

## Mapas Conceptuales: una herramienta para el aprendizaje de Estructuras de Datos

C.C. Patricia R. Uviña<sup>1</sup>  
Fac. de Ingeniería - U.N.P.S.J.B.  
[uvina\\_patricia@ing.unp.edu.ar](mailto:uvina_patricia@ing.unp.edu.ar)

Ing. Mabel A. Bertolami<sup>2</sup>  
Fac. de Ingeniería - U.N.P.S.J.B.  
[mabel@ing.unp.edu.ar](mailto:mabel@ing.unp.edu.ar)

Ing. M. Elena Centeno<sup>3</sup>  
Fac. de Ingeniería - U.N.P.S.J.B.  
[malena@unpata.edu.ar](mailto:malena@unpata.edu.ar)

A.P.U. Gabriela C. Oriana<sup>4</sup>  
Fac. de Ingeniería - U.N.P.S.J.B.  
[oriana\\_gab@ing.unp.edu.ar](mailto:oriana_gab@ing.unp.edu.ar)

### *Resumen:*

Este proyecto tiene como objetivo desarrollar una herramienta computacional de enseñanza-aprendizaje que permita navegar entre distintos mapas conceptuales (MC). Estos representan las Estructuras de Datos que se estudian en las asignaturas de los dos primeros años de la Licenciatura en Informática.

Esta posibilidad de recorrer y conectar las estructuras posibilita la construcción del conocimiento global de las mismas, lo que permite una visión de conjunto entre ellas y al mismo tiempo resalta las particularidades de cada estructura..

***Palabras Claves:*** estructuras de datos, mapas conceptuales, hipermedia, jerarquización.

---

<sup>1</sup> Prof. Asoc.

<sup>2</sup> Prof. Adjunto

<sup>3</sup> Prof. Adjunto

<sup>4</sup> J.T.Prácticos

## INTRODUCCION

La función de los Mapas Conceptuales (MC) consiste en ayudar a la comprensión de los conocimientos que el alumno tiene que poseer para desarrollar sus habilidades en la programación estructurada y a relacionar estos conocimientos entre sí o con otros que ya posee. Los MC, como recurso pedagógico, están dentro de las estrategias que pretenden organizar los nuevos conocimientos. Teniendo en mente un criterio constructivista para la adquisición de conocimientos, este trabajo pretende brindar a cada individuo un ambiente de aprendizaje “a medida”, que le permita administrar el tiempo que necesite dedicar a cada etapa y la profundización que requiera para cada concepto.

Una de las características en las que se apoyan los MC es el criterio de la Jerarquización, que es análogo a la técnica de Refinamientos Sucesivos, aplicada a la Programación Estructurada. La utilización de MC fomenta el pensamiento reflexivo, la creatividad y el espíritu crítico, conductas imprescindibles en la formación y en el desenvolvimiento.

## MAPAS CONCEPTUALES

El MC es una herramienta de instrucción cuyo desarrollo y fundamentación se basa en la teoría del aprendizaje de Ausbel. Los MC son un importante recurso visual que permiten representar los conceptos más importantes de un determinado tema. Se construyen en base al conocimiento adquirido o bien, como es el caso que se presenta en este trabajo, se utilizan para organizar y adquirir conocimientos. Visualmente se presentan como grafos. Los elementos componentes son: conceptos, conectores o enlaces y palabras enlace.

- Conceptos: se colocan en los nodos y describen características fundamentales del tema en cuestión.
- Conectores: son las aristas del grafo que enlazan dos o más conceptos permitiendo establecer una relación jerárquica entre ellos, como en el caso de un grafo dirigido.
- Palabras enlace: se colocan sobre los conectores y explican el tipo de relación entre los conceptos enlazados.

A partir de estos elementos componentes, se generan unidades semánticas formadas por dos o más conceptos relacionados por las palabras enlace.

