**LÓGICA MATEMÁTICA**

**PROPOSICIONES**

Una proposición es un enunciado con sentido completo que puede falso o verdadero, esto significa que tiene un valor de verdad.

**Ejemplo:** - La vaca es un mamífero

- El perro no maúlla

Las proposiciones pueden tener valor de verdad verdadero o valor de verdad falso según su veracidad.

**Ejemplo:** - El elefante tiene orejas (Proposición con valor de verdad verdadero)

- Los peces vuelan (Proposición con valor de verdad falso)

Las expresiones como ¡Hay Dios mío! o las preguntas como: ¿Qué día es hoy?, no son proposiciones ya que no afirman ni niegan nada

Existen dos tipos de proposiciones: Simples y Compuestas.

**PROPOSICIONES SIMPLES**

Son enunciados que no pueden ser descompuestos en partes, que a su vez sean proposiciones.

**NOTACIÓN DE PROPOSICIONES SIMPLES**

La notación o simbolización consiste en reemplazar ciertas expresiones con otras de manejo y aplicación más sencilla, pero de igual significado.

Las Proposiciones Simples pueden sustituirse por letras minúsculas así: p, q, r, s, ...

**Ejemplo:** Simbolizar la proposición “Colombia es el país más maravillosos del mundo”

c: Colombia es el país más maravilloso del mundo.

Esto significa que mientras no se cambie de ejemplo, cada vez que aparezca la letra **c**, es necesario pensar que se trata de la expresión “Colombia es el país más maravilloso del mundo”

**VALOR DE VERDAD DE UN PROPOSICIÓN SIMPLE**

Una proposición simple tiene un valor único de verdad: O es verdadero (V), o es falsa (F), pero nunca puede tener dos valores de verdad a la vez, esto es:

Si J es una proposición simple, entonces:

J, puede ser verdadera (V)

J, puede ser falsa (F)

**EJEMPLO:**

J: 5 + 3 = 8 En este caso la proposición es verdadera (V)

J: 7 + 3 = 9 En este caso la proposición es Falsa (F)

V

J

F

**NEGACIÓN DE PROPOSICIONES SIMPLES**

Las palabras no, ni, nada, ningún, representan la negación de una expresión.

En lógica el símbolo **~**, se lee no, el cual al ser antepuesto a una proposición, representa su negación y hace que su valor de verdad cambie.

**EJEMPLO:**

p: hoy es lunes

~p: hoy no es lunes

**PROPOSICIONES COMPUESTAS**

En lógica existen símbolos que nos permiten unir proposiciones simples. Estos símbolos reciben el nombre de conectores o enlace lógicos.

Observa:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CONECTIVO** | **NOMBRE LÓGICO** | **SÍMBOLO** |
| No... | Negación | **~** |
| ... Y ... | Conjunción | **∧** |
| ... O ... | Disyunción | **∨** |
| Si..., entonces... | Implicación o condicional | **⇒** |
| ... si y sólo si... | Doble implicación o bicondicional | **⇔** |

Los puntos suspensivos indican que allí van las proposiciones.

En la práctica, es poco frecuente encontrar enunciados constituidos por una única proposición; lo normal es que aparezcan enunciados formados por varias proposiciones atómicas enlazadas mediante partículas gramatical, tales como **y, o , no,** **entonces,** resultando las proposiciones compuestas.

**Ejemplo:** Simbolicemos la siguiente expresión

**Esta lloviendo y hace frío**

**p ∧ q**

Esto es:

**p**: Está lloviendo

**q**: Hace frío

**p ∧ q:** Está lloviendo y hace frío

p **∧** q: se lee p y q

**Ejemplo:**

Simbolicemos: Está lloviendo o hace frío.

p: Está lloviendo

q: Hace frío

p **∨** q**:** Está lloviendo o hace frío

p **∨** q se lee p o q

**PROPOSICIONES COMPUESTAS**

Son enunciados que pueden ser descompuestos en expresiones que, a su vez son proposiciones. En otras palabras, las proposiciones compuestas están formadas por proposiciones simples unidas con conectores lógicos.

**Ejemplo:**

20 es múltiplo de 5 y 3 es divisor de 12

La proposición anterior es una proposición compuesta porque está formada por dos proposiciones simples unidas por el conector lógico y.

