



# Instituto Politécnico Nacional

Escuela Superior de Cómputo

Estructuras de Datos

## Tipo Abstractos de Datos

*Alumno: Luis Fernando Ramírez Cotonieto.*

*Grupo: 1CV3.*

---

### 1. Inicios

Al rededor de los años sesentas, con el inicio de los lenguajes estructurados, se comenzó a utilizar el concepto de "tipo de datos", que nos serviría para asignar un valor a las cosas y representarlas a través de una secuencia de símbolos, números o letras.

Con el tiempo y el desarrollo de proyectos a mayor escala, esta definición fue insuficiente, por lo que se necesitaba un tipo de dato que no sólo fuera el conjunto de valores, sino también sus operaciones con sus propiedades. El concepto de tipo de dato abstracto (TDA, Abstract Data Type), fue propuesto por primera vez hacia 1974 por John Guttag y otros, pero no fue hasta 1975 que por primera vez Barbara Liskov lo propuso para el lenguaje CLU.

El lenguaje Turbo Pascal fue determinante para la común aceptación de los TDA con la introducción de las Units, si bien estas no cumplen con las características básicas de un tipo de dato abstracto como por ejemplo la encapsulación de los datos.

### 2. Concepto de TDA

Un Tipo de Dato Abstracto (TDA) es un modelo que define valores y las operaciones que se pueden realizar 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. Es por esto una práctica que nos provee un grado de abstracción que permite desacoplar al código que usa un TDA de aquel código que lo implementa.

En resumen y simplificando esto, podríamos decir que un Tipo abstracto de datos es un conjunto de valores y de operaciones definidos mediante una especificación independiente de cualquier representación.

$$\text{TAD} = \text{valores} + \text{operaciones}$$

#### 2.1. Metodología:

Debido al proceso de abstracción, la programación de un TAD deberá realizarse siguiendo tres pasos fundamentales:

1. Análisis de datos y operaciones.
2. Especificación del tipo de datos abstracto.
3. Implementación.

#### 2.2. Tipos de abstracción

- Abstracción funcional:

1. Permite dotar a la aplicación de operaciones que no están definidas en el lenguaje en el que se está trabajando.
2. Se corresponden con el mecanismo del subprograma (acción que se realiza y argumentos a través de los cuales toma información y devuelve resultados).
3. Es irrelevante cómo realiza la acción y no importa su tiempo de ejecución.

■ **Abstracciones de datos (= Clase):**

1. Permiten utilizar nuevos tipos de datos que se definirán especificando sus posibles valores y las operaciones que los manipulan.
2. Cada operación constituye una abstracción funcional. endenumerate

### 2.3. Categorías de las operaciones aplicables

- **Operaciones de creación:**(constructoras o primitivas). Obtienen nuevos objetos del tipo (crearconj). También se suele incluir alguna operación de lectura.
- **Operaciones de consulta:**Realizan funciones tal que empleando un argumento del tipo devuelven un valor de otro tipo (pertenece, estarvacioconj) o tareas frecuentes (Escribirconj).
- **Operaciones de modificación:**Permiten modificar un objeto del TAD (añadir y eliminar)
- **Operaciones propias del tipo:**Operaciones propias del tipo que se emplean en las anteriores operaciones descritas.

## 3. Representación informal de un TDA

En la especificación informal intervienen cuatro componentes:

1. Un conjunto de objetos.
2. La declaración de los encabezamientos de las operaciones.
3. La descripción de cada operación bajo el epígrafe de efectos.
4. Las excepciones que pueden producirse en cada operación (si se producen). endenumerate

### 3.1. Descripción

TAD Nombre del tipo de datos (VALORES: valores que toman los datos del tipo; OPERACIONES: nombre de las operaciones que los manipulan)

Nombre de operación (tipo de argumento) → tipo de resultado

Efecto: Descripción de la operación

Excepción: Posibles excepciones

## 4. Representación formal de un TDA

En la especificación formal intervienen tres componentes:

1. Un conjunto de objetos.
  2. Un conjunto de descripciones sintácticas de operaciones: declaración de encabezamientos de operaciones con sus tipos de argumentos de entrada y de salida.
  3. Una descripción semántica, esto es, un conjunto suficientemente completo de relaciones que especifiquen el funcionamiento de las operaciones para describir su comportamiento sin ningún tipo de ambigüedad.
- endenumerate

## 4.1. Descripción

TAD Nombre del tipo de datos (VALORES: valores que toman los datos del tipo; OPERACIONES: nombre de las operaciones que los manipulan)

Sintaxis: Forma de las operaciones

Nombre de operación (tipo de argumento) → tipo de resultado

Semántica: Significado de las operaciones.- Expresión que refleja, para unos determinados argumentos, el resultado que se puede obtener

Nombre de operación (valores particulares) Expresión resultante

## 5. Ejemplo

Programa que lea una secuencia de enteros desde fichero y escriba en pantalla cada entero distinto leído junto con su frecuencia de aparición, en orden decreciente de frecuencias

```
ENTRADA: 5 15 25 5 7 5 7 15 7 5
SALIDA:  5  4
         7  3
        15  2
        25  1
```

```
1  algoritmo estadística
2  importa tadFrecuencias
3  var
4      t: tablaF; nombre: cadena; dato: entero;
5  fvar
6  inicio
7      escribir ( Nombre del fichero: );
8      leer (nombre);
9      asociar (f, nombre);
10     iniciarLectura (f);
11     t.inicializar;
12     mientras | fin (f) hacer
13         leer (f, dato);
14         t.anadir (dato);
15     fmientras
16     para orden:= 1 hasta t.total hacer
17         escribir ( Numero : , t.infoEnt(orden), Frecuencia : ,
18             t.infoFrec(orden));
19     fpara
20     falgoritmo
```

El algoritmo recoge sólo los aspectos esenciales. Falta implementar el tipo tablaF y sus operaciones.

## 6. Fuentes

- Serrano Montero, M., n.d. Estructura De Datos. [ebook] Valladolid. Disponible en:  
<<https://www.infor.uva.es/~mserrano/EDI/cap2.pdf>>  
[Visitado el 28 de Octubre de 2020].
- Sites.google.com. 2020. Tipo De Dato Abstracto - Programación II. [online] Disponible en:  
<<https://sites.google.com/site/programacioniiuno/temario/unidad-2—tipo-abstracto-de-dato/tipo-de-dato-abstracto>>  
[Visitado el 28 de Octubre de 2020].
- Webdiis.unizar.es. 2020. [online] Disponible en:  
<<http://webdiis.unizar.es/~elvira/eda/material0304/TADespec/TAD.pdf>>  
[Visitado el 28 de Octubre de 2020].