ESTRUCTURA DE DATOS

UNMSM – FISI

Gustavo Arredondo C.

garredondoc@unmsm.edu.pe

SESION 1

Rev.

Sesión 1

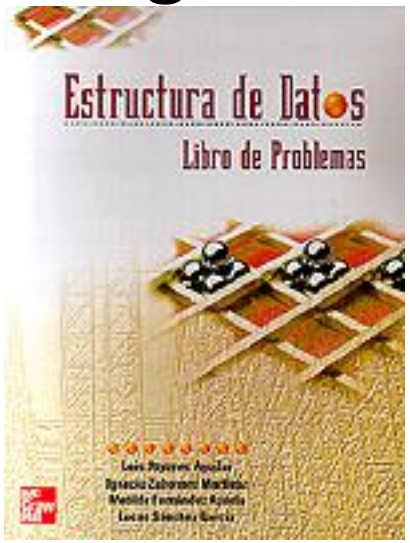
- **Introducción a la Estructura de Datos:**
  - Clasificación de las Estructuras de Datos.
  - Operaciones sobre Estructuras de Datos.
  - Definición de Lenguaje, de Pseudocódigo,
  - Formalismo y Abstracción de problemas y soluciones.
  - Análisis de Pre condición (entrada) de datos
  - Post condición (salida)
  - Complejidad de algoritmos.
- **Archivos Secuenciales:**
  - Noción de archivo secuencial.
  - Definición Formal de Archivo Secuencial.
  - Acciones primitivas de acceso.
  - Algoritmos básicos.
  - Aplicaciones, ejemplos

Estructura de Datos

CONTENIDO

- Tipos de Estructuras
  - Estaticas
  - Dinamicas
- Arreglos Unidimensionales y Bidimensionales
- Lista
  - Lista simple
  - Lista doblemente enlazada
  - Lista circular
  - Listas por saltos (Skip lists)
- Árboles
  - Árboles Binarios
  - Árboles multicamino (Multirrama)
- Grafos

