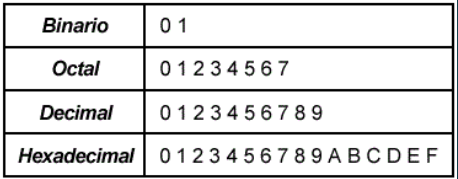
**INTRODUCCION**

Se le llama sistema de numeración a un conjunto de símbolos y reglas que son utilizan para la representación de datos numéricos y cantidades. Estos se caracterizan por su base. Cuando hablamos de base nos referimos al número de símbolos distintos que un sistema numérico utiliza, aparte es el coeficiente el cual determina el valor de cada símbolo dependiendo de la posición que este ocupe. Ejemplos de sistemas numéricos: Decimal, binario, octal, hexadecimal.



El objetivo de esta guía es que el aprendiz identifique y comprenda:

* Identificar las características y reglas de los sistemas numéricos decimal y binario.
* Identificar la base del sistema.
* Identificar el exponente de la base
* Identificar los símbolos y cantidad del sistema.
* Realizar el proceso de conversión entre base binario y decimal.

**Palabras claves (key words)**

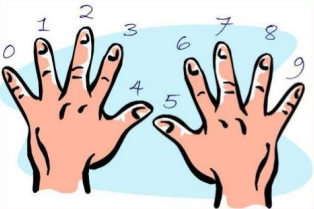
Binario, Octal, Decimal, Hexadecimal, Base del sistema, exponente de base, sistema posicional.

**PLANTEAMIENTO DE LAS ACTIVIDADES**

|  |
| --- |
| **Actividad 1: Fundamentos y clasificación de los sistemas numericos** |

***SISTEMA DECIMAL***

El hombre, desde sus inicios ha tenido la necesidad que conocer y cuantificar las cosas que los rodea, este ha utilizado el sistema numérico decimal el cual está basado en diez símbolos (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9), que, al combinarlos, permiten representar las cantidades imaginadas; es por esto por lo que se dice que utiliza la base 10. El sistema decimal se derivó del sistema indo arábigo el cual son los símbolos más utilizados para representar números, introducidos por árabes en Europa, aunque, en realidad, su invención surgió en la India.



***CARACTERISTICAS***

* Su unión o combinaciones se encuentra en un rango estrictamente limitado de 10 símbolos los cuales son: (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9).
* Su **potencia base es 10**.
* Es un sistema posicional. Los dígitos adquieren su valor de acuerdo a la posición relativa que ocupan.

***VENTAJAS***

* Puede utilizarse para la identificación y conteo sencillos y concisos de cosas.
* Combinaciones infinitas dentro de su rango de diez símbolos.
* Históricamente el sistema de numero decimal ha sido el que ha prevalecido a los otros sistemas debido a su alto nivel de interpretación y comprensión.

***DESVENTAJAS***

* Al no poseer caracteres alfabéticos y especiales (código ascii) este se encuentra limitado a solo realizar combinaciones entre sus 10 símbolos anteriormente mencionados.
* El sistema número decimal no se presta para una implementación conveniente en los sistemas digitales. Por ejemplo, es muy difícil diseñar equipos electrónicos de manera que pueda trabajar con 10 niveles de voltajes distintos.
* En informática es necesario hacer determinadas conversiones de decimal: octal, binaria, hexadecimal; para así obtener una operatividad deseada.

Al ser posicional, el sistema decimal es un sistema de numeración en el cual el valor de cada dígito depende de su posición dentro del número. Para números enteros, comenzando de derecha a izquierda, el primer dígito le corresponde el lugar de las unidades, de manera que el dígito se multiplica por 100 (es decir 1); el siguiente dígito corresponde a las decenas (se multiplica por 101); el siguiente a las centenas (se multiplica por 102=100)

Ejemplo Números Enteros (Descomponer un entero en base 10)

21345 = 2x10000 +1x1000 + 3x100 + 4x10 + 5x1

= 2x104 +1x103 + 3x102 + 4x101 + 5x100

***SISTEMA BINARIO***



Sistema de numeración en el que los números se representan únicamente usando dos cifras las cuales son cero (0) y uno (1). Cada digito (cifra binaria) varía su valor dependiendo la posición de ubicación de este. El valor de cada posición es el de una **potencia de base 2**.

