



UNIDAD 1

INTRODUCCIÓN A LAS ESTRUCTURAS DE DATOS

M.C. YALÚ GALICIA HDEZ. (FCC/BUAP) - ESTRUCTURA DE DATOS

DEFINICIONES BÁSICAS

En la fase de **diseño** en cualquier desarrollo de software, se incluye la decisión de cómo **organizar** los **datos** relacionados con un problema y cómo **diseñar algoritmos** para operar sobre esos datos.

Colección de Datos + Operaciones

⇒ **Tipo Abstracto de Dato (TAD)**

Los TADs se implementan buscando formas de almacenar la colección de datos y de llevar a cabo las operaciones sobre ellos

DEFINICIONES BÁSICAS

La palabra ***abstracto*** se refiere al hecho de que los datos y las operaciones básicas definidas sobre ellos, se estudian sin tomar en cuenta **cómo** están implementados.

- Pensamos en ***qué*** se puede hacer con los datos, no en ***cómo*** hacerlo.

En otras palabras, la **abstracción de los datos** se refiere a la **separación** entre la **definición** de un tipo de datos y su **implementación**

EJEMPLO

Problema: La oficina de ayuda financiera de la Universidad ha decidido aumentar la dotación de las becas económicas de los estudiantes en un 10 por ciento. Los registros con las ayudas de los estudiantes consisten en un número de identificación, el nombre, el número de becas recibidas y un vector de becas, cada una de las cuales contiene información sobre la fuente de financiamiento y la cantidad económica.

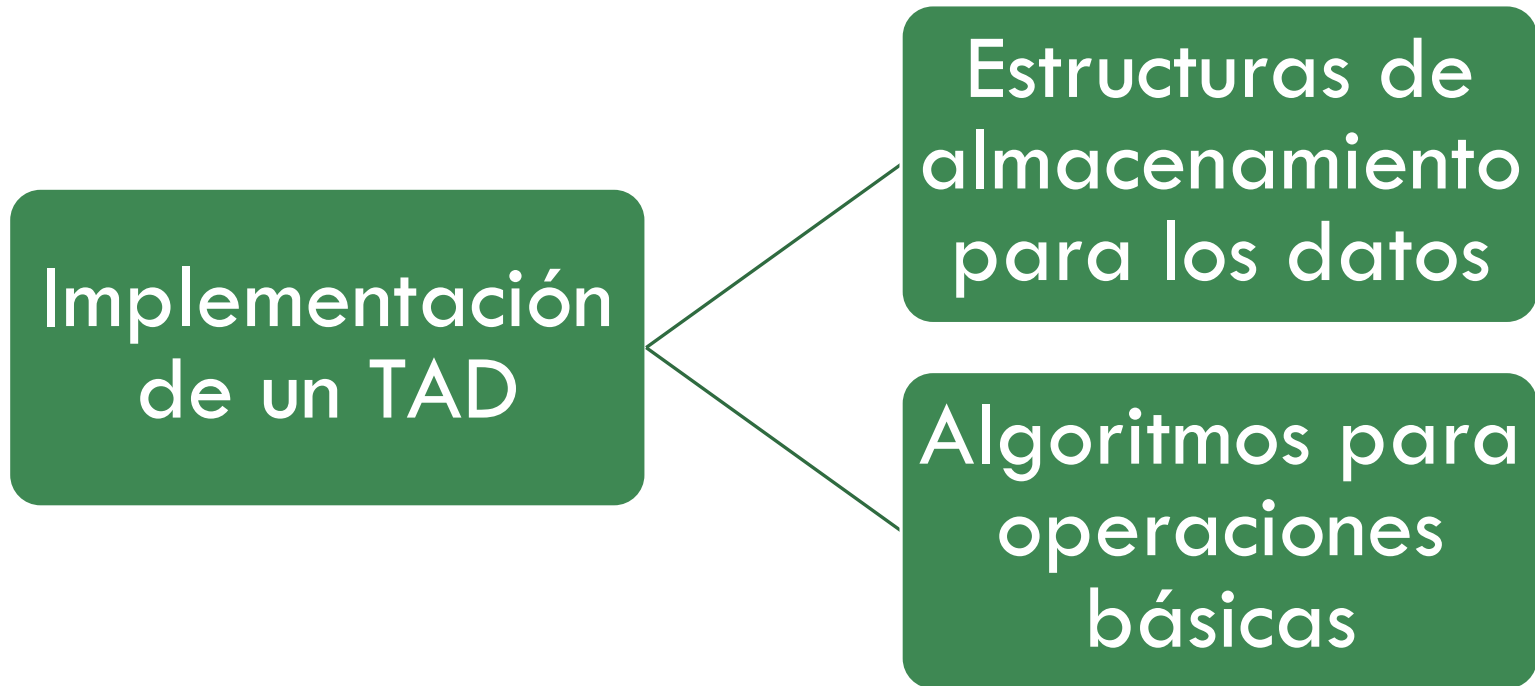
Un aspecto de este problema es la **colección de becas**, también podemos identificar varias **operaciones** sobre dicha colección: Obtener la cantidad o fuente de financiamiento, mostrar una beca y cambiar la cantidad o fuente de ayuda.