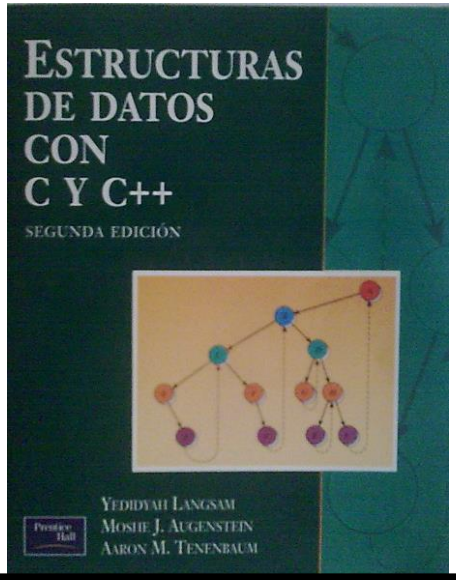
Bibliografía



JOYANES, Luis y otros

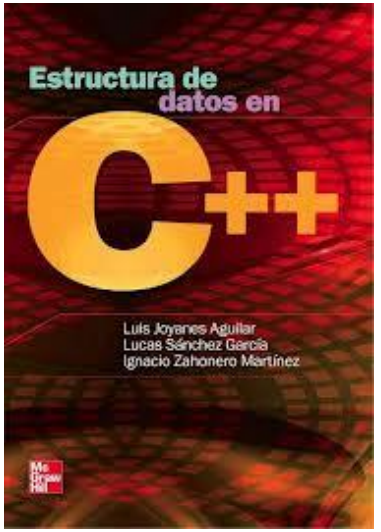
Román Martínez, Elda Quiroga

Osvaldo Cairó y Silvia Guardati



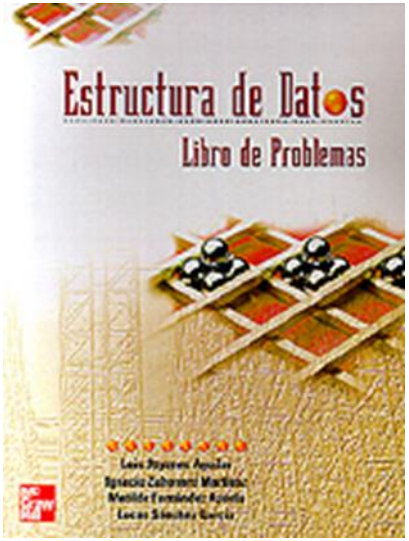
Langsam, Yedidyah

Jorge A. Villalobos



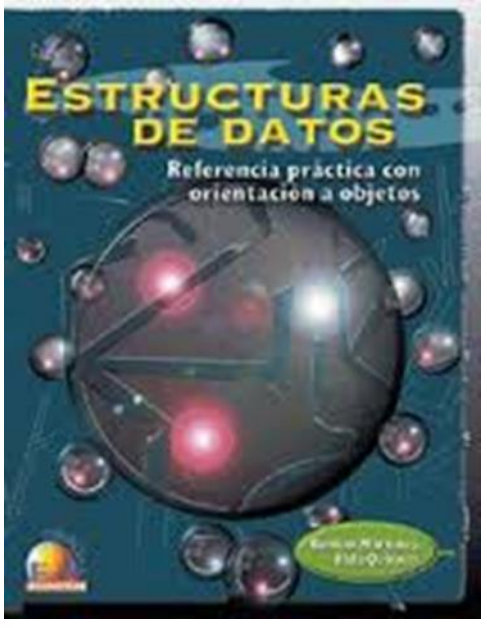
Luis Joyanes Aguilar
Lucas Sanchez Garcia
Ignacio Zahonero Martinez

Contenido Temático



- 1. Introducción a la metodología de construcción de grandes programas
  2. Abstracción de datos: tipos abstractos de datos y objetos
  3. Recursividad
  4. Estructuras dinámicas de datos. Listas
  5. Modificaciones de listas enlazadas
  6. Pilas
  7. Colas
  8. Árboles
  9. Árboles equilibrados
  10. Árboles B
  11. Grafos, representación y operaciones
  12. Algoritmos fundamentales con grafos
  13. Ordenación interna
  14. Análisis de algoritmos
  15. Archivos de datos (ficheros)
  16. Ordenación externa
  17. Programación orientada a objetos

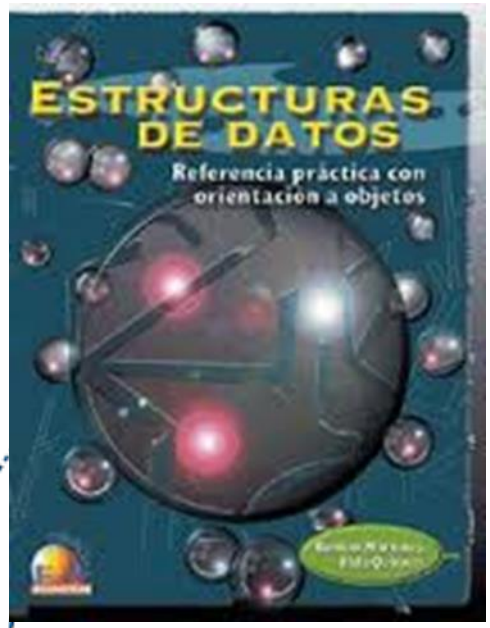
Contenido

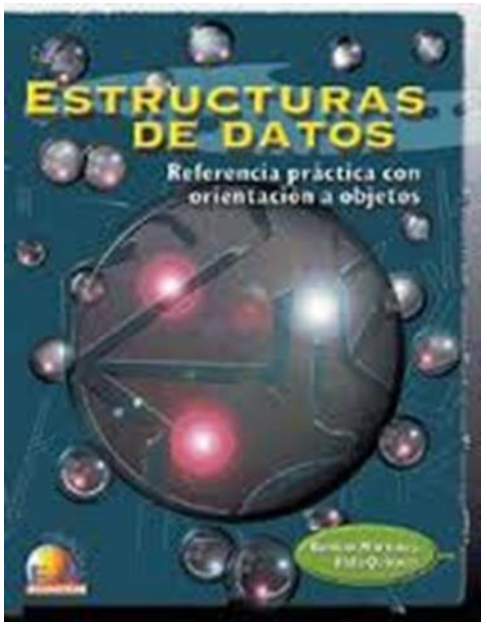


Roman Martinez

Capítulo 3

Representación de estructuras de datos 29





Capítulo 4

Listas encadenadas 53

Capítulo 5

Strings 69

Capítulo 7

Capítulo 8

Estructura de Datos

Contenido

¿Qué es una Estructura de Datos?

