**Sistemas Numéricos.**

### Concepto de Número y Numeral.

Número

El número es toda aquella cantidad, que se puede operar a partir de los distintos operadores matemáticos y que puede estar representado por distintos signos, dependiendo del sistema numérico de que se trate.

Numeral:

Los numerales abarcan los sistemas con que se designan los números en sí mismos. Es la representación grafica o simbólica del numero

Un numeral es una cifra (o conjunto de cifras) usadas para denotar un número (no un código identificativo). Los numerales 1, 2, 3, 4, 5,... se denominan numerales arábigos, diferentes de los numerales romanos I, II, III, IV, V,... pero ambos representan los mismos valores numéricos.

### Sistemas de Numeración.

Sabemos que la serie de los números es limitada, sería absurdo inventar un símbolo distinto para cada número.

Desde la antigüedad, romanos, egipcios, mayas idearon métodos que permiten designar todos los números naturales, mediante combinaciones de unos pocos símbolos distintos, a los que llamaron sistema de numeración.

Entre otras aplicaciones los Sistemas de Numeración, forman la base de los lenguajes en la comunicación de datos y el conocimiento de ellos es esencial para poder entender la estructura de los códigos, los métodos para controla errores y el funcionamiento de los conversores de datos.

Se dice entonces que:

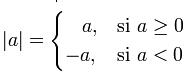
**“Un sistema de numeración es un conjunto de símbolos y reglas de generación que permiten construir todos los números válidos.”**

### Tipos de Sistemas de Numeración.

Los sistemas de numeración pueden agruparse en dos grandes familias en función del valor del símbolo.

* Los que se basan en el valor absoluto del símbolo.
  + Por valor Absoluto: Descomponen el número (cualquiera que sea) en suma o diferencia de otros pocos (que son los que forman la base de numeración), cada uno de los cuales está representado por un símbolo especial que toma un valor constante, independientemente de la posición que ocupe.

En matemática, el valor absoluto o módulo [1] de un número real es su valor numérico sin tener en cuenta su signo, sea este positivo (+) o negativo (-). Así, por ejemplo, 3 es el valor absoluto de 3 y de -3.[[1]](#footnote-2)

**

* Los basados en principios de Valor Relativo.
* Por Valor Relativo: Es aquella en que un mismo signo, representa valores distintos según el lugar que ocupe.

El valor relativo de un número o de una expresión hace referencia no solamente a su valor como tal sino también atiende a otros aspectos, como puede ser su posición o su orientación.

### Valor posicional, Base y Potencia.

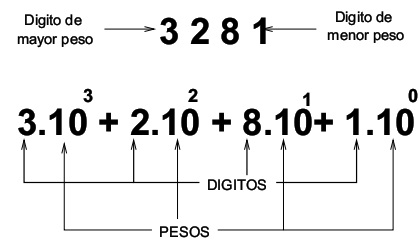
El valor posicional se refiere al Valor Relativo que puede tomar un dígito en diversas posiciones dentro de un número.

El dígito 5 en la posición de las unidades en el número 585 posee un valor relativo de 5 (cinco) mientras que en las centenas es de 500 (Quinientos).

Si tomamos el sistema decimal los valores posicionales son:

|  |  |
| --- | --- |
| 10 0 = 1 | 10 1 = 10 |
| 10 2 = 100 | 10 3 = 1.000 |
| 10 4 = 10.000 | 10 5 = 10.000 |

Es entonces que el valor de un número se haya multiplicando cada dígito por su valor posicional y sumando los resultados. Así por ejemplo el número 3281, se vería de la siguiente manera.



*Los valores posicionales de cualquier sistema de numeración relativo se hayan calculando las potencias sucesivas de la base del sistema.*

### Clasificación de los Sistemas de Numeración.

Durante el esta unidad vamos a estudiar 4 tipos de sistemas, ellos son: Decimal, Octal, Binario, Hexadecimal.

1. **Decimal**: Es uno de los denominados sistemas posicionales, utilizando un conjunto de símbolos cuyo significado depende fundamentalmente de su posición relativa al símbolo coma (,), denominado coma decimal, que en caso de ausencia se supone colocada implícitamente a la derecha.
2. **Octal**: El sistema numérico en base 8 se llama octal y utiliza los dígitos 0 a 7.

En informática a veces se utiliza la numeración octal en vez de la hexadecimal, y se suele indicar poniendo 0x delante del número octal. Tiene la ventaja de que no requiere utilizar otros símbolos diferentes de los dígitos. Sin embargo, para trabajar con bytes o conjuntos de ellos, asumiendo que un byte es una palabra de 8 bits, suele ser más cómodo el sistema hexadecimal, por cuanto todo byte así definido es completamente representable por dos dígitos hexadecimales.

1. **Binario**: El Sistema Binario: Es el sistema de numeración que utiliza internamente el hardware de las computadoras actuales. Se basa en la representación de cantidades utilizando los dígitos 1 y 0. Por lo tanto, es base 2 (Numero de dígitos del sistema)

Cada dígito de un número representado en este sistema se denomina BIT (Contracción de Binary Digit).

En este sistema los pesos de estos dígitos son potencias de 2.