**VALOR DE VERDAD DE UNA PROPOSICIÓN COMPUESTA**

Al igual que las proposiciones simples, una proposición compuesta tiene un único valor de verdad.

**Ejemplo:** Sea la proposición compuesta p o q ¿Cuál será su valor de verdad? Veamos:

La proposición p puede ser verdadera o falsa, al igual que la proposición q. Analicemos todas las posibles combinaciones entre los valores p y q.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **p** | **q** | **p v q** |
| V | V | V |
| V | F | V |
| F | V | V |
| F | F | F |

Esto es:

p sea verdadera; q sea verdadera

p sea verdadera; q sea falsa

p sea falsa; q sea verdadera

q sea falsa; q sea falsa

Puedes observar en forma muy fácil que con dos proposiciones suceden sólo las cuatro combinaciones anteriores de sus valores de verdad. ¿Cuál será el valor de verdad de la proposición compuesta p o q? Para hallarlo debemos utilizar los conectivos vistos.

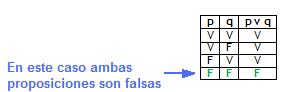
**Ejemplo**

Caracas es una ciudad colombiana o Medellín es la capital de Colombia

**p v q**

**Proposición Falsa Conector Proposición Falsa**

Para determinar el valor de verdad de esta proposición compuesta **p v q,** podemos acudir a la tabla anterior, teniendo presente que ambas proposiciones simples son falsas

****

Por lo tanto vemos que el valor de verdad de la proposición compuesta es falso.

**LA CONJUNCIÓN (∧)**

Es el conector que al actuar sobre dos proposiciones da lugar a una nueva proposición, cuyo valor de verdad es “verdadero”, sólo si cada proposición, a su vez, tiene valor de verdad “verdadero”,

Comencemos con el estudio de la siguiente expresión: Luisa prepara café con leche. Pueden suceder, entonces, las siguientes combinaciones:

1. Que Luisa tenga el café y tenga la leche.

2. Que Luisa tenga el café y no tenga la leche.

3. Que Luisa no tenga el café y tenga la leche

4. Que Luisa no tenga el café y no tenga la leche.

Ahora preguntémonos: ¿En cuál de los casos Luisa puede preparar café con leche? Sin duda en el caso 1, donde tiene tanto el café como la leche, mientras en los casos 2 y 3 podrá preparar café o podrá preparar leche, pero en ningún caso café con leche. En el caso 4 no podrá preparar café con leche, puesto que no tiene ni lo uno ni lo otro.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **p** | **q** | **p ∧ q** |
| V | V | V |
| V | F | F |
| F | V | F |
| F | F | F |

Simbólicamente:

La conjunción tiene valor de verdad (V) cuando simultáneamente las dos proposiciones que la conforman son verdadera (V).

La columna que está debajo de la conjunción es la respuesta de cada una de las posibilidades.

**LA DISYUNCIÓN (∨)**

Es el conector que al actuar sobre dos proposiciones, da lugar a una nueva proposición, cuyo valor de verdad es “falso”, si y solamente si, cada proposición a su vez tiene valor de verdad “falso”.

En la expresión, se necesita secretaria que sepa francés o inglés, puede darse cuatro posibilidades:

a) Sabe francés o inglés

b)Sabe francés o no sabe inglés

c) No sabe francés o sabe inglés

d) No sabe francés o no sabe inglés.

Ahora preguntémonos: ¿Cuándo es aceptada la aspirante?

Para el primer caso, donde sabe tanto francés como inglés, la aspirante es aceptada.

Para los casos b y c, donde solo uno de los idiomas, la aspirante también es aceptada.

Para el caso d, la aspirante no es aceptada, ya que no sabe ninguno de los dos idiomas.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **p** | **q** | **p v q** |
| V | V | V |
| V | F | V |
| F | V | V |
| F | F | F |

Simbólicamente se puede representar así:

La disyunción tiene valor de verdad (F) cuando simultáneamente las dos proposiciones que la conforman son falsas.

La columna que está debajo de la disyunción es la respuesta de cada una de las posibilidades.

**IMPLICACIÓN O CONDICIONAL (⇒)**

En la siguiente expresión, Si Marcos es matemático, entonces calcula, puede suceder que:

1) Marcos es matemático, entonces calcula

2) Marcos es matemático, entonces no calcula

3) Marcos no es matemático, entonces calcula

4) Marcos no es matemático, entonces no calcula.