Es una colección de datos elementales organizada de un modo particular con el objetivo de facilitar su manipulación.

¿Qué es un Dato Elemental?

Un dato elemental es la mínima información que se tiene en un sistema

Abstraccion

- ¿Qué es una abstracción?

  Proceso mental que permite extraer los rasgos mas importantes de algo que se desea representar a través de un lenguaje escrito o grafico

- ¿Porqué es importante la Abstracción?

  Permite desarrollar software reutilizable y extensible

Clasificación de las Estructuras de Datos.

Una estructura de datos es una clase de datos que se puede caracterizar por su organización y operaciones definidas sobre ella.

Algunas veces a estas estructuras se les llama tipos de datos.

En ellas encontramos las siguientes:

1. ESTRUCTURAS LÓGICAS DE DATOS
2. ESTRUCTURAS PRIMITIVAS Y SIMPLES
3. ESTRUCTURAS LINEALES Y NO LINEALES

Clasificación de las Estructuras de Datos.

1.- ESTRUCTURAS LÓGICAS DE DATOS

En un programa, cada variable pertenece a alguna estructura de datos explícita o implícitamente definida, la cual determina el conjunto de operaciones válidas para ella.

Las estructuras de datos que se discuten aquí son estructuras de datos lógicas. Cada estructura de datos lógica puede tener varias representaciones físicas diferentes para sus almacenamientos

Clasificación de las Estructuras de Datos.

2.- ESTRUCTURAS SIMPLES(PRIMITIVAS) y COMPUESTAS:

- Son Primitivas o Simples aquellas que no están compuestas por otras estructuras de datos por ejemplo, enteros, booleanos y caracteres. Otras estructuras de datos se pueden construir de una o mas primitivas.
- Las estructuras de Datos Compuestas se construyen a partir de estructuras primitivas y son: cadenas, arreglos y registros. A estas estructuras de datos las respaldan muchos lenguajes de programación.

Clasificación de las Estructuras de Datos.

3.- ESTRUCTURAS LINEALES Y NO LINEALES:

Las estructuras de datos simples se pueden combinar de varias maneras para formar estructuras mas complejas. Las dos clases principales de estructuras de datos son las **lineales y las no lineales**, dependiendo de la complejidad de las relaciones lógicas que representan. Las estructuras de datos lineales incluyen pilas, colas y listas enlazadas. Las estructuras de datos no lineales incluyen grafos y árboles.

Datos, Tipos de Datos y Tipos Abstractos de datos

- **Datos**.- Los datos son los valores que manejamos en la resolución de un problema, tanto los valores de entrada, de proceso y los de salida. Es decir, los datos contienen información y por lo tanto distinguimos varios tipos de datos.

Datos, Tipos de Datos y Tipos Abstractos de datos

- **Tipo De Dato.- C**onjunto de valores y de operaciones definidas por esos valores. Clasificar los datos en distintos tipos aporta muchas ventajas, como por ejemplo indicarle al compilador la cantidad de memoria que debe reservar para cada instancia dependiendo del tipo de dato al que pertenezca.

Datos, Tipos de Datos y Tipos Abstractos de datos

Tipos Abstractos de Datos (TDA).- Extienden la función de un tipo de dato ocultando la implementación de las operaciones definidas por el usuario.

- Esta capacidad de ocultamiento nos permite desarrollar software reutilizable y extensible

Tipo de Dato Abstracto (TDA)

- Es un modelo que define **valores** y las **operaciones** que se pueden realizan sobre ellos. Y se denomina **abstracto** ya que la intención es que quien lo utiliza, no necesita conocer los detalles de la **representación interna** o bien el **cómo** están implementadas las operaciones.

Tipo Abstracto de Dato (TAD)

- Un Tipo Abstracto de Datos es un conjunto de valores y de operaciones definidos mediante una especificación independiente de cualquier representación.

TAD = valores + operaciones

Tipo Abstracto de Dato (TAD)

- Los tipos abstractos de datos están formados por los datos (estructuras de datos) y las operaciones (procedimientos o funciones) que se realizan sobre esos datos.
- El conjunto de operaciones definidas sobre el TAD debe ser cerrado, es decir, sólo se debe acceder a los datos mediante las operaciones abstractas definidas sobre ellos.
- La abstracción de datos sólo permite acceder a ellos de manera controlada.

