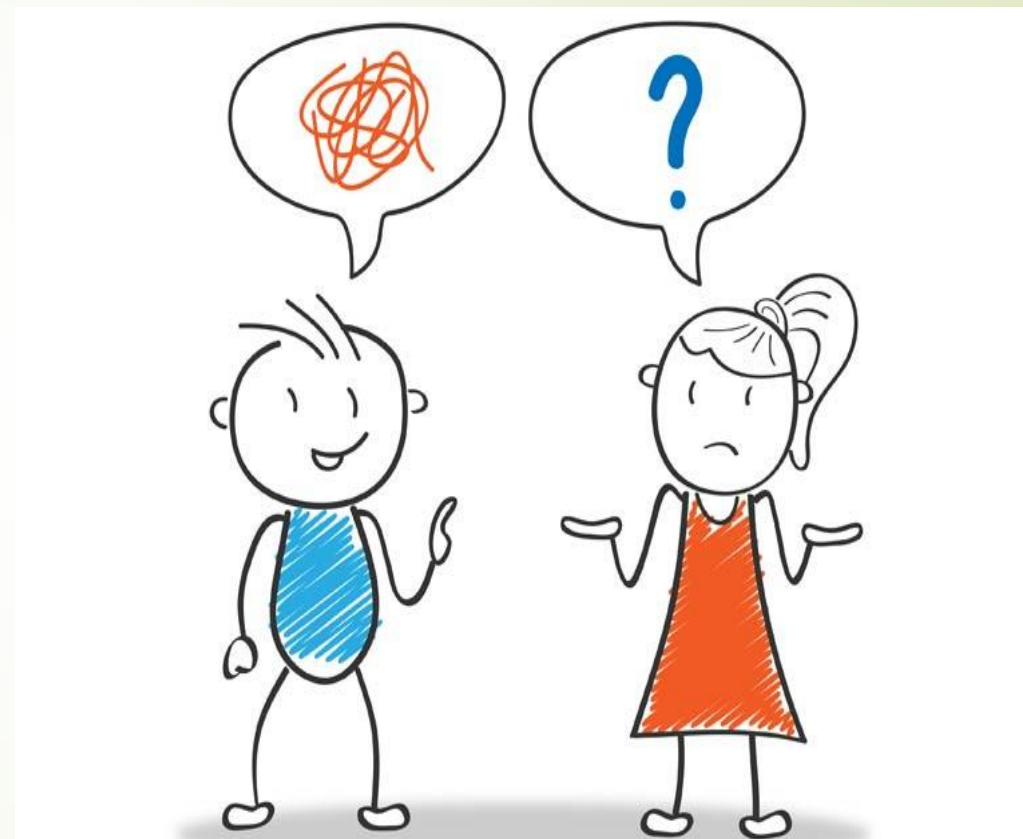




Lenguajes formales

Preliminar matemático

- Lógica proposicional
- El lenguaje habitual empleado dentro de una comunidad que comparte el mismo idioma se denomina LENGUAJE NATURAL, cuando se trata de analizar un razonamiento partiendo de este, nos encontramos con serias dificultades ya que contiene numerosas lagunas y ambigüedades, haciendo necesario un lenguaje lógico
- Lógica : estudia los principios que hacen posible el razonamiento.



Formalización del lenguaje Natural

- Variables y conectores
- Análisis lógico de argumentos
 - Tablas de verdad

Negación	Conjunción	Disyunción	Condicional	Bicondicional
\neg	\wedge	\vee	\rightarrow	\leftrightarrow
$P = 1$ $\neg P = 0$	$1 \wedge 1 = 1$ $1 \wedge 0 = 0$ $0 \wedge 1 = 0$ $0 \wedge 0 = 0$	$1 \vee 1 = 1$ $1 \vee 0 = 1$ $0 \vee 1 = 1$ $0 \vee 0 = 0$	$1 \rightarrow 1 = 1$ $1 \rightarrow 0 = 0$ $0 \rightarrow 1 = 1$ $0 \rightarrow 0 = 1$	$1 \leftrightarrow 1 = 1$ $1 \leftrightarrow 0 = 0$ $0 \leftrightarrow 1 = 0$ $0 \leftrightarrow 0 = 1$