## PRESENTACION

Este proyecto consiste en desarrollar una herramienta de enseñanza-aprendizaje basada en el uso de distintos MC. Los mismos permitirán representar en diversos niveles de estudio las Estructuras de Datos, lo que favorecerá la profundización gradual y la elaboración de los propios juicios del estudiante.

Los MC tienen tres características básicas que los diferencian de otros recursos visuales o gráficos:

- Jerarquización: el hecho de describir un tema en forma descendente llevando el hilo de la narración desde el extremo superior de la visualización hasta la inferior, permite presentar en un simple golpe de vista la importancia relativa entre los conceptos
- Selección: derivan de los cuadros sinópticos y como tales contienen un resumen de las ideas principales de un tema dado
- Impacto visual: gracias a su disposición espacial que conecta conceptos, aprovecha la capacidad humana, tan desarrollada en las nuevas generaciones gracias a la televisión y las estaciones de juegos, de la memoria visual.

Como consecuencia de la aplicación de este producto como asistente a la enseñanza, se pretende:

- Mejorar la producción de los alumnos de Primero y Segundo año, de las carreras de ***Analista Programador Universitario y Licenciatura en Informática***
- Favorecer la auténtica reorganización cognoscitiva del alumno en el dominio de las Estructuras de Datos.
- Brindar los elementos conceptuales que vinculen las asignaturas *Algorítmica y Programación y Estructuras de Datos y Algoritmos*.

Para ello se debe:

- Desarrollar un software de aplicación, para la representación y el manejo de mapas conceptuales, en forma integrada, aplicando el modelo de hipermedia, en el que se combinen gráficos, textos, imágenes, animaciones y sonidos.
- Integrar la herramienta educativa **Mapas Conceptuales** como recurso pedagógico para la enseñanza de distintos contenidos en *Algorítmica y Programación y Estructuras de Datos y Algoritmos*
- Integrar un equipo de trabajo capaz de transmitir a los estudiantes los conocimientos y experiencias adquiridas durante el desarrollo del Proyecto.

La metodología que utilizaremos requiere:

- Capacitación en el uso de los MC, a partir de una investigación bibliográfica y del asesoramiento de un profesional en Ciencias de la Educación.
- Aplicar los MC para representar las Estructuras de Datos en sus distintos niveles de estudio.
- Realizar las etapas de Análisis, Diseño y Codificación del Software que refleje el modelo en estudio.
- Intensificar el uso de la plataforma de desarrollo DELPHI, para la incorporación de sonidos, la construcción de animaciones y la simulación del comportamiento de las Estructuras de Datos

Los recursos necesarios para estos pasos son:

- Capacitación de los integrantes del Proyecto
- Bibliografía
- Herramientas de Software
- Equipamiento para desarrollo

## BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Se han desarrollado un conjunto de mapas conceptuales contando con la asistencia de una especialista en el tema, a quien se le pidió que los evaluara, de esta manera se efectuaron correcciones a los mismos. La estructura del trabajo parte de un MC considerado principal u organizador de la navegación que es el de Estructuras de Datos. A partir de él se puede acceder a las distintas estructuras que a su vez permiten llegar a otras estructuras que son casos particulares de las anteriores.