Examinemos cada posibilidad:

CASO 1: Marcos es matemático, entonces calcula. Esta afirmación es cierta.

CASO 2: Marcos es matemático, entonces no calcula. Esta afirmación es falsa porque para ser matemático es necesario que calcule.

CASO 3: Marcos no es matemático, entonces calcula. Esta afirmación es cierta pues cualquiera puede calcular sin necesidad de ser matemático.

CASO 4: Marcos no es matemático, entonces no calcula. Esta afirmación es cierta.

La implicación tiene valor de verdad falso únicamente cuando la primera proposición (antecedente) tiene valor de verdad verdadero, y la segunda proposición (consecuente) tiene valor de verdad falso.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **p** | **q** | **p ⇒ q** |
| V | V | V |
| V | F | F |
| F | V | V |
| F | F | V |

Simbólicamente:

**DOBLE IMPLICACIÓN O BICONDICIONAL (⇔)**

Es aquel conector que al actuar sobre dos proposiciones, da lugar a una nueva proposición, cuyo valor de verdad es “verdadero”, solamente si ambas proposiciones tienen el mismo valor de verdad.

Camilo es ciego, si y sólo si, no ve

¿Cuándo es cierta la anterior expresión?

Para que Camilo sea ciego, es necesario que no vea, y es suficiente que no vea, para que sea ciego, por lo tanto el conector.... si y sólo si..., es cierto, cuando ambas proposiciones son ciertas.

Ahora, si Camilo no es ciego, es porque ve, y si ve es porque no es ciego; por lo tanto, la expresión también es cierta, cuando ambas proposiciones tienen valor de verdad falso.

Es falso decir, que Camilo es ciego y ve, o que Camilo no ve y no es ciego.

Simbólicamente:

El enlace...si y sólo si..., es cierto, cuando ambas proposiciones son ciertas, o cuando ambas proposiciones son falsas.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **p** | **q** | **p ⇔q** |
| V | V | V |
| V | F | F |
| F | V | F |
| F | F | V |

**TEORÍA DE CONJUNTOS**

**CONJUNTOS**

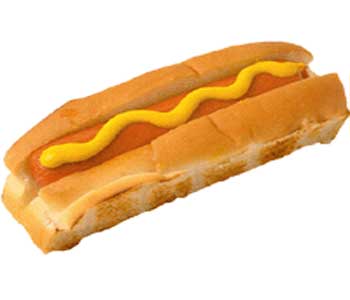
**LA IDEA DE CONJUNTO:**

Este es un concepto, que no puede definirse con exactitud, sin embargo, tratemos de aproximarnos a la idea de lo que representa un conjunto, como una colección, reunión o agrupación de elementos, es decir, se llama conjunto a una colección de objetos o cosas. En un conjunto es posible decir cuáles son sus elementos y cuáles no. O sea, podemos nombrar los elementos que pertenecen al conjunto y los elementos que no pertenecen a él.

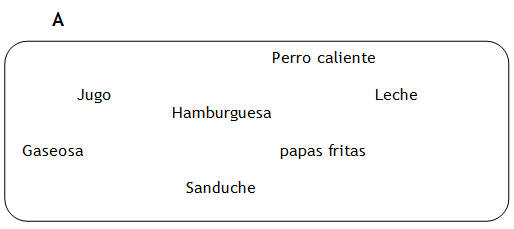
Ejemplo: **El nombre de cada uno de los miembros de tu familia**. Este será el conjunto de las personas de la familia.

Siempre los conjuntos se nombran con letras mayúsculas A, B, C, D, G … X, Y, Z.

**Observemos los siguientes alimentos:**

[](http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Conversion.JPG) [](http://sipan.inictel.gob.pe/internet/av/complemento.htm)  [](http://www.ih.k12.oh.us/esspanish/newSpanish/images/food/french%20fries.gif)  

Ahora organicemos un conjunto **A** con los nombres de los alimentos y representémoslo en un diagrama:

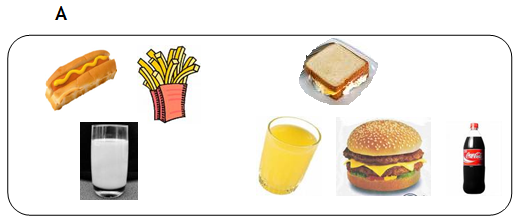


El conjunto anterior también podemos representarlo de las siguientes formas:

A = {Perro caliente, papas fritas, gaseosa, Sanduche, jugo, hamburguesa, leche}

Escribiendo entre llaves cada uno de los elementos, separados por comas.