Valor del condicional lógico

Teoría de conjuntos

- Un **conjunto** es una colección de objetos llamados elementos del conjunto

$$A = \{ a_0, a_1, a_2, \dots, a_n \}$$

Si $A = \{ a, b \}$ esta pertenencia se denota por $a \in A$ y $b \in A$

- Conjunto vacío** : es un conjunto sin elementos, se denota por ϕ

NOTA: El conjunto vacío es un subconjunto de todos los conjuntos

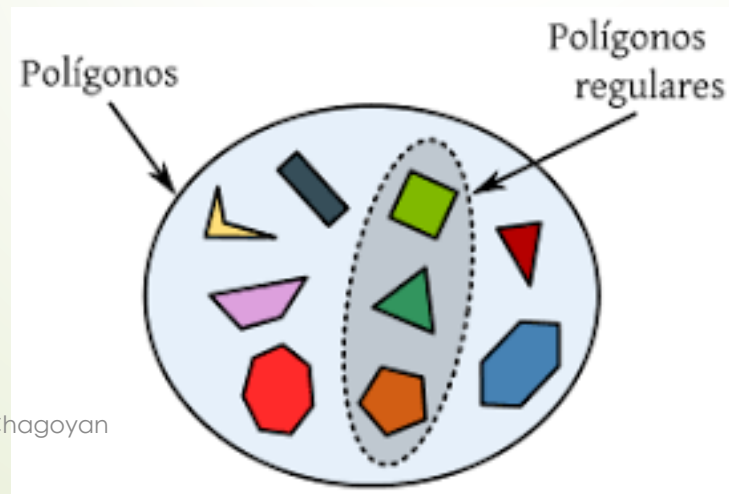
Definiciones

- **Conjuntos iguales** : El conjunto A es igual a B si ambos tienen los mismos elementos, aunque estén en diferente posición

$$D = \{\text{🍏} \text{ 🍌} \text{ 🍊}\} \quad E = \{\text{🍊} \text{ 🍏} \text{ 🍌}\}$$

$D = E$ El conjunto D es igual al conjunto E.

- **Subconjunto**: Si todos los elementos de A están en B \therefore A es un subconjunto de B , se denota por $A \subset B$



Definiciones

➤ **Conjunto Potencia** : Se forma por todos los subconjuntos que pueden obtenerse del conjunto A , se denota $P(A)$ o $Pot(A)$

➤ Ejemplo

Sea $A = \{m, n, p\}$

Los subconjuntos de A son $\{m\}, \{n\}, \{p\}, \{m, n\}, \{m, p\}, \{n, p\}, \{m, n, p\}, \phi$

Entonces el conjunto potencia de A es

$P(A) = \{ \{m\}, \{n\}, \{p\}, \{m, n\}, \{m, p\}, \{n, p\}, \{m, n, p\}, \phi \}$

Conjuntos

- Los conjuntos pueden describirse de acuerdo a sus propiedades

- Por ejemplo

El conjunto A se compone de los números naturales menores a 5 , $A = \{ 1 . 2 . 3 . 4 . 5 \}$

La notación de los conjuntos puede ser la siguiente :

- $A = \{ x \mid P (x) \}$ se lee “ el conjunto A se compone de todos los elementos x tal que $P (x)$ ”

Implica que los elementos del conjunto serán los que cumplen la condición P

Ejemplo

$$A = \{ x \mid x \in \mathbb{N} \wedge x > 2 \wedge x \leq 6 \}$$

Notación

- Existen varias maneras de referirse a un conjunto.

