EL NOMBRE DE GENERADOR
- ✓ UN DISPOSITIVO QUE CONVIERTA LA ENERGÍA ELÉCTRICA, LA QUE LLEVAN LOS ELECTRONES EN SU MOVIMIENTO, EN OTRO TIPO DE ENERGÍA, QUE RECIBE EL NOMBRE DE RECEPTOR.

PODEMOS HACER UNA CLASIFICACIÓN DE MATERIALES:

- **MATERIALES CONDUCTORES:** SON AQUELLOS QUE PERMITEN EL PASO DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA. LOS METALES, POR EJEMPLO
- **MATERIALES SEMICONDUCTORES:** SON AQUELLO QUE IMPIDEN EL PASO DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA. LOS PLÁSTICOS, LA MADERA, ETC.

2. MAGNITUDES ELÉCTRICAS. LEY DE OHM

LA **INTENSIDAD DE CORRIENTE ELÉCTRICA** ES LA CANTIDAD DE CARGA ELÉCTRICA QUE PASA CADA SEGUNDO POR LA SECCIÓN DE UN CONDUCTOR. SE REPRESENTA POR "I" Y SU UNIDAD ES EL AMPERIO (A)

EL **VOLTAJE O TENSIÓN (V)** ES LA DIFERENCIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA ENTRE DOS PUNTOS DE UN CIRCUITO. SE MIDE EN VOLTIOS (V)

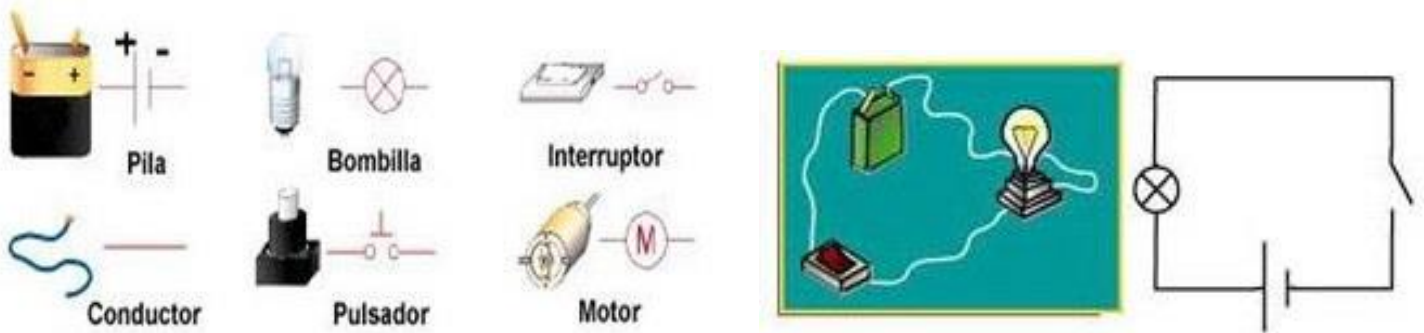
SE DENOMINA **RESISTENCIA ELÉCTRICA "R"** A LA OPOSICIÓN AL FLUJO DE ELECTRONES AL MOVERSE A TRAVÉS DE UN CONDUCTOR. LA UNIDAD DE RESISTENCIA ES EL OHMIO Y SE REPRESENTA POR Ω .

ESTAS TRES MAGNITUDES ESTÁN RELACIONADAS ENTRE SI MEDIANTE LA LEY DE OHM: "LA INTENSIDAD DE CORRIENTE QUE CIRCULA POR UN CONDUCTOR ES DIRECTAMENTE PROPORCIONAL AL VOLTAJE QUE HAY ENTRE LOS EXTREMOS DEL CONDUCTOR".

$$V = I \cdot R$$

3. CIRCUITOS ELECTRICOS, COMPONENTES Y SIMBOLOGÍA

UN CIRCUITO ELÉCTRICO TIENE UNA SERIE DE ELEMENTOS CONECTADO ENTRE SI POR LO QUE CIRCULA LA CORRIENTE ELÉCTRICA. EN LA SIGUIENTE IMAGEN SE MUESTRAN LOS SÍMBOLOS DE LOS ELEMENTOS MAS HABITUALES EN UN CIRCUITO ELÉCTRICO.



Imágenes de símbolos eléctricos y circuitos. Fuente jccm.