O también así:

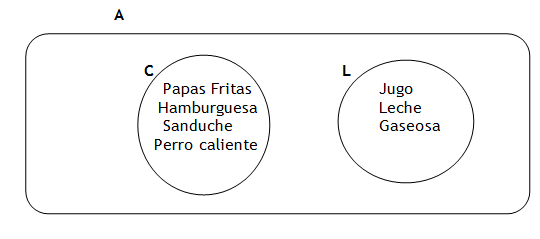


Es decir, es posible representar los conjuntos nombrando sus elementos o representando sus elementos.

Ahora con los elementos del conjunto anterior formemos 2 **subconjuntos**, así:

-Un subconjunto con los elementos que son líquidos, lo llamaremos **L**

-Un subconjunto con los elementos que **NO** son líquidos, lo llamaremos **C**



Podemos decir que los conjuntos **C** y **L** son elementos del conjunto **A.** Por eso decimos que: **C** es parte de **A** o que **C** es subconjunto de **A**, o también, que **C** está incluido en **A**.

El **Subconjunto** lo representamos con el símbolo  y lo leemos **es parte de** o **es subconjunto de** o **está incluido en…**

Luego, **C A** se lee: **C** es subconjunto de **A** y además **L**  **A** se lee: **L** es subconjunto de **A**

Puesto que todos los elementos del conjunto **C** pertenecen al conjunto **A** y todos los elementos del conjunto **L** también pertenecen al conjunto **A**

En caso de que existan elementos que no estén incluidos en otro conjunto, lo representamos con el símbolo ⊄, que se lee: **no es subconjunto de…** o **no está incluido en…**

**Nota:** En el ejemplo anterior, el conjunto A, representa un **conjunto universal**, es decir, el conjunto de todos los elementos en discusión. También se le llama dominio de discusión o conjunto referencial.

**RELACIÓN DE PERTENENCIA O NO PERTENENCIA:**

El símbolo Є lo usamos para indicar que un elemento **pertenece** a un conjunto y el símbolo 12 lo usamos para indicar que un elemento **no pertenece** a un conjunto.

Si **x** es elemento del conjunto **F** se simboliza: x **Є** F, y se lee **x** es un elemento que pertenece al conjunto **F**.

Si **c** no es elemento del conjunto **B** se simboliza: c 12B, y se lee **c** no es un elemento del conjunto **B** otambién puede leerse como: **c** no pertenece al conjunto **B**.

**CLASES DE CONJUNTOS**

Supongamos que deseamos formar los siguientes conjuntos:

* Los días de la semana
* Los números de un solo digito.
* Los números múltiplos de 3 del 1 al 9
* Números primos pares
* Los números naturales

**¿Cómo podemos clasificar cada uno de los conjuntos que formamos?**

Los conjuntos los podemos **clasificar** en: Unitarios, vacíos, finitos e infinitos. Vamos a recordarlos.

**Unitario:** Es el conjunto que sólo tiene un elemento. **Z**= {m}

**Vacío:** Es el conjunto que no tiene elementos. Se puede representar por los símbolos { } o **ϕ**. **C**= { } o **C** = **ϕ.**

**Finito:** es el conjunto en el que se puede enumerar todos sus elementos.

**S** = {lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábado, domingo}

**Infinito:** Es el conjunto que no tiene fin. **P** = {1, 2, 3,4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11…}

Los números naturales son infinitos, por lo tanto forman un conjunto infinito, los puntos suspensivos indican que el conjunto no termina, sino que al contrario continua indefinidamente.