- Por definición intensiva o comprensión** , donde se especifica una propiedad que todos sus elementos poseen

A es el conjunto de todos los números naturales menores que 5

$$D = \{ m \mid m \text{ es un número natural y } 1 \leq m \leq 5 \}$$

- Por extensión** , listando todos sus elementos explícitamente

$$B = \{ \text{verde, blanco, rojo} \}$$

$$C = \{ a, e, i, o, u \}$$

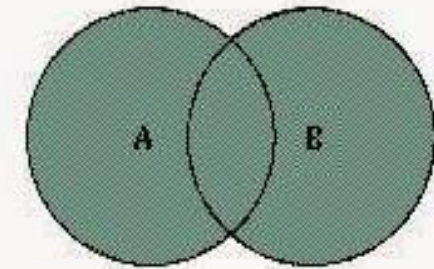
Operaciones con conjuntos

- **Unión** : se forma por los elementos que están en A o en B o en ambos

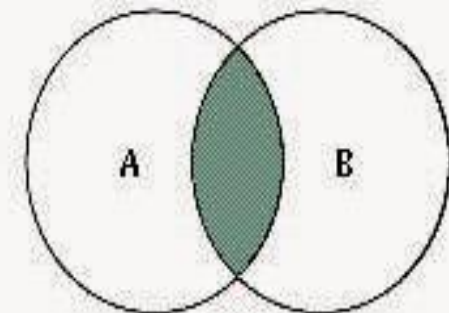
$$A \cup B = \{x \mid x \in A \vee x \in B\}$$

- **Intersección** : se forma por los elementos que están en A y a la vez en B

$$A \cap B = \{x \mid x \in A \wedge x \in B\}$$



$A \cup B$
(unión)



$A \cap B$

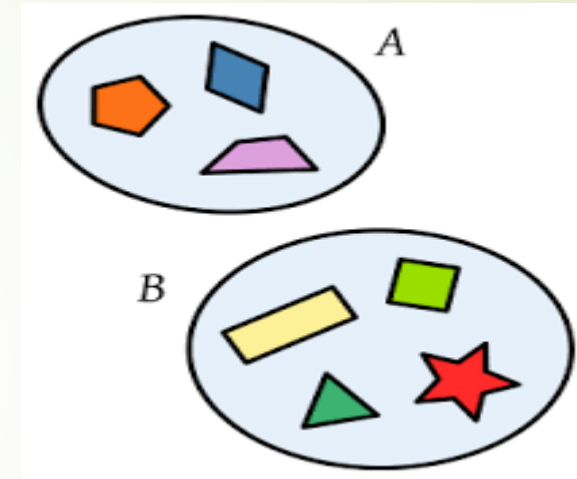
Operaciones con conjuntos

- **Disjuncion** : dos conjuntos A y B son disjuntos, si su intersección es conjunto vacío

$$A \cap B = \phi$$

- **Diferencia** : Esta formado por los elementos de A que no están en B

$$A - B = \{x \mid x \in A \wedge x \notin B\}$$



Alfabetos

- Alfabeto : Es un conjunto finito y no vacío de símbolos, se denota por Σ

Ejemplo : Alfabeto español = $\{ a , b, c ,... z \}$

Si Σ_1 y Σ_2 son alfabetos , $\Sigma_1 - \Sigma_2$ y $\Sigma_2 - \Sigma_1$ también son alfabetos. Si , $\Sigma_1 \cap \Sigma_2$ no es ϕ , también es un alfabeto

- **Cadena (palabra)** : es una secuencia de símbolos, se denota por w
- **Cadena vacía** : *secuencia* sin **simbolos** , se denota por ε

Lenguajes

- **Lenguaje:** Conjunto de cadenas. Se denota por **L**

Ejemplo : $L = \{ 1, 12, 121 \}$

- **Lenguaje universal :** se denota por Σ^* y se compone por todas las cadenas que pueden obtenerse del alfabeto Σ

NOTA : $\varepsilon \in \Sigma^*$

Ejemplo

$\Sigma = \{ 1 \} \therefore \{ \varepsilon, 1, 11, 111, 1111, \}$

$\Sigma = \{ a, b \} \therefore \{ \varepsilon, a, b, aa, ab, ba, bb, aaa, aab, aba, abb, baa \}$