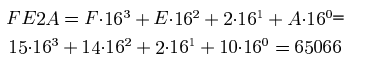


El sistema binario tiene mucha importancia. Utilizando sólo dos dígitos podemos representar cualquiera de los infinitos números. [[2]](#footnote-3)

1. **Hexadecimal**: El sistema numérico hexadecimal o sistema hexadecimal es un sistema de numeración que emplea 16 símbolos. Su uso actual está muy vinculado a la informática y ciencias de la computación, pues los computadores suelen utilizar el byte u octeto como unidad básica de memoria; y, debido a que un byte representa 28 valores posibles.

l sistema hexadecimal se utiliza para representar números binarios de una forma más compacta. Cada dígito hexadecimal codifica 4 bits, de manera que un número hexadecimal de 4 bits permite representar un número binario de 16 bits

En principio, dado que el sistema usual de numeración es de base [decimal](http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_numeraci%C3%B3n_decimal) y, por ello, sólo se dispone de diez dígitos, se adoptó la convención de usar las seis primeras letras del alfabeto latino para suplir los dígitos que nos faltan.



El sistema hexadecimal actual fue introducido en el ámbito de la computación por primera vez por [IBM](http://es.wikipedia.org/wiki/IBM) en [1963](http://es.wikipedia.org/wiki/1963). Una representación anterior, con 0–9 y u–z, fue usada en [1956](http://es.wikipedia.org/wiki/1956) por la computadora [Bendix G-15](http://es.wikipedia.org/wiki/Bendix_G-15).

### Comparación de Sistemas.

Existen cuatro reglas comunes a todos los Sistemas de Numeración.

* La base es la que nombra al Sistema y es igual a la cantidad de dígitos distintos que la integran.
* El valor máximo de un dígito del Sistema no excede nunca el valor de la base menos uno.

VALOR BASE -1 = VALOR MAXIMO DEL SISTEMA

* EL 0 denota da que se ha llegado al término del Sistema Base.
* Las potencias sucesivas de la base indican los valores posicionales del sistema.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sistema** | **Base** | **Cantidad de**  **Dígitos** | **Símbolos** | **Valor**  **Máximo** | **1° Potencia.**  **De Base** |
| Decimal | 10 | 10 | 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 | 9 | 10 0 = 1 |
| Binario | 2 | 2 | 0,1 | 1 | 2 0 = 1 |
| Octal | 8 | 8 | 0,1,2,3,4,5,6,7 | 7 | 7 0 = 1 |
| Hexadecimal | 16 | 16 | 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,  A,B,C,D,E,F | F | F 0 = 1 |

Si comparamos los primeros elementos de cada sistema obtendríamos una tabla como la que se demuestra a continuación.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DECIMAL** | **BINARIO** | **HEXADECIMAL** | **OCTAL** |
| **0** | **0** | **0** | **0** |
| **1** | **1** | **1** | **1** |
| **2** | **01** | **2** | **2** |
| **3** | **11** | **3** | **3** |
| **4** | **100** | **4** | **4** |
| **5** | **101** | **5** | **5** |
| **6** | **110** | **6** | **6** |
| **7** | **111** | **7** | **7** |
| **8** | **1000** | **8** | **10** |
| **9** | **1001** | **9** | **11** |
| **10** | **1010** | **A** | **12** |
| **11** | **1011** | **B** | **13** |
| **12** | **1100** | **C** | **14** |
| **13** | **1101** | **D** | **15** |
| **14** | **1110** | **E** | **16** |
| **15** | **1111** | **F** | **17** |

### Representación Generalizada de las Cantidades Enteras.

En un sistema de base b, un número N cualquiera sea puede representarse mediante un polinomio de potencias de la base, multiplicadas por un símbolo perteneciente al sistema.

En general tenemos:



Siendo b la base de sistema de numeración y a1 un número perteneciente al sistema y que, por lo tanto, cumple la condición 0 <= a1 < b; n+ 1 y p representan el número de dígitos enteros y fraccionarios.

Si el sistema es de base diez o decimal, tendremos:



Por ejemplo: El número 87,54 en base 10 se representa por:



Si el sistema es de base ocho u octal, tendremos:



Por ejemplo: El número 673,54 en base 8 se representa por:

Si el sistema es en base dos o binario, tendremos:



Por ejemplo: El número 1011,11 en base 2 se representa por:



Si el sistema es de base dieciseis o hexadecimal, tendremos:



Por ejemplo: El número F31, 35 en base 16 se representa por:



### Operaciones aritméticas con números enteros en distintos sistemas.

Las operaciones básicas como la suma, resta, multiplicación y división, para todos los sistemas tienen las mismas reglas que se utilizan en el sistema de numeración decimal.

Conversión de números entre distintos sistemas.

Para convertir un número de un sistema decimal a otro sistema.

### Sistema de numeración Binario, su necesidad tecnológica.

Dado que las computadoras son esencialmente circuitos electrónicos y en estos la única manera de producir una acción es mediante la conducción o no de corrientes, esto lleva a que el lenguaje interno de las computadoras esté dado por dos estados:

|  |  |
| --- | --- |
| * Conducción. * No Conducción | Similar al sistema binario |

Este sistema recibe el nombre de código binario natural.

### Concepto del bite y byte.

Por lo expresado en el punto anterior se deduce que el lenguaje interno de las computadoras es el de 0 Y 1, cada uno de ellos conforma la mínima expresión, denominándose dígito binario o bits.

*Un* ***bit*** *es una señal electrónica que puede estar encendida (1) o apagada (0). Es la unidad más pequeña de información que utiliza un ordenador. Son necesarios 8 bits para crear un* ***byte***

Para poder representar en binario todos los símbolos y caracteres que conforman el lenguaje de comunicación es necesario contar con al menos 8 dígitos binarios, esto se denomina byte.

Por ejemplo, una página

1. [↑](#footnote-ref-2)
2. [↑](#footnote-ref-3)