Construcción de un TAD

- La consta de dos fases bien diferenciadas entre ellas:
  - La especificación (formal e informal) y
  - La implementación.
- Las características de un TAD debe depender cómo queremos que sea su comportamiento, lo cual llamamos especificación. Para la especificación de un tipo abstracto de datos en lenguaje natural (especificación informal) hemos de seguir el siguiente esquema:
  - TIPO DE DATOS Nombre del tipo (Lista de operaciones)
  - VALORES: Descripción de los posibles valores
  - OPERACIONES: Descripción de cada operación

Tipo Abstracto de Datos (TDA)

- La técnica de abstracción de datos establece que al diseñar una nueva estructura de datos, esta debe pasar a ser un Tipo de Dato Abstracto (TDA) que podrá implementarse en cualquier lenguaje y aplicarse en cualquier concepto
- Un tipo de dato abstracto (TDA) o Tipo abstracto de datos (TAD) es un modelo matemático compuesto por una colección de operaciones definidas sobre un conjunto de datos para el modelo.

Características esenciales de una estructura de datos

- Cualquier colección de datos organizados de tal forma que tengan asociados un conjunto de operaciones para poder manipularlos
- Cualquier lenguaje de alto nivel provee tipos de datos estructurados o estructura de datos predefinidas, como los arreglos
- Un arreglo de un conjunto de datos, todos del mismo tipo, organización lineal y métodos claros de acceso a través de sus sub índices

Estructura de Datos

Una estructura de datos define la organización e interrelación de estos y un conjunto de operaciones que se pueden realizar sobre ellos.

Las operaciones básicas son:

- **Alta**, adicionar un nuevo valor a la estructura.
- **Baja**, borrar un valor de la estructura.
- **Búsqueda**, encontrar un determinado valor en la estructura para realizar una operación con este valor, en forma secuencial o binario(siempre y cuando los datos estén ordenados).

Otra operación que se puede realizar es:

- **Ordenamiento**, de los elementos pertenecientes a la estructura.

Tipo Abstracto de Datos (TAD)

- Un TDA es un tipo de dato definido por el programador que se puede manipular de un modo similar a los tipos de datos definidos por el sistema.
- Está formado por un conjunto válido de elementos y un número de operaciones primitivas que se pueden realizar sobre ellos.
- Una vez definido se podrán declarar variables de ese tipo y operar con ellas utilizando las operaciones que aporta el tipo.