Operaciones con cadenas

- Longitud de cadenas : es la cantidad de caracteres de la cadena. Se denota por $| |$
Ejemplo $| \text{aba} | = 3$, la longitud de una cadena vacía es cero $| \varepsilon | = 0$
- Concatenación : Se obtiene de añadir al contenido de una palabra "z" a una palabra "w", se denota por $w \bullet z$
Ejemplo : $w = \text{hola}$ $z = \text{mundo}$ $\therefore w \bullet z$ o $wz = \text{holamundo}$
En concatenación , la cadena vacía se comporta como elemento identidad $\therefore w \bullet \varepsilon = \varepsilon \bullet w = w$
 $| wz | = | w | + | z |$
- Potencia de una cadena : para cualquier numero natural n , se cumple que

$$w^n \begin{cases} \varepsilon & n = 0 \\ w \bullet w^{n-1} & n > 0 \end{cases}$$

Operaciones con cadenas

- Subcadena : w es una subcadena de z si existen las cadenas x, y para las cuales $z = x w y$
- Cadenas iguales : dos cadenas w, z son iguales si tienen los mismos símbolos, la misma longitud y los símbolos están en el mismo lugar, se denota por $w = z$
- Inversa de una cadena : Es la imagen refleja de la cadena, se denota por w^l
Ejemplo : $w = \text{sol}$ $w^l = \text{los}$

Operaciones con lenguajes

- Concatenación : Se obtiene al añadir todas las cadenas del lenguaje A a cada una de B

$$A \bullet B = \{ w \bullet z \mid w \in A \wedge z \in B \}$$

Ejemplo $A = \{ \text{casa} \}$ $B = \{ \text{pájaro}, \text{perro} \}$ $A \bullet B = \{ \text{casapájaro}, \text{casaperro} \}$

Igual que con cadenas, el lenguaje formado por la cadena vacía, se comporta como elemento identidad

$$\therefore A \bullet \{ \varepsilon \} = A = \{ \varepsilon \} \bullet A$$

- Potencia de lenguajes : para todo $n \in \mathbb{N}$

$$A^n = \begin{cases} \{ \varepsilon \} & n = 0 \\ A \bullet A^{n-1} & n > 0 \end{cases}$$

Operaciones con lenguajes

- Unión : se obtiene por las cadenas que están en A o en B o en ambas

$$A \cup B = \{ x \mid x \in A \vee x \in B \}$$

- Intersección : esta formada por las cadenas que están en A y en B a la vez

$$A \cap B = \{ x \mid x \in A \wedge x \in B \}$$

- Lenguajes iguales : El lenguaje A es igual a B si ambos tienen las mismas cadenas, es decir son conjuntos iguales $A = B$

Operaciones con lenguajes

- Cerradura positiva A^+ : es la unión de una o mas concatenaciones del lenguaje A

$$A^+ = \bigcup_{n=1}^{\infty} A^n = \{ A^1, A^2, A^3 \dots \}$$

- Cerradura estrella / cerradura de Kleene se denota por A^* : es la unión de cero o mas concatenaciones del lenguaje

$$A^* = \bigcup_{n=0}^{\infty} A^n = \{ A^0, A^1, A^2 \dots \}$$

Operaciones con lenguajes

- Sub-lenguaje : Si todas las cadenas de A están en B , A es un sublenguaje de B , se denota por $A \subseteq B$
- Diferencia: Se forma por las cadenas que están en A y que no están en B

$$A - B = \{ w \mid w \in A \wedge w \notin B \}$$

- Complemento : Se compone por las cadenas que están en el lenguaje universal y que no están en A

$$\overline{A} = \Sigma^* - A$$



Traductores

- Son programas que reciben como entrada código escrito en cierto lenguaje y produce como salida código en otro lenguaje. Generalmente el lenguaje de entrada es de mas alto nivel que el de salida. Es un programa que toma el texto escrito en un lenguaje (lenguaje fuente) y lo convierte en el texto equivalente en un segundo lenguaje (el lenguaje destino u objeto)

Clasificación

- Compiladores
- Interpretes



```
"); a = replaceAll(", ",  
"""); return a.split("  
function() { var a = array_from  
limit_val").val(), c = use  
logged").val()); if (c <  
("check" + c), this.trigger  
length;b++) { "" != a[b] &&  
= $("#User_logged").val()  
b = 0;b < c.length;b++) {  
); } a = ""; for (b = 0;b  
+ " "; } $("#User_logged  
)); this.trigger
```