**Ejemplo:**

Clasifiquemos los siguientes conjuntos según su número de elementos

F = {Planetas del sistema solar}

I = {Números impares}

P = {Números primos pares}

H = {Habitantes humanos en la luna}

**Solución:**

F es un conjunto finito

**Explicación:** es posible determinar con precisión la cantidad de planetas de nuestro sistema solar

I es un conjunto infinito

**Explicación:** los números son infinitos y por lo tanto los números impares también.

P es un conjunto unitario

**Explicación:** el único número que cumple con la condición de ser número primo y a la vez par es el número 2, por lo tanto el conjunto de los números primos pares es unitario

H es un conjunto vacio

**Explicación:** no habitan humanos en la luna.

**DETERMINACIÓN DE CONJUNTOS:**

Los conjuntos los podemos determinar de dos maneras:

Por **extensión**: Si se nombra cada uno de los elementos, por ejemplo:

G = {pera, manzana, limón, uva, piña, fresa}

Por **Comprensión**: Si se expresa la característica común de todos los elementos que forman el conjunto, por ejemplo:

G = {Frutas}

**OPERACIONES ENTRE CONJUNTOS:**

Observemos el conjunto **M** y **N**

M N

6 3 4

8 8

5

Representándolo de otra forma, puede ser:

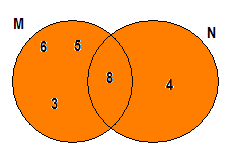
M = {6, 8, 3, 5} N = {4,8}

Dados dos o más conjuntos, la **UNIÓN** entre ellos es el conjunto formado por todos los elementos que se encuentran en cada uno de los conjuntos dados, sin repetir elementos. La unión la representamos con el símbolo U

**Por ejemplo:** dados los conjuntos **M** y **N**, la unión entre ellos es el conjunto que se forma por todos los elementos que se encuentran en **M** o en **N,** o en ambos conjuntos. Se simboliza M U N

Luego, M U N = {3, 4, 5, 6, 8}

Gráficamente, obtenemos:

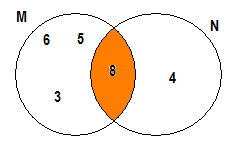


La **INTERSECCIÓN** de dos o más conjuntos es el conjunto formado por los elementos que pertenecen, a la vez, a los conjuntos dados. La intersección la representamos con el símbolo **∩**

**Por ejemplo:** dados los conjuntos **M** y **N**, la intersección entre ellos es el conjunto que se forma por los elementos que se encuentran en **M** y también en **N**. Se simboliza **M ∩ N**

**M ∩ N** = {8}

Gráficamente, obtenemos:

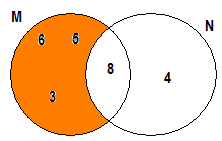


La **DIFERENCIA** entre dos conjuntos, es el conjunto formado por los elementos que pertenecen al primer conjunto y no pertenecen al segundo. La diferencia la representamos con el símbolo -

**Por ejemplo:** dados los conjuntos **M** y **N**, la diferencia entre ellos es el conjunto que se forma por los elementos que pertenecen a M y no pertenecen a N.

Luego, **M – N** = {3, 5, 6}

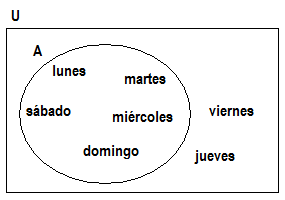
Gráficamente, obtenemos:



**COMPLEMENTO DE UN CONJUNTO:** si **A** es un subconjunto de **U**  (conjunto universal), entonces el complemento de **A**, es el conjunto formado por todos los elementos de **U** que no pertenecen a **A**. Se simboliza **A´ o Ac**

**Ejemplo:**

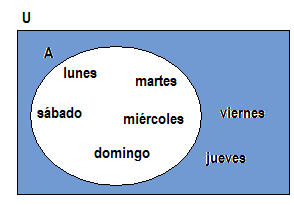
Observa el siguiente diagrama



Al hallar los elementos de U que no pertenecen a A, Obtenemos que son: jueves y viernes, por lo tanto

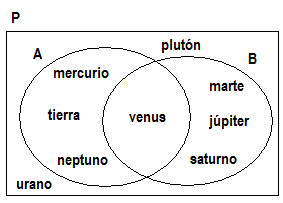
**Ac** = {jueves, viernes}

Gráficamente, obtenemos:



**Otro ejemplo:**

Observa el diagrama:

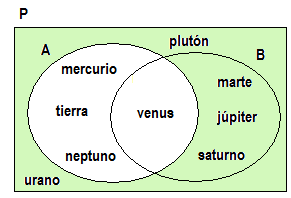


Ahora hallemos **Ac** y **Bc**

Hallar **Ac** es encontrar los elementos de P, que no pertenecen a A.