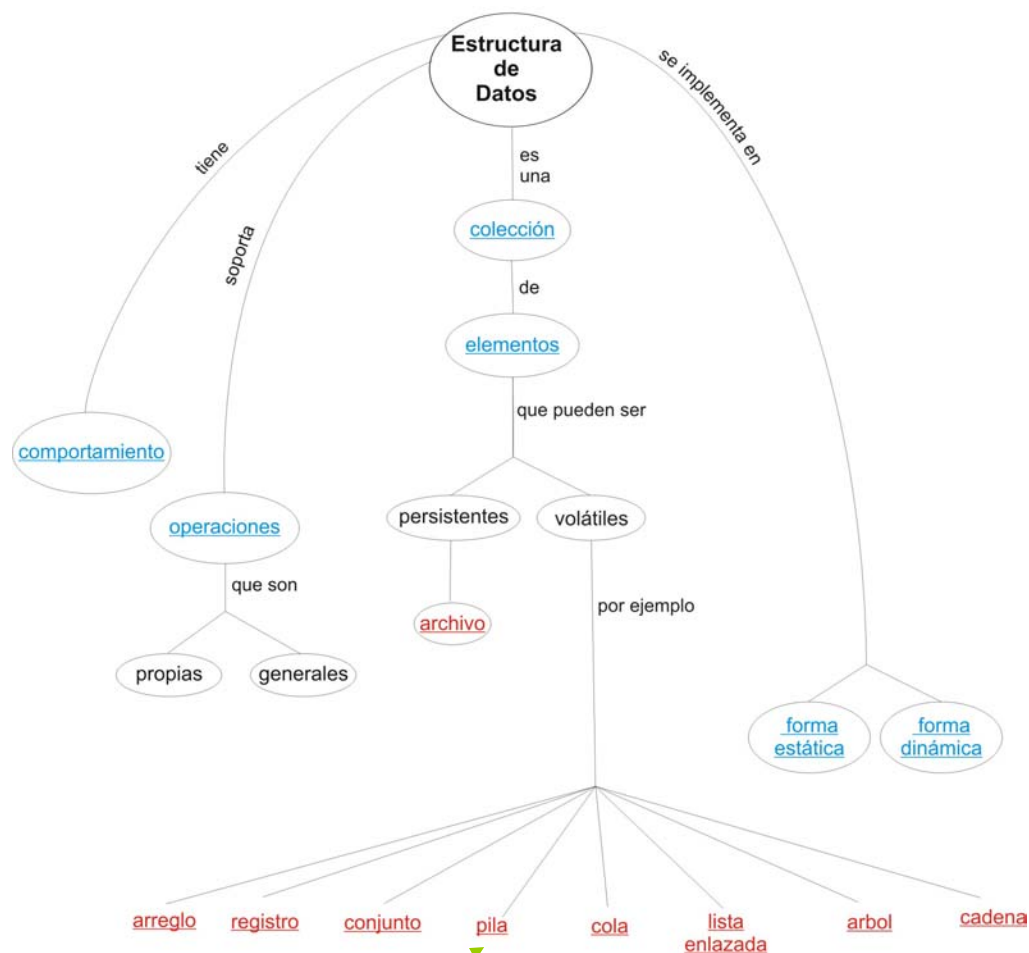
Dado que la idea es, mediante un hipervínculo, explotar los conceptos en un cuadro de texto o acceder al algoritmo de las operaciones, se ha generado un “Diccionario de Conceptos” en el cual se especifica en qué mapa se utiliza cada concepto. Hay algunos que se utilizan en casi todos los mapas, como p.e. *colección* y hay otros que sólo se utilizan en un único mapa, como p.e. *lista de adyacencia*.