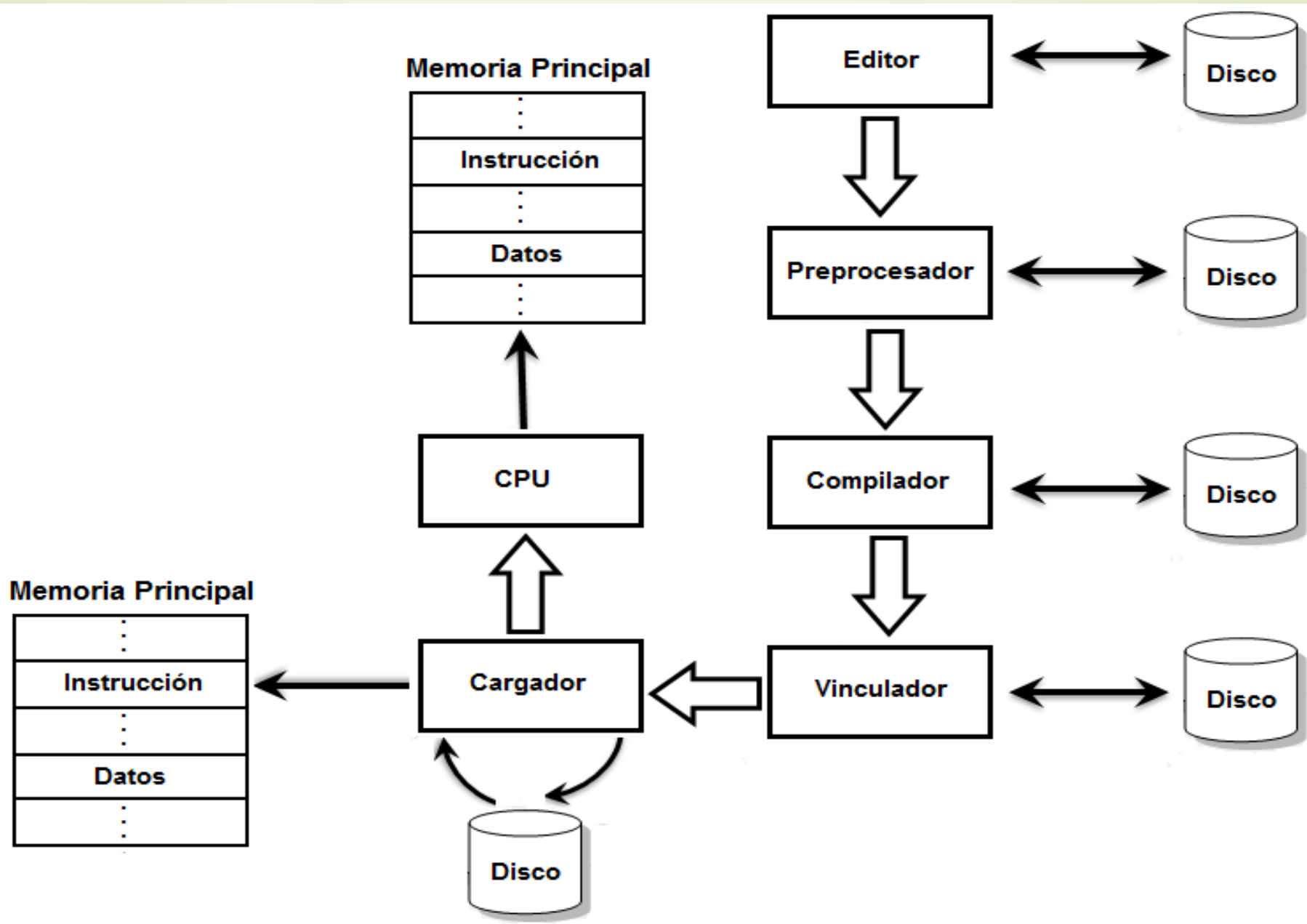

Compilador

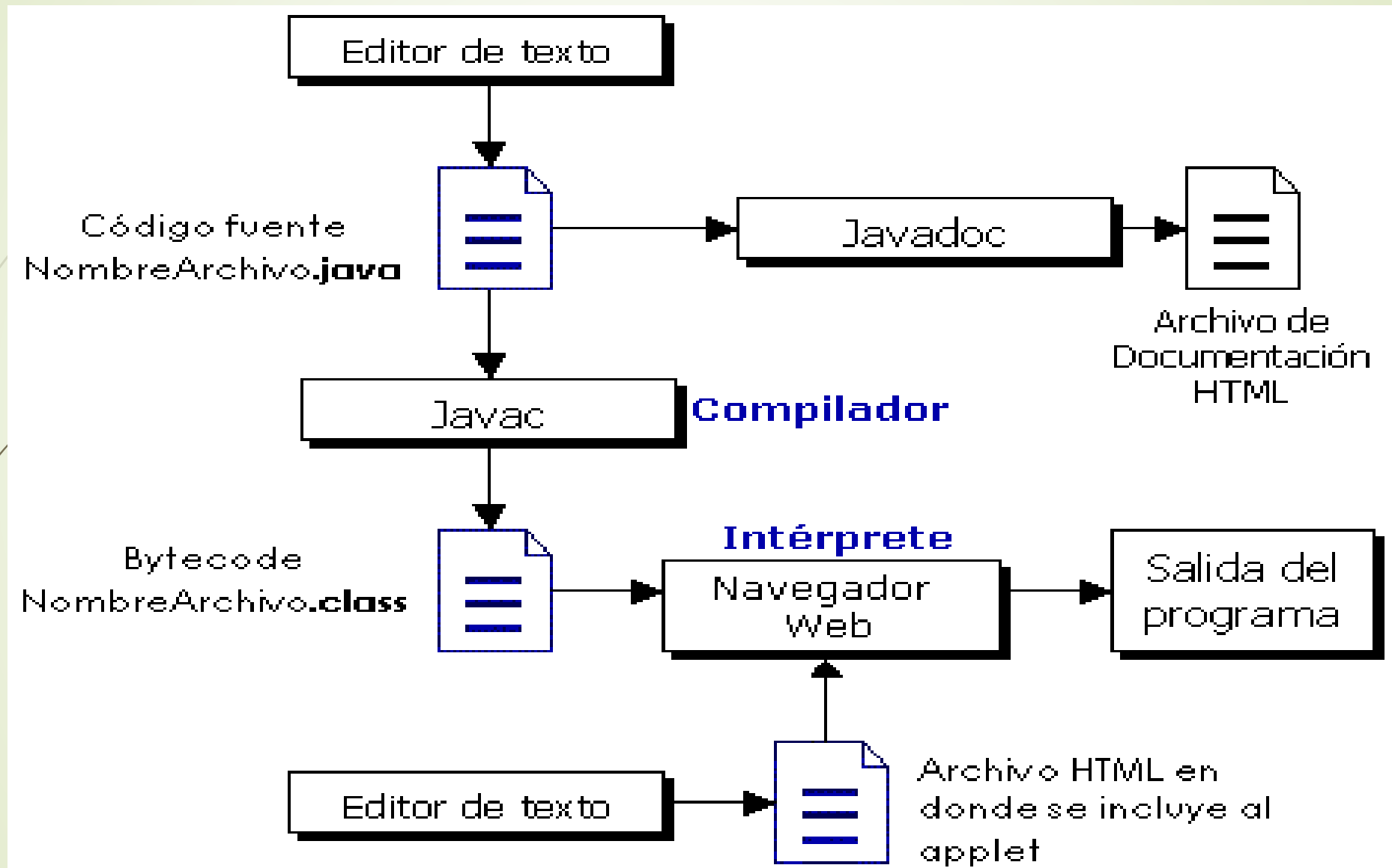
- Es un programa que traduce un programa escrito en un lenguaje de programación a otro lenguaje de programación. Generalmente el segundo lenguaje es lenguaje maquina, pero también puede ser código intermedio (Bytecode) o simplemente texto.
- Un compilador solo traduce, no ejecuta el programa. Una vez compilado el programa, el resultado en forma de programa objeto será directamente ejecutable