Luego, **Ac** = {Plutón, Urano, Marte, Júpiter, Saturno}

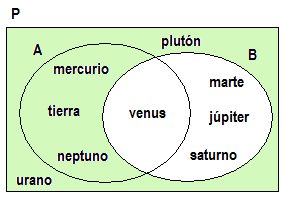
Gráficamente tenemos que:



Hallar **Bc** es encontrar los elementos de P, que no pertenecen a B.

Luego, **Bc** = {Plutón, Urano, Mercurio, Tierra, Neptuno}

Gráficamente tenemos que:



Para ampliar tus conocimientos, te invito a visitar las siguientes páginas Web.

<http://sipan.inictel.gob.pe/internet/av/complemento.htm>

[http://sipan.inictel.gob.pe/internet/av/diferencia.htm](http://es.wikipedia.org/wiki/Computadora)

**PAREJAS ORDENADAS Y PLANO CARTESIANO**

Una **pareja ordenada**, está conformada por dos elementos de los cuales uno de ellos se identifica como el primer elemento y el otro, como el segundo. Las parejas ordenadas se escriben dentro de paréntesis

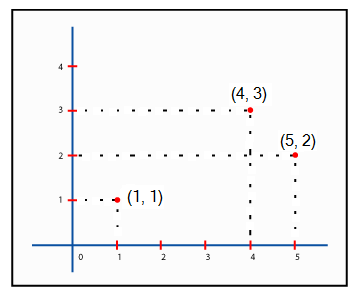
Por ejemplo la pareja (1,2) es diferente de la pareja (2,1)

Para ubicar las parejas ordenadas es común emplear un **plano cartesiano** que consta de dos líneas perpendiculares, una horizontal donde se ubican los primeros elementos y una vertical donde se ubica los segundos elementos.

Ejemplo:

Ubicar en el plano cartesiano los puntos

(1, 1), (5, 2) y (4, 3)

****

**PRODUCTO CARTESIANO**

El producto cartesiano de dos conjuntos A y B, denotado por A **x** B, es el conjunto de todas las parejas ordenadas que se pueden formar, siendo A el primer elemento y B el segundo elemento.

**Ejemplo**

Si **A = {0, 2}** y **B = {5, 9}**

Hallemos los productos cartesianos **A x B** y **B x A**

**A x B = {(0,5), (0,9), (2,5), (2,9)}**

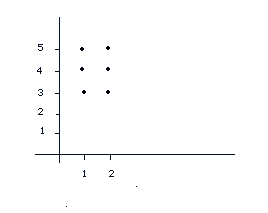
**B x A = {(5,0), (5,2), (9,0), (9,2)}**

**Ejemplo** 1:   
  
**Sean A = {1, 2}** y **B = {3, 4, 5}** el producto cartesiano **A x B** será:

**A x B = {(1, 3),(1, 4),(1, 5),(2, 3),(2, 4),(2, 5)}.**

**Representación del producto cartesiano en el plano cartesiano**

Se representan las parejas ordenadas obtenidas en el plano cartesiano.



**SISTEMA DE NUMERACIÓN DECIMAL**

El sistema numérico que utilizamos para representar los números utiliza diez símbolos llamados cifras.

**0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9**

Para representar números mayores que nueve, utilizamos grupos formados por varias cifras ordenadas. La posición de cada cifra, a medida que nos trasladamos de derecha a izquierda, nos indicará las unidades, decenas, centenas, etc. Por estas razones se llama a este sistema posicional.

**Forma exponencial de escribir un Número**

Los valores posicionales de los dígitos en un numeral se pueden expresar en potencias de 10.

Potencias de 10

                1 =                                            = 100    La potencia 100 es 1  
              10 = 10                                        = 101  
            100 = 10 x 10                                 = 102  
         1.000 = 10 x 10 x 10                          = 103  
       10.000 = 10 x10 x 10 x 10                    = 104  
     100.000 = 10 x10 x 10 x 10 x 10             = 105  
  1.000.000 = 10 x10 x10 x 10 x 10 x 10       = 106  
10.000.000 = 10 x10 x10 x10 x 10 x 10 x 10 = 107

Para cada dígito en el número 853.416.027 se puede establecer lo siguiente: 853.416.027

7 x 100   unidades  
2 x 101   unidades  
0 x 102   unidades  
6 x 103   unidades  
1 x 104   unidades  
4 x 105   unidades  
3 x 106   unidades  
5 x 107   unidades  
8 x 108   unidades