## SOFTWARE

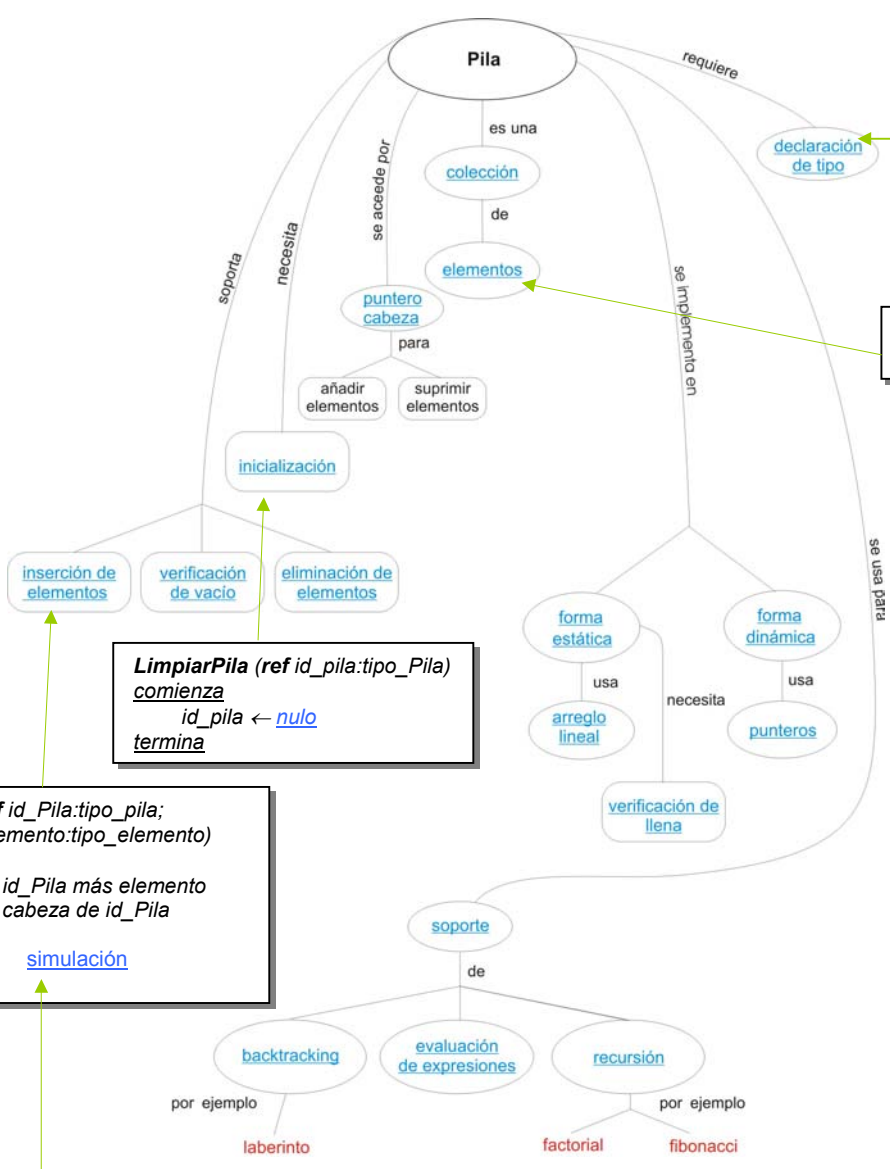
La última etapa se ocupa de los pasos necesarios para el desarrollo del software. Se ha elegido el lenguaje visual Delphi como plataforma, que se combina con el programa graficador Corel Draw.

Los MC de las Estructuras de Datos que se proponen se representan en forma individual usando el programa Corel Draw. En estos mapas se maneja simbología adicional mediante el uso de diferentes colores y formas. Si la figura es un ovalo, representará un concepto, en cambio si es un rectángulo de bordes redondeados representa un proceso. El color general usado para las figuras, los conceptos y las líneas es negro. Cuando se quiere indicar la posibilidad de acceder a la explicación de un concepto importante o a un código desarrollado en pseudocódigo, gracias a la activación de un hipervínculo, se usa para el texto los atributos subrayado y color celeste. Los textos de color rojo indican ejemplos de aplicación que no se explican en mayor detalle. En este momento, el proyecto está en la etapa de desarrollo del software.

A continuación, presentamos el MC más general, que es el de Estructuras de Datos, a partir del cual se explota el concepto de Pila, del que elegimos algunos conceptos como ejemplo de hipervínculo: texto explicativo, algoritmo en pseudocódigo y/o simulación. En esta etapa, la simulación se presenta mediante diapositivas, pero el objetivo es que se ejecute un programa que simule un proceso particular.