Interprete

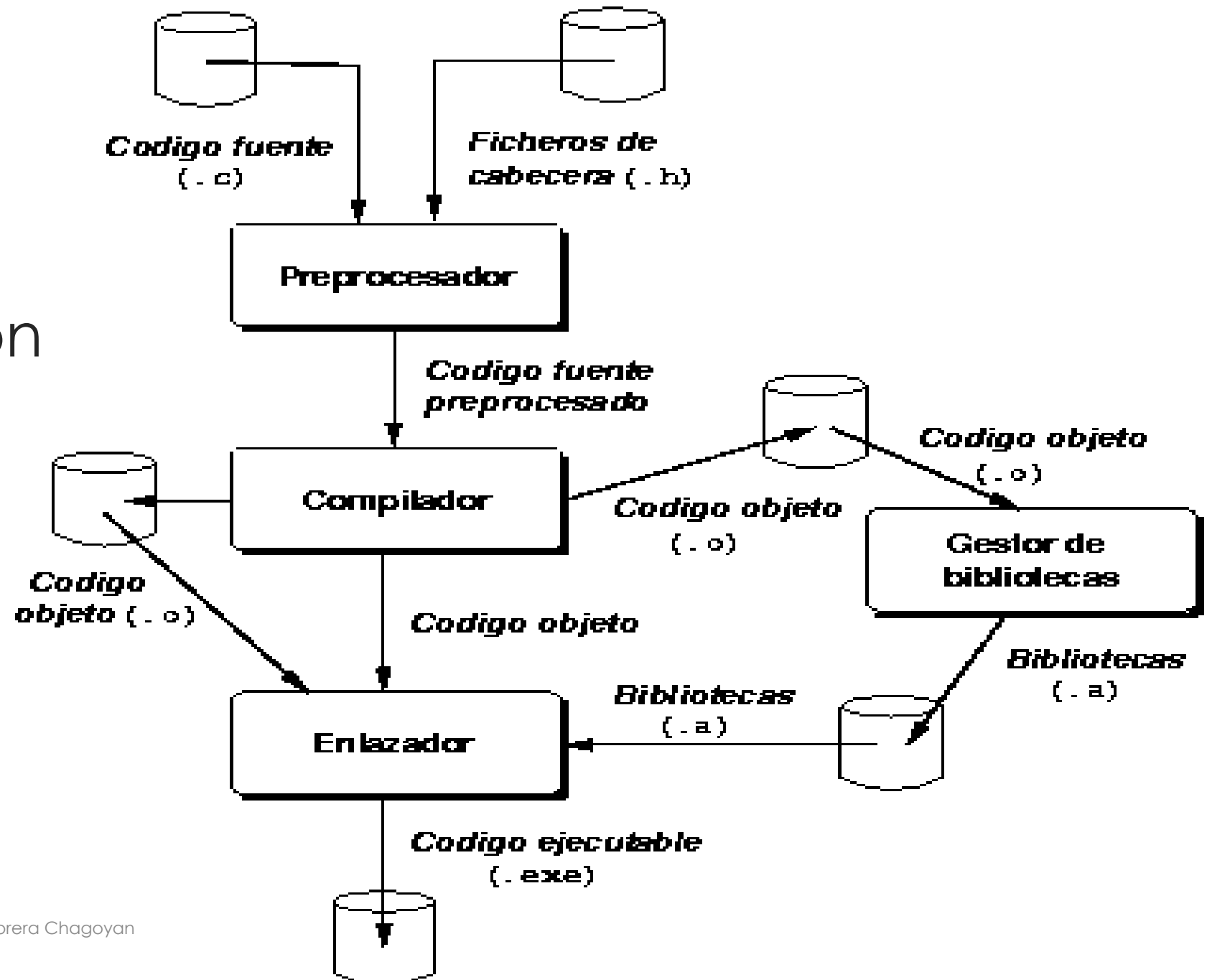
- Es un programa capaz de analizar y ejecutar otros programas. Los interpretes a diferencia de los compiladores o ensambladores es que mientras estos traducen un programa desde su descripción en un lenguaje de programación al código maquina del sistema, los interpretes solo realizan la traducción a medida que sea necesaria, típicamente instrucción por instrucción, y normalmente no guardan el resultado de dicha traducción







Modelo de compilación en C



Funcionamiento del Intérprete Puro