Así, el desarrollo exponencial del numeral 853.416.027 es:

(8 x 108) + (5 x 107) + (3 x 106) + (4 x 105) + (1 x 104) + (6 x 103) + (0 x 102) + (2 x 101) + (7 x 100)

**Ejemplo:**

(3x105) + (2x104) +(6x103)+(1 x 102)+(5x101)+(4x100) es = 326.154

Puesto que:  
3 x 105 = 3 x 100.000 =    300.000  
2 x 104  = 2 x   10.000 =     20.000  
6 x 103  = 6 x     1.000 =       6.000  
1 x 102  = 1 x        100 =          100  
5 x 101  = 5 x          10 =           50  
4 x 100  = 4 x            1 =            4  
                                       326.154

**SISTEMA DE NUMERACIÓN BINARIO[[1]](#footnote-1)**

|  |  |
| --- | --- |
| El sistema de numeración binario o de base 2 es un sistema posicional que utiliza sólo dos símbolos para representar un número el 1 y el 0.  El sistema binario, en [matemáticas](http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_numeraci%C3%B3n) e [informática](http://es.wikipedia.org/wiki/Inform%C3%A1tica), es un [sistema de numeración](http://es.geocities.com/conjunto8/page3.html) en el que los [números](http://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAmero) se representan utilizando solamente las [cifras](http://es.wikipedia.org/wiki/Cifra_(Matem%C3%A1ticas)) [cero](http://sipan.inictel.gob.pe/internet/av/diferencia.htm) y [uno](http://es.wikipedia.org/wiki/Uno) (0 y 1). Es el que se utiliza en las [computadoras](http://media.ymipollo.com/ua/1/2008/05/jugo%20naranja.jpg), debido a que trabajan internamente con dos niveles de [voltaje](http://es.wikipedia.org/wiki/Cero), por lo que su sistema de numeración natural es el sistema binario (encendido 1, apagado 0). Conversión entre binario y decimalDecimal a binario Se [divide](http://es.wikipedia.org/wiki/Divisi%C3%B3n_(matem%C3%A1tica)) el número del sistema decimal entre 2, cuyo resultado entero se vuelve a dividir entre 2, y así sucesivamente. Ordenados los restos, del último al primero, éste será el número binario que buscamos.  **Ejemplo**  Transformar el número decimal 131 en binario.  El método es muy simple:   |  | | --- | | 131 dividido entre 2 da 65 y el resto es igual a 1  65 dividido entre 2 da 32 y el resto es igual a 1  32 dividido entre 2 da 16 y el resto es igual a 0  16 dividido entre 2 da 8 y el resto es igual a 0  8 dividido entre 2 da 4 y el resto es igual a 0  4 dividido entre 2 da 2 y el resto es igual a 0  2 dividido entre 2 da 1 y el resto es igual a 0  1 dividido entre 2 da 0 y el resto es igual a 1  -> Ordenamos los restos, del último al primero: 10000011 |   En sistema binario, **131** se escribe **10000011**  **Ejemplo**  Transformar el número decimal 100 en binario.  [Conversion.JPG](http://weblogs.clarin.com/hijosnuestros/archives/hamburguesa.jpg) |

### Binario a decimal

Para realizar la conversión de binario a decimal, realice lo siguiente:

1. Inicie por el lado derecho del número en binario, cada cifra multiplíquela por 2 elevado a la potencia consecutiva (comenzando por la potencia 0, 20).
2. Después de realizar cada una de las multiplicaciones, sume todas y el número resultante será el equivalente al sistema decimal.

**Ejemplos:**

* (Los números de arriba indican la potencia a la que hay que elevar 2)

\overset{5}{\mathop{1}}\,\overset{4}{\mathop{1}}\,\overset{3}{\mathop{0}}\,\overset{2}{\mathop{1}}\,\overset{1}{\mathop{0}}\,\overset{0}{\mathop{1}}\,_{2}=1\cdot 2^{5}+1\cdot 2^{4}+0\cdot 2^{3}+1\cdot 2^{2}+0\cdot 2^{1}+1\cdot 2^{0}=32+16+0+4+0+1=53

Es decir que el número 1101012  (en base 2) corresponde en el sistema de numeración decimal al número 53