Los números binarios se escriben a menudo con subíndices, prefijos o sufijos para indicar su base. Las notaciones siguientes son equivalentes:

100101 binario (declaración explícita de formato)

100101b (un sufijo que indica formato binario)

100101(2) (un sufijo que indica formato binario)

bin 100101 (un prefijo que indica formato binario)

100101(2) (un subíndice que indica base 2 (binaria) notación)

%100101 (un prefijo que indica formato binario)

0b100101 (un prefijo que indica formato binario, común en lenguajes de programación)

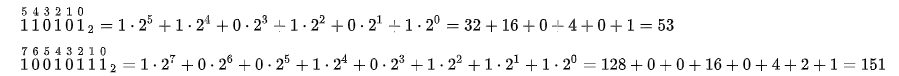
***OJO*** ten cuidado entonces cuando veas **10101001**, este número es DIEZ MILLONES CIENTO UN MIL UNO, como no tiene ni sufijo ni prefijo ni declaración, quiere decir que es un numero entero decimal.

Conversiones

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

* Comience por el lado derecho del número en binario. Multiplique cada dígito por 2 elevado a la potencia consecutiva (comenzando por la potencia 20).
* Después de realizar cada una de las multiplicaciones, súmelas todas y el número resultante será el equivalente al sistema decimal.

NOTA: Nótese el subíndice de cada expresión que indica su base



Para convertir al sistema binario el número decimal 77 haremos una serie de divisiones que arrojarán los siguientes resultados:

77 / 2 = 38 Residuo ==> 1

38 / 2 = 19 Residuo ==> 0

19 / 2 = 9 Residuo ==> 1

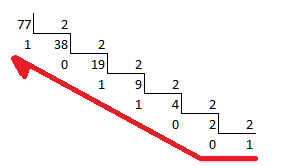
9 / 2 = 4 Residuo ==> 1

4 / 2 = 2 Residuo ==> 0

2 / 2 = 1 Residuo ==> 0

Último cociente ==> 1

Ahora tomando el último cociente y los residuos en orden inverso, el resultado es: 1001101(binario)

10011012

|  |
| --- |
| **SUMA DE NÚMEROS BINARIOS** |

|  |
| --- |
| **Tabla de sumar de números binarios** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | [http://www.asifunciona.com/informatica/af_binario/img_binario/bin_000011_3.gif](http://www.asifunciona.com/informatica/af_binario/af_binario_5.htm) |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Suma consecutiva de números binarios de 1 en 1 hasta completar 10** | | |
|  | [http://www.asifunciona.com/informatica/af_binario/img_binario/bin_000011_4.gif](http://www.asifunciona.com/informatica/af_binario/af_binario_5.htm) |  |

|  |
| --- |
| **Suma de dos números binarios** |

|  |
| --- |
| Sean los números binarios **0010**2 y **0110**2 |

|  |
| --- |
| **Primer paso** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| De la misma forma que hacemos cuando sumamos números del sistema decimal, esta operación matemática la comenzamos a realizar de derecha a izquierda, comenzando por los últimos dígitos de ambos sumandos, como en el siguiente ejemplo: |  | [http://www.asifunciona.com/informatica/af_binario/img_binario/bin_000011_5.gif](http://www.asifunciona.com/informatica/af_binario/af_binario_5.htm) |

|  |
| --- |
| En la tabla de suma de números binarios podemos comprobar que 0 + 0 = 0 |

|  |
| --- |
| **Segundo paso** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| [http://www.asifunciona.com/informatica/af_binario/img_binario/bin_000011_6.gif](http://www.asifunciona.com/informatica/af_binario/af_binario_5.htm) |  | Se suman los siguientes dígitos 1 + 1 = 10 (según la tabla), se escribe el “0” y se acarrea o lleva un “1”. Por tanto, el “0” correspondiente a tercera posición de izquierda a derecha del primer sumando, adquiere ahora el valor “1”. |

|  |
| --- |
|  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tercer paso**  Al haber tomado el “0” de la tercera posición el valor “1”, tendremos que sumar 1 + 1 = 10. De nuevo acarreamos o llevamos un “1”, que tendremos que pasar a la cuarta posición del sumando. |  | [http://www.asifunciona.com/informatica/af_binario/img_binario/bin_000011_7.gif](http://www.asifunciona.com/informatica/af_binario/af_binario_5.htm) |