Haciendo click aquí, se activa el Mapa Conceptual de la Pila



tipo\_pila= registro  
 cabeza: tipo\_puntero  
 elementos: lista  
 fin

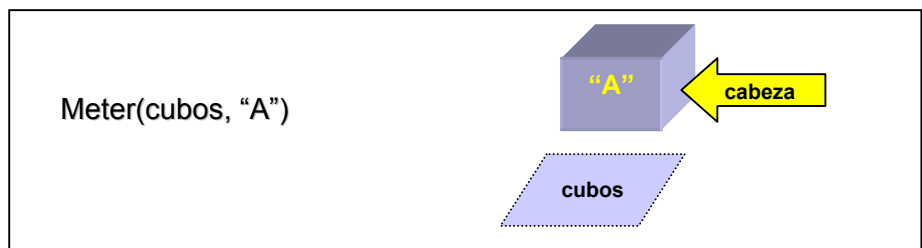
**elemento**  
 componente, parte esencial de un todo

**LimpiarPila** (ref id\_pila:tipo\_Pila)  
comienza  
 id\_pila ← nulo  
termina

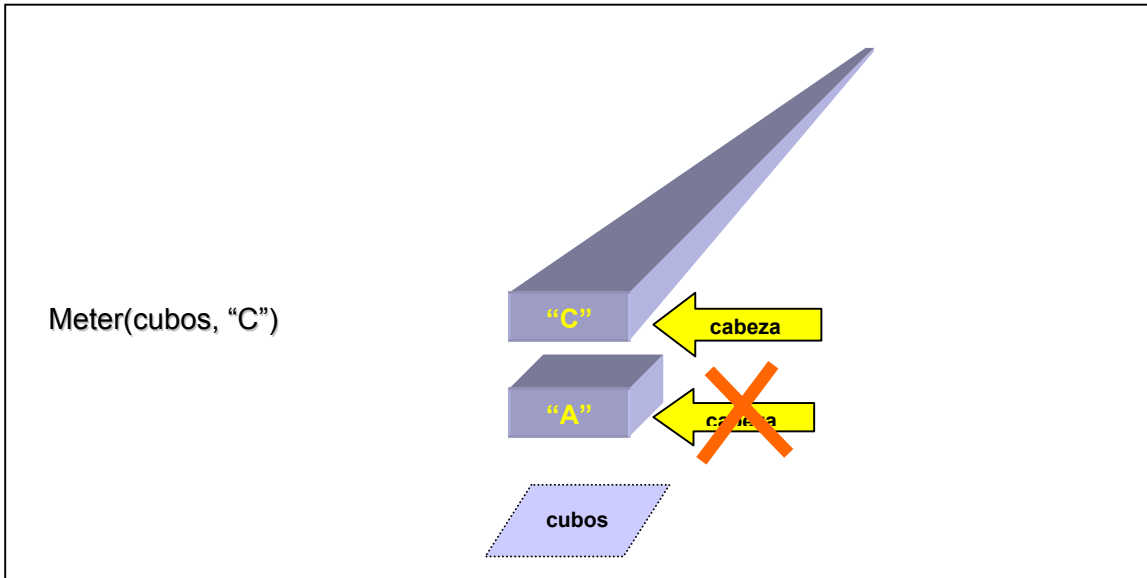
**Meter** (ref id\_Pila:tipo\_pila;  
 elemento:tipo\_elemento)  
comienza  
 id\_Pila ← id\_Pila más elemento  
 actualizar cabeza de id\_Pila  
termina  
 simulación