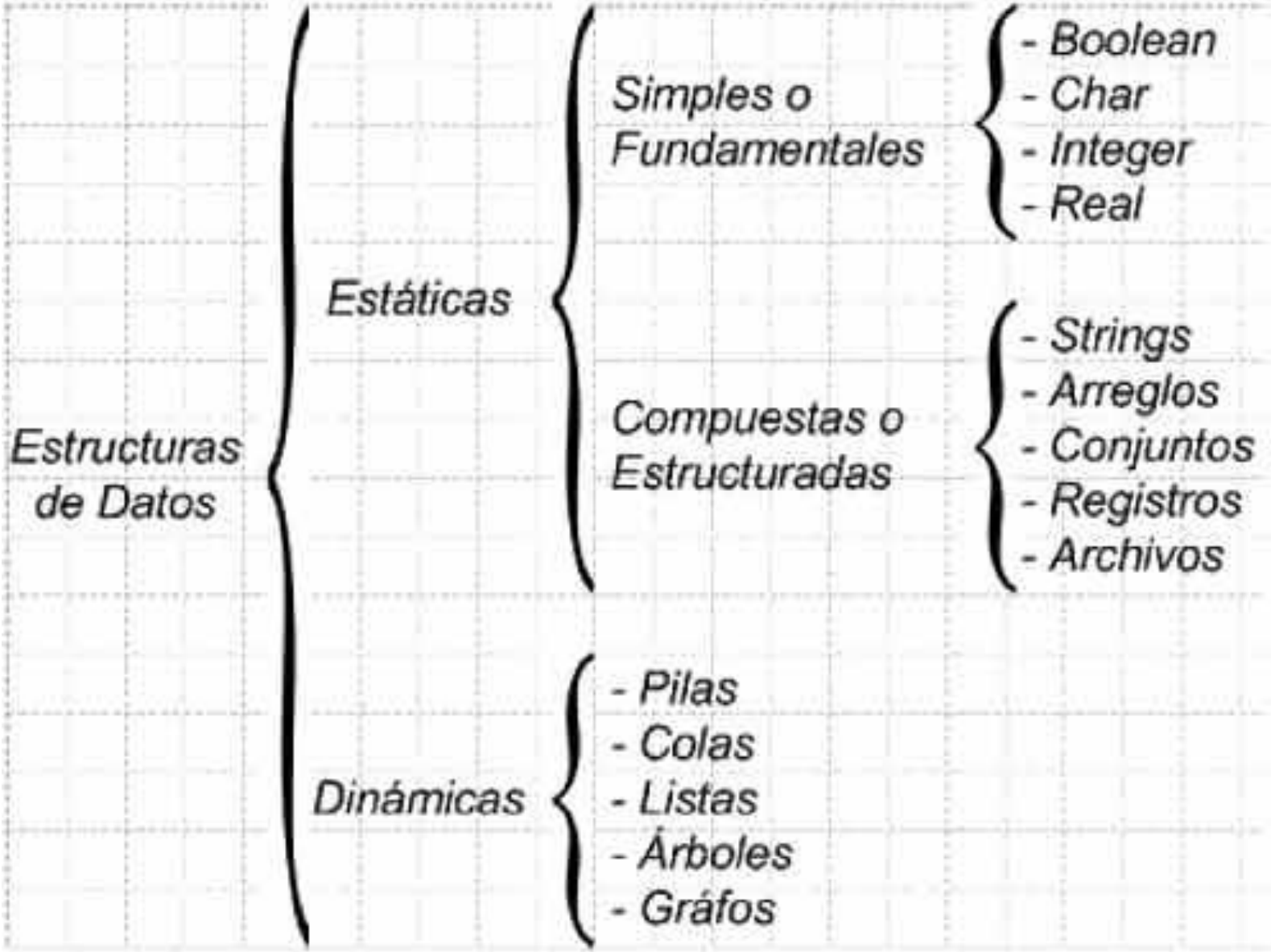
Tipo de Dato Estático

Son aquellas en las que el tamaño ocupado en memoria se define antes de que el programa se ejecute y no puede modificarse dicho tamaño durante la ejecución del programa.

Su principal característica es que ocupan solo una casilla de memoria, por lo tanto una variable simple hace referencia a un único valor a la vez, dentro de este grupo de datos se encuentra:

- Enteros
- Reales
- Caracteres
- Boléanos
- Enumerados
- Subrangos

Tipos de Datos



I.2. TIPOS DE DATOS

A. Tipos de datos simples

- Es uno de los conceptos fundamentales de cualquier lenguaje de programación. Estos definen los métodos de almacenamiento disponibles para representar información, junto con la manera en que dicha información ha de ser interpretada.
- Para crear una variable (de un tipo simple) en memoria debe declararse indicando su tipo de variable y su identificador que la identificará de forma única. La sintaxis de declaración de variables es la siguiente:

TipoSimple Identificador1, Identificador2;

- Esta sentencia indica al compilador que reserve memoria para dos variables del tipo simple *TipoSimple* con nombres *Identificador1* e *Identificador2.*

I.2. TIPOS DE DATOS

A. Tipos de datos simples

- Los tipos de datos pueden dividirse en dos categorías: **simples** y **compuestos**. Los simples son tipos nucleares que no se derivan de otros tipos, como los enteros, de coma flotante, booleanos y de carácter. Los tipos compuestos se basan en los tipos simples, e incluyen las cadenas, las matrices y tanto las clases como las interfaces, en general.
- Cada tipo de datos simple soporta un conjunto de literales que le pueden ser asignados, para darles valor.

