

Instituto Superior de Ciencias Médicas de la Habana  
Centro de Cibernética Aplicada a la Medicina (CECAM)

**Título:** Experiencias en la aplicación del curso semipresencial de estructura de datos en la maestría de Informática en Salud.

**Title:** Experience in the application of semi presence course of data structure in health informatics mastership.

**Autor:**

MSc. Lilia Ester Rodríguez Chávez.  
Tec. Diana Rey Kaba.

---

**Resumen**

Se presenta el curso semipresencial de Estructura de Datos para la Maestría de Informática en Salud. Está dirigido a profesionales que trabajan en el campo de la Salud que no hayan recibido en ningún momento de su formación estos contenidos. Como material básico del curso se elaboró el tutorial EDAT. Este software educativo presenta los contenidos en seis capítulos, que guían al estudiante mediante un sistema de objetivos bien definidos y una serie de actividades interactivas. Tiene además cuatro actividades presenciales de ejercitación en las cuales se discuten los elementos fundamentales para facilitar la asimilación de los contenidos utilizando las guías de preparación para cada actividad. Con su aplicación ha sido posible la enseñanza de este tipo de conocimientos informáticos a profesionales egresados de carreras que no son técnicas, en un tiempo corto y con gran motivación. El curso se aplica desde inicios de la Maestría en el año 1997, y se ha ido perfeccionando con su aplicación.

**Palabras clave:** Estructura de datos, maestría de informática en salud, multimedia, curso semipresencial.

**Abstract**

A blended course is presented for the Masters Degree in Health Informatics. This course is assigned to those health professionals who haven't received any formation in the field. As a basic material the EDAT tutorial was conformed. This educative software presents its objectives in six chapters that guide the students, trough interactive activities, towards a series of very well defined objectives. It also has four attending exercises that go over the fundamental elements to facilitate the integration of contents using preparation guides for each activity. The use of EDAT has made possible the teaching of this type of knowledge to post graduate professional of non technical careers in a short time. The course has been applied and systematically upgraded since 1997.

**Key Words:** Data Structure, Masters Degree in Health Informatics, Multimedia, Blended Course.

## **Desarrollo.**

Para formar informáticos en Salud que