|  |
| --- |
| **Cuarto paso** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| [http://www.asifunciona.com/informatica/af_binario/img_binario/bin_000011_8.gif](http://www.asifunciona.com/informatica/af_binario/af_binario_5.htm) |  | El valor “1” que toma el dígito “0” de la cuarta posición lo sumamos al dígito “0” del sumando de abajo. De acuerdo con la tabla tenemos que 1+ 0 = 1. |

|  |
| --- |
| El resultado final de la suma de los dos números binarios será: **1 0 0** **0**.  **Resta:**  Las reglas a tener en cuenta en operaciones de resta son las siguientes:  0 - 0 = 0  0 - 1 = 1 🡪 1  1 - 0 = 1  1 - 1 = 0  Al igual que en el caso de números decimales, cuando el minuendo es menor que el  sustraendo, en la resta se genera un transporte hacia la posición de la izquierda, el cual se  debe restar a los dígitos de esa posición.  En base 10 al hacer por ejemplo 12 - 9, tendremos que en la posición menos significativa  debemos restar 9 al 2, donde el resultado es 3 y me llevo un 1 a la otra posición.  Ese 1 se debe restar al 1 que es el segundo dígito del 12, siendo el resultado 0.  El número definitivo en este caso será entonces 03.  Para números binarios, el procedimiento es similar.  Como ejemplo tenemos que hacer la operación 11000 - 111 (24 - 7 en decimal).  La operación será:  Como en el caso de la suma, ponemos en "negritas" a los arrastres ( ó "borrow"  cómo se le denomina en inglés al transporte en una resta).  En la posición menos significativa tenemos que realizar 0 -1 que dará como resultado  un 1 y un borrow (transporte) a la posición de la izquierda.  En la misma tendremos que hacer 0 -1 -1, lo cual dará 0 y un transporte hacia la  siguiente posición.  En la tercera columna desde la derecha tendremos la misma operación anterior: 0 -1  -1, dando nuevamente 0 y un transporte.  En la cuarta columna menos significativa la operación de resta será: 1-1, siendo 0 el  resultado y no habiendo transporte.  Por último, en la quinta columna desde la derecha el resultado es 1, siendo el número  final 10001 = 17 en decimal |

**EJERCICIOS A DESARROLAR**

1. Escriba el número que se produce cuando se incrementa cada una de las siguientes

cifras (ES DECIR SUME UNA UNIDAD).

**a) 0111**

**b) 010011**

**c) 0FFF**

**d) 9FF**

**e) 1011**

2. Realiza las siguientes operaciones

**a) 1011012 + 10112 =**

**b) 100012 + 1112 =**

**c) 2A16 + 2616 =**

**d) E516 + 1516 =**

**e) AA16 + 2516 =**

**f) B16 + 1516 =**

**g) 8716 + 7816 =**

3. Responda las siguientes preguntas:

**a) ¿Cuántos bytes se requieren para formar una palabra de 24 bits?**

**b) ¿Cuántos bits hay en ocho bytes?**

**c) ¿Cuál es el numero hexadecimal más grande que puede representarse en cuatro bytes?**

**d) Convierta el siguiente número decimal en código BCD : 275**

4. Responda las siguientes preguntas:

a) Determine el equivalente en octal y hexadecimal del número binario

**1011001110010101000012**

b) número binario **111010100111111012** puede escribirse en hexadecimal

como:

1. **AD46716**
2. **8C46F16**
3. **1D4FD16**

**(d) AE46F16**

c) Convierta el siguiente número a las bases indicadas:

**a) F7A916 = \_\_\_\_\_\_\_\_\_8**

**b) 202410 = \_\_\_\_\_\_\_2 = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_16 = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_8**

**c) 1001011101010010BCD = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_10**

**d) 110000001010010011100010000000002 = \_\_\_\_\_\_8 =\_\_\_\_\_\_\_16 =\_\_\_\_\_\_BCD**

5. Convertir los siguientes números hexadecimales a sus equivalentes binarios:

**a) 1C16=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2**

**b) 1F,C16=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2**

**c) 239,416=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2**