\overset{7}{\mathop{1}}\,\overset{6}{\mathop{0}}\,\overset{5}{\mathop{0}}\,\overset{4}{\mathop{1}}\,\overset{3}{\mathop{0}}\,\overset{2}{\mathop{1}}\,\overset{1}{\mathop{1}}\,\overset{0}{\mathop{1}}\,_{2}=1\cdot 2^{7}+0\cdot 2^{6}+0\cdot 2^{5}+1\cdot 2^{4}+0\cdot 2^{3}+1\cdot 2^{2}+1\cdot 2^{1}+1\cdot 2^{0}=128+0+0+16+0+4+2+1=151

Es decir que el número 100101112  (en base 2) corresponde en el sistema de numeración decimal al número 151

\overset{5}{\mathop{1}}\,\overset{4}{\mathop{1}}\,\overset{3}{\mathop{0}}\,\overset{2}{\mathop{1}}\,\overset{1}{\mathop{1}}\,\overset{0}{\mathop{1}}\,_{2}=1\cdot 2^{5}+1\cdot 2^{4}+0\cdot 2^{3}+1\cdot 2^{2}+1\cdot 2^{1}+1\cdot 2^{0}=32+16+0+4+2+1=55

Es decir que el número 1101112  (en base 2) corresponde en el sistema de numeración decimal al número 55

### SISTEMA DE NUMERACIÓN ROMANA[[2]](#footnote-2)

### Este sistema de numeración romana emplea letras mayúsculas a las que se ha asignado un valor numérico. Los romanos desconocían el cero, introducido posteriormente por los árabes, de forma que no existe ninguna forma de representación de este valor dado que presenta muchas dificultades de lectura y escritura actualmente no se usa para los ellos, excepto en algunos casos particulares, descritos a continuación:

### En los números de capítulos y tomos de una obra. En los actos y escenas de una obra de teatro. En los nombres de papas, reyes y emperadores. En la designación de congresos, olimpiadas, asambleas, certámenes

### La numeración se basa en siete letras mayúsculas, con la correspondencia que se muestra en la siguiente tabla:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Letras** | **I** | **V** | **X** | **L** | **C** | **D** | **M** |
| **Valores** | 1 | 5 | 10 | 50 | 100 | 500 | 1.000 |

### Reglas del sistema

### Si a la derecha de una cifra romana se escribe otra igual o menor, el valor de ésta se suma a la anterior.

**Ejemplos:** VI = 6; XXI = 21; LXVII = 67

La cifra "I" colocada delante de la "V" o la "X", les resta una unidad; la "X", precediendo a la "L" o a la "C", les resta diez unidades y la "C", delante de la "D" o la "M", les resta cien unidades.

**Ejemplos:** IV = 4; IX = 9; XL = 40; XC = 90; CD = 400; CM = 900

En ningún número se puede poner una misma letra más de tres veces seguidas.

**Ejemplos:** XIII = 13; XIV = 14; XXXIII = 33; XXXIV = 34

La "V", la "L" y la "D" no pueden duplicarse porque otras letras ("X", "C", "M") representan su valor duplicado.

**Ejemplos:** X = 10; C = 100; M = 1.000

Si entre dos cifras cualquiera existe otra menor, ésta restará su valor a la siguiente.

**Ejemplos:** XIX = 19; LIV = 54; CXXIX = 129

El valor de los números romanos queda multiplicado por mil tantas veces como rayas horizontales se coloquen encima de los mismos, así con dos rayas se multiplica por un millón.

Se puede ver que es un sistema bastante fácil de entender, pero no es práctico para números grandes.

**BIBLIOGRAFÍA**

|  |
| --- |
| MEJÍA, Cristina. Desafíos Matemáticas 6°. Editorial Norma. Bogotá. 2001  CASTIBLANCO, Ana Celia. Espiral 6°. Editorial Norma. Bogotá. 2004 |

**CIBERGRAFÍA**

|  |
| --- |
| [http://es.geocities.com/conjunto8/page3.html](http://es.wikipedia.org/wiki/Voltaje)  [http://sipan.inictel.gob.pe/internet/av/complemento.htm](http://es.wikipedia.org/wiki/Matem%C3%A1ticas)  <http://sipan.inictel.gob.pe/internet/av/diferencia.htm> |

1. Tomado de: http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema\_binario [↑](#footnote-ref-1)
2. Tomado de: <http://www.um.es/docencia/barzana/ENLACES/Numeros_romanos.html> [↑](#footnote-ref-2)