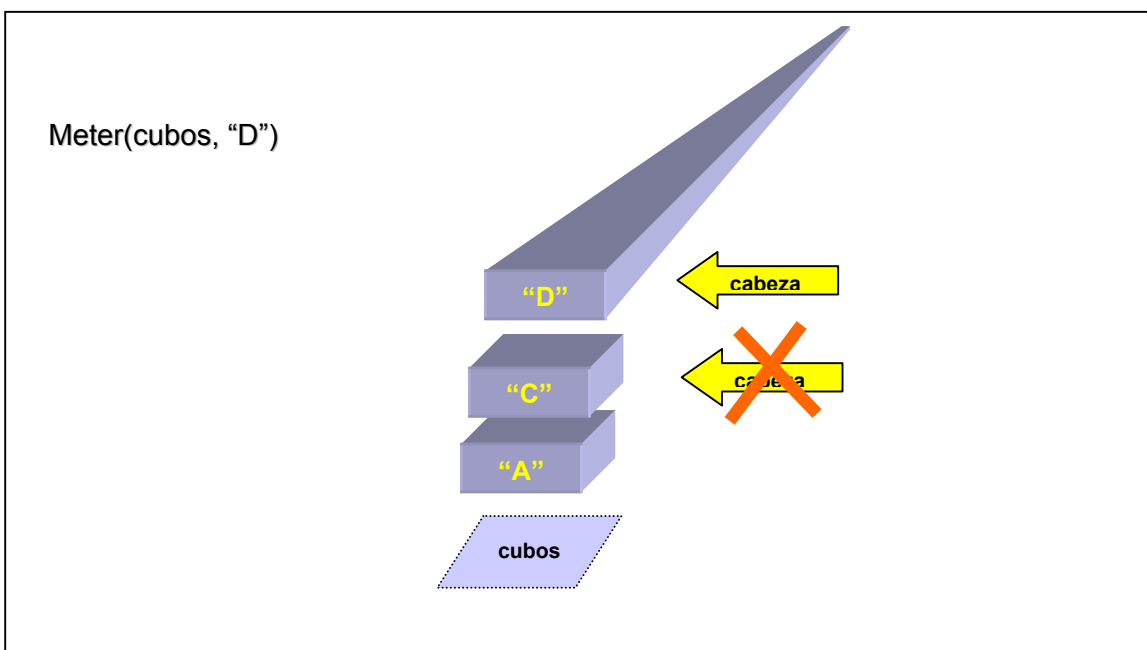
primera diapositiva



segunda diapositiva



tercera  
diapositiva



cuarta  
diapositiva

## Bibliografía

- [1] A. Guarro, "Un modelo de análisis y representación de la estructura del contenido". Enseñanza, 1988. Anuario interuniversitario de Didáctica, Num. 3.(237-267).
- [2] J. D. Novak, y D. B. Gowin, "Aprendiendo a aprender", 1988 Ed. Martínez Roca. Barcelona
- [3] A. Ontoria, y otros, "Mapas Conceptuales: una técnica para aprender", 1992, Ed. Narcea
- [4] A. Ontoria y otros, "Los mapas conceptuales en el aula", 1996, Ed. Lumen.
- [5] F. Charte, "Programación con Delphi 4", 1998, Ed. Anaya
- [6] F. Charte, "Delphi 4 Guía Práctica", 1998, Ed. Anaya
- [7] N. Boggino, "Cómo elaborar mapas conceptuales en la escuela", 2000, Ed. Homo Sapiens.
- [8] D.E. Knuth, "Algoritmos Fundamentales. Volumen I", 1980, Ed. Reverté.
- [9] M. E. Loomis, "Estructura de Datos y Organización de Archivos", 1991, Ed. Prentice Hall
- [10] A. Tenenbaum y M. Augenstein, "Estructura de Datos en Pascal", 1985, Ed. Prentice Hall
- [11] N. Ziviani, "Algoritmos e Estructura de Datos", 1986, E.B.A.I.
- [12] D. E. Knuth, "Sorting and Searching.D.E.", 1973, Ed. Reverté

- [13] N. Wirth, “Algoritmos + Estructura de Datos = Programas”, 1986, Ed. Prentice Hall
- [14] A.V. Aho, J. Ullman y J. E. Hopcroft, “Data Structures and Algorithms”, 1988, Ed. Addison Wesley
- [15] M. A. Weiss, “Estructuras de datos y Algoritmos”, 1995, Ed. Addison Wesley
- [16] N. Dale, S.Lilly, “Pascal y Estructuras de Datos”, 1991, Ed. Mc Graw Hill
- [17] Welsh-Elder: “Pascal Introducción”(1984) Prentice Hall
- [18] <http://www.geocities.com/Athens/Olympus/3232/>
- [19] <http://www.conceptmaps.it/default-esp.htm>