SOLO HAY DOS MODOS BÁSICOS DE CONECTAR LOS COMPONENTES EN UN CIRCUITO:

- **SERIE:** TODOS LOS ELEMENTOS SE CONECTAN UNO A CONTINUACIÓN DEL OTRO. DE ESTA FORMA SOLO EXISTE UNA CORRIENTE, POR TODOS LOS ELEMENTOS CIRCULA LA MISMA INTENSIDAD. SI UN ELEMENTO DEL CIRCUITO SE DESCONECTA, LA CORRIENTE SE INTERRUMPE EN TODO EL CIRCUITO
- **PARALELO:** SE OBTIENE AL UNIR LOS EXTREMOS DE CADA GENERADOR O DE CADA RESISTENCIA A UN MISMO PUNTO. DE ESTA FORMA CADA ELEMENTO TIENE SU PROPIA CORRIENTE (I) Y POR LO TANTO, SI UN ELEMENTO SE DESCONECTA, EL RESTO DE ELEMENTOS SIGUEN FUNCIONANDO.

4. MEDIDAS DE AHORRO ENERGÉTICO

ACTUALMENTE EL USO DE LA ENERGÍA ES FUNDAMENTAL PARA REALIZAR GRAN PARTE DE NUESTRAS ACTIVIDADES; GRACIAS A LA ENERGÍA TENEMOS UNA MEJOR CALIDAD DE VIDA, PERO ES IMPORTANTE NO DESPILFARRAR. A CONTINUACIÓN, SE CITAN ALGUNAS MEDIDAS DE AHORRO ENERGÉTICO:

_ LIMITAR LA CONTAMINACIÓN, EJERCIENDO UN MAYOR CONTROL DE LAS EMISIONES DE ELEMENTOS CONTAMINANTES DE LOS CENTROS DE PRODUCCIÓN ENERGÉTICA Y DISMINUYENDO EL USO DE COMBUSTIBLES DE ORIGEN FÓSIL. FAVORECER EL AHORRO DE ENERGÍA POR MEDIO DE LA SENSIBILIZACIÓN, LA MODIFICACIÓN DE HÁBITOS DE CONSUMO, LA INVESTIGACIÓN Y LA EXIGENCIA DE FABRICACIÓN DE EQUIPOS DE MAYOR EFICIENCIA ENERGÉTICA Y BAJO CONSUMO.

_ DIVERSIFICAR LAS FUENTES DE ENERGÍA CON LA PAULATINA SUSTITUCIÓN DE FUENTES DE ENERGÍA CONVENCIONALES POR FUENTES DE ENERGÍA DE ORIGEN RENOVABLE Y SU PROPIA COMBINACIÓN.

_ INVESTIGAR NUEVAS FORMAS DE APROVECHAMIENTO Y ALMACENAMIENTO ENERGÉTICO A TRAVÉS DE LA PROMOCIÓN DE PLANES DE I+D, Y EL APOYO A EXPERIENCIAS PILOTO DE POSTERIOR APLICACIÓN.

_ ACERCAR LOS CENTROS DE PRODUCCIÓN A LOS LUGARES DE CONSUMO MEDIANTE EL APROVECHAMIENTO DEL POTENCIAL ENERGÉTICO DE LAS ENERGÍAS DE ORIGEN RENOVABLE, AUMENTANDO LOS CENTROS DE PRODUCCIÓN Y TENDIENDO A DEJAR DE OPERAR CON CENTROS DE GRAN CAPACIDAD PRODUCTIVA.

_ ESTABLECER UNA LEGISLACIÓN ENERGÉTICA ADOPTANDO NORMATIVAS NACIONALES, REGIONALES Y SUPRARREGIONALES QUE DEN CUMPLIMIENTO A LAS RECOMENDACIONES Y ACUERDOS EN MATERIA DE CONSERVACIÓN DEL ENTORNO Y DE IGUALDAD ENTRE LOS PUEBLOS.

_ REALIZAR PLANES DE SENSIBILIZACIÓN ENERGÉTICA MEDIANTE CAMPAÑAS DE DIFUSIÓN ACERCA DE LA PROBLEMÁTICA QUE GENERAN DETERMINADOS USOS Y FORMAS DE PRODUCCIÓN ENERGÉTICA, Y EL DESARROLLO DE PLANES EDUCATIVOS QUE MUESTREN LA VIABILIDAD DEL USO DE LAS ENERGÍAS DE ORIGEN RENOVABLE, Y LA NECESIDAD DE UN USO RACIONAL DE LA ENERGÍA PARA LOGRAR UN DESARROLLO SOSTENIBLE.