EJEMPLO

*Colección de becas + las operaciones, constituyen un **tipo de dato abstracto** que **modela** la ayuda económica.*

De la misma manera, la colección de los registros de ayudas de cada estudiante junto con sus operaciones es otro TAD que **modela** un registro de estudiantes mantenido por la oficina de ayuda económica.

IMPLEMENTACIÓN DE UN TAD



CONTINUANDO EJEMPLO

Para **implementar** el TAD de la ayuda económica se podría desarrollar:

BecaAyudaEconómica
<ul style="list-style-type: none">- cantidad- fuente
<ul style="list-style-type: none">+ setCantidad()+ getCantidad()+ setFuente()+ getFuente()+ mostrar()

RegistroAyudaEstudiante
<ul style="list-style-type: none">- id- nombre- numBecas- becasAyudaEconomica[]
<ul style="list-style-type: none">+ getNombre()+ getNumBecas ()+ getAyudaEconica()+ mostrar()

ESTRUCTURAS DE DATOS, TIPOS ABSTRACTOS DE DATOS E IMPLEMENTACIONES

En la **implementación** de un TAD, las **estructuras de almacenamiento** son llamadas comúnmente **estructuras de datos**, que almacenan los valores y algoritmos para las operaciones básicas.

Las expresiones Tipo Abstracto de Datos (TAD) y Estructuras de Datos (ED) se utilizan a menudo intercambiabilmente; pero nosotros Utilizaremos siguiente:

- TAD cuando los datos se estudien a un nivel lógico o conceptual, independientemente de cualquier consideración sobre un lenguaje o máquina concretos.
- ED para referirnos a una construcción en un lenguaje de programación que puede utilizarse para almacenar datos.

ESTRUCTURAS DE DATOS



Estructuras de datos



Estáticas

Arreglos, matrices,
registros (structs)

Dinámicas

Lineales: pilas, colas, listas

No lineales: árboles, grafos

DEFINICIONES BÁSICAS

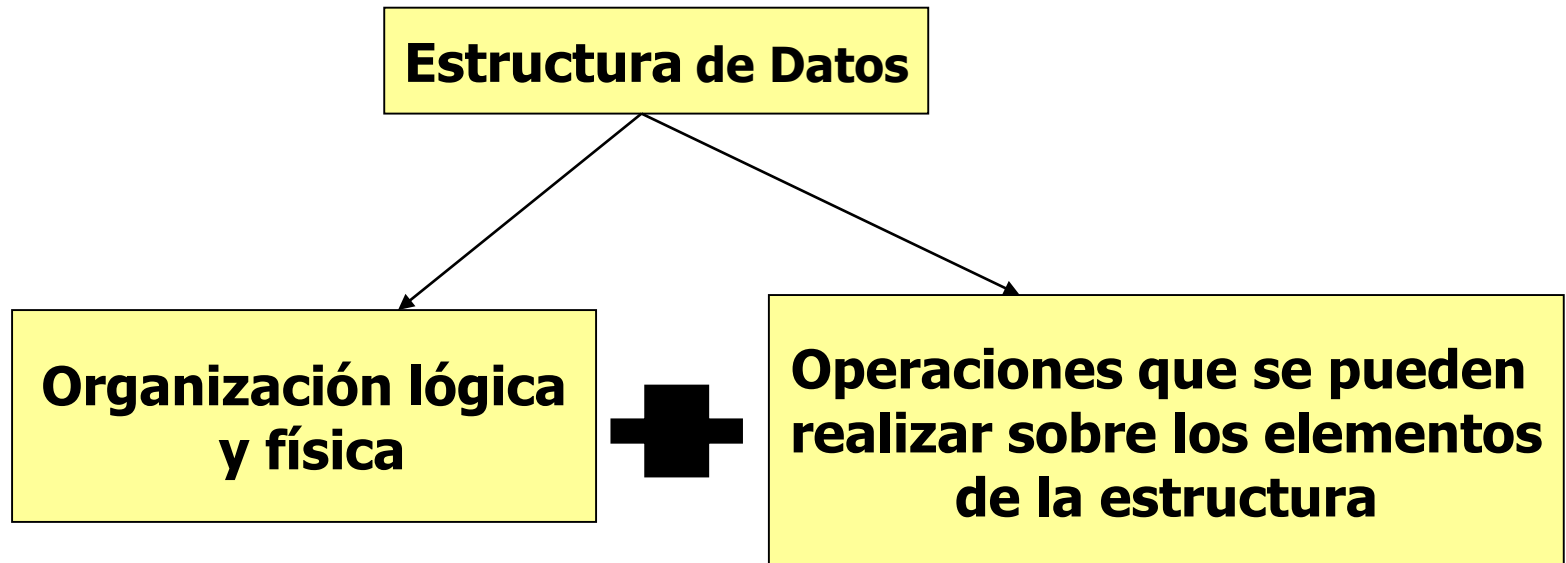
A pesar de la gran potencia de las computadoras actuales, la eficiencia de los programas sigue siendo un de las características más importantes a considerar.

- Hoy más que nunca, los profesionales deben formarse en técnicas de construcción de programas eficientes

Una **estructura de datos** es una colección de tipos de datos compuestos y atómicos en un conjunto con relaciones bien definidas.

- Una estructura significa un conjunto de reglas que contienen los datos juntos.

ESTRUCTURAS DE DATOS



- ✓ Eliminar un elemento
- ✓ Añadir un elemento
- ✓ Buscar un elemento

ORGANIZACIÓN

Organización **lógica**:

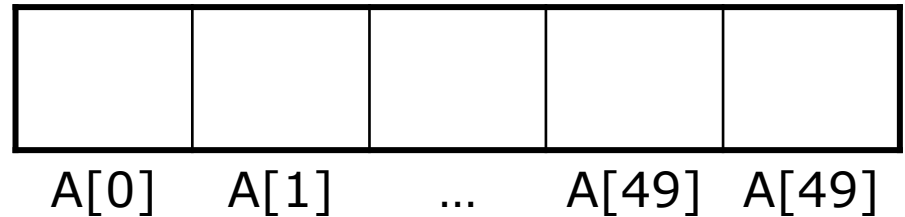
- Dimensiones
- Límite inferior y superior de cada dimensión
- Tipo de elementos

Organización **física**:

- Dirección inicial (de un intervalo de memoria)
- Tamaño de los elementos
- Orden de las dimensiones
- Polinomio de Direcccionamiento

EJEMPLO: VECTOR

Sea un arreglo de 50 elementos de tipo entero en donde se añaden y eliminan elementos.



Organización Lógica: Arreglo A de un índice (unidimensional)

Inicio: 0, Fin: 49

Tipo de elementos: Entero

Organización Física: Almacenamiento secuencial

Acceso aleatorio

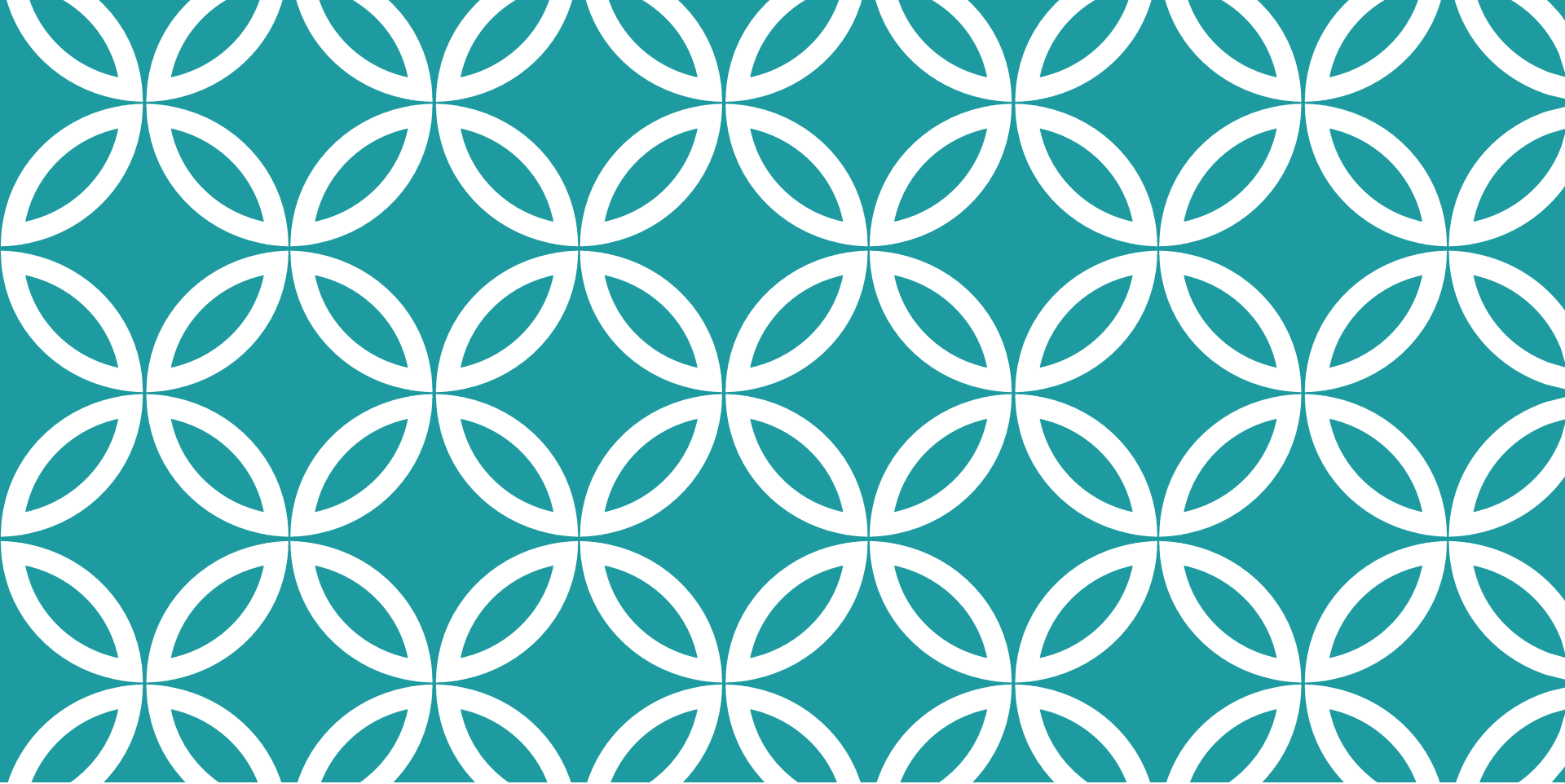
Dirección inicial: $\text{dir}(A)$

Tamaño del elemento: 4 bytes

Número de elementos: 50

Tamaño del arreglo: 200 bytes

Polinomio de Direccionamiento?



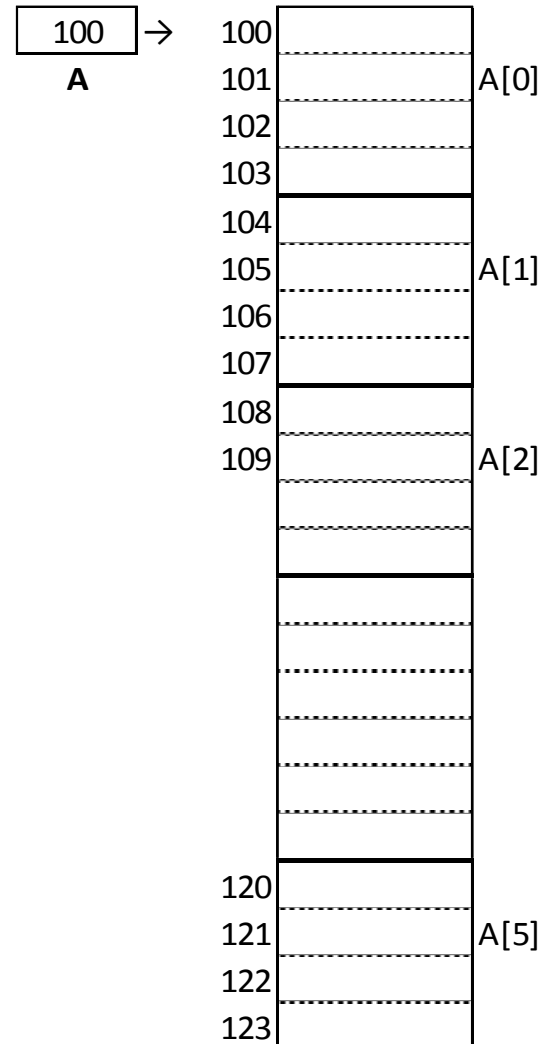
POLINOMIO DE DIRECCIONAMIENTO

¿Qué es?

POLINOMIO DE DIRECCIONAMIENTO

En el ejemplo anterior, el compilador asigna un área de memoria contigua al arreglo **A**, a partir de cierta dirección, llamada **dirección base**, digamos $\text{dir}(A) = 100$, que es la dirección del primer byte de la primera celda

- Si hablamos de 6 elementos, en total asigna $6 \times 4 = 24$ bytes de memoria, suponiendo que el tamaño de un entero es de 4 bytes.
- La dirección de los elementos del vector se traducen a desplazamientos a partir de la dirección base.



POLINOMIO DE DIRECCIONAMIENTO

Para calcular la dirección del primer byte de la **i-ésima posición** del arreglo, el compilador haría:

$$\text{dir}(A) + i * 4$$

Por ejemplo: si $i=2$, $100 + 2 * 4 = 108$

A esto se llama cálculo del **polinomio de direccionamiento**.

Dado un dato conocido, en este caso i , se calcula su posición efectiva; es decir, su dirección en la memoria física.

Esta traducción de direcciones es realizada por el operador de acceso `[]`.

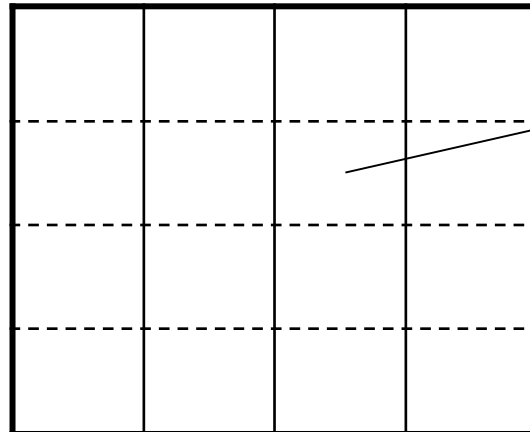
POLINOMIO DE DIRECCIONAMIENTO

Además del cálculo de polinomios de direccionamiento, que realiza operador de acceso [], también se pueden crear polinomios de direccionamiento como una **alternativa para almacenar en un arreglo lineal, estructuras más complejas**

- Matrices, listas ligadas, grafos, árboles

ACTIVIDAD COLABORATIVA

Actividad: En binas propongan una estructura Física para una matriz de 4 x 4 de enteros



[1, 2]



- Organización lógica
- Organización física
 - Polinomio de Direccionamiento para almacenar la matriz en un arreglo **unidimensional**

ACTIVIDAD COLABORATIVA

En binas propongan una estructura y polinomio para una **lista** ordenada indexada

Lista: A, B, Z, P, J, K

A	10	Z	6	J	14	P	4			B	2			K	-1		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	

El -1 indica
el fin de la
lista

- Organización lógica
- Organización física
 - Polinomio de Direccionamiento para almacenar la lista en memoria



¿QUE APRENDIMOS HOY?