Cada tipo de datos simple soporta un conjunto de literales que le pueden ser asignados, para darles valor. En este apartado se explican los tipos de datos simples (o primitivos) que presenta Java, así como los literales que soporta (sintaxis de los valores que se les puede asignar).

a.) Tipos de datos enteros

Se usan para representar números enteros con signo. Hay cuatro tipos: *byte, short, int y long.*

Tipo	**Tamaño**
byte	1Byte (8 bits)
short	2 Bytes (16 bits)
int	4 Bytes (32 bits)
long	8 Bytes (64 bits)

b.) Tipos de datos en coma flotante

Se usan para representar números con partes fraccionarias. Hay dos tipos de coma flotante: *float* y *double*. El primero reserva almacenamiento para un número de precisión simple de 4 bytes y el segundo lo hace para un numero de precisión doble de 8 bytes.

Tipo	Tamaño
float	4 Byte (32 bits)
double	8 Bytes (64 bits)

Representan números decimales con partes fraccionarias. Pueden representarse con notación estándar (563,84) o científica (5.6384e2).

c.) Tipo de datos boolean

- Se usa para almacenar variables que presenten dos estados, que serán representados por los valores *true* y *false*. Representan valores bi-estado, provenientes del denominado *álgebra de Boole*.

Literales Booleanos

- En Java se utiliza dos palabras clave para los estados: *true* (para verdadero) y *false* (para falso). Este tipo de literales en C/C++, lenguajes en los que el valor de falso se representaba por un 0 numérico, y verdadero cualquier número que no fuese el 0.

Para declarar un dato del tipo booleano se utiliza la palabra reservada *boolean:*

boolean reciboPagado = false; // ¡¿Aun no nos han pagado?!

d) Tipo Caracter

Este tipo de datos se emplea para representar un carácter perteneciente a un determinado código utilizado por el ordenador (normalmente el código ASCII).

Para representar este tipo de dato se antepone la palabra reservada *char* al identificador de la variable.

```
Char identificador = 'valor';
```

Una constante tipo char se representa como un solo carácter encerrado entre comillas simples.

Por ejemplo: `char letra, letra2;`

```
char letra='a';
```

Tipo cadena de caracteres: una cadena de caracteres es un número de caracteres consecutivos (incluso ninguno) encerrado entre unos delimitadores determinados, que en el lenguaje C son las comillas dobles.

Para definir variables de tipo cadena, estas se definen como vectores de caracteres, esto es, anteponiendo la palabra reservada*char* al identificador de la variable, y después entre corchetes la longitud máxima de cadena.

```
Char identificador[cantidad] = " mensaje ";
```

Por ejemplo: `char cadena[20];`

```
char cadena[20] = "Hola mundo";
char cadena[] = "HOLA";
```

En la siguiente tabla se hace un resumen de los distintos tipos de datos:

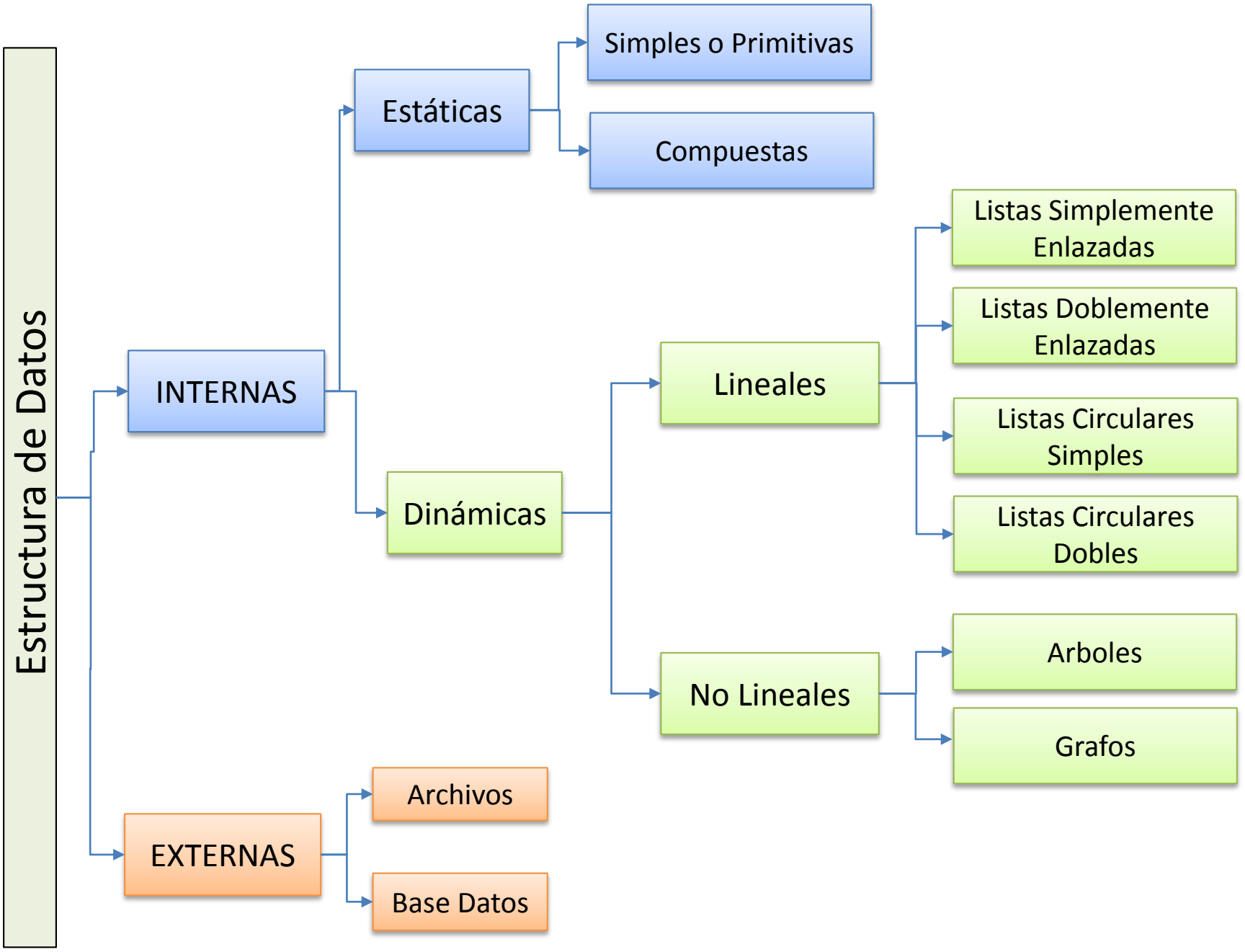
Entero	Int	Int numero=0;
Real	Float	Float numero=12.2;
Carácter	Char	Char letra = 'a';
Cadena de carácter	Char	Char palabra[10] = "HOLA";

Tipos de Datos

TipodeDato	*EspacioenMemoria*	*Rango*
unsigned char	8 bits	0 a 255
char	8 bits	-128 a 127
short int	16 bits	-32,768 a 32,767
unsigned int	32 bits	0 a 4,294,967,295
int	32 bits	-2,147,483,648 a 2,147,483,647
unsigned long	32 bits	0 a 4,294,967,295
enum	16 bits	-2,147,483,648 a 2,147,483,647
long	32 bits	-2,147,483,648 a 2,147,483,647
float	32 bits	3.4 x 10-38 a 3.4 x 10+38(6 dec)
double	64 bits	1.7 x 10-308 a 1.7*10+308(15 dec
long double	80 bits	3.4 x 10-4932 a 1.1 x 10+4932
void	sin valor	

Tipos de Datos

Tipo	Tam. Bits	Dígitos de precisión	Rango	
			Min	Max
Bool	8	0	0	1
Char	8	2	-128	127
Signed char	8	2	-128	127
unsigned char	8	2	0	255
short int	16	4	-32,768	32,767
unsigned short int	16	4	0	65,535
Int	32	9	-2,147,483,648	2,147,483,647
unsigned int	32	9	0	4,294,967,295
long int	32	9	-2,147,483,648	2,147,483,647
unsigned long int	32	9	0	4,294,967,295
long long int	64	18	-9,223,372,036,854,775,808	9,223,372,036,854,775,807
unsigned long long int	64	18	0	18,446,744,073,709,551,615
Float	32	6	1.17549e-38	3.40282e+38
Double	64	15	2.22507e-308	1.79769e+308
long double	96	18	3.3621e-4932	1.18973e+4932


Estructura de Datos
INTERNAS
Estáticas
Simples o Primitivas
Compuestas
Dinámicas
Lineales
Listas Simplemente Enlazadas
Listas Doblemente Enlazadas
Listas Circulares Simples
Listas Circulares Dobles
No Lineales
Arboles
Grafos
EXTERNAS
Archivos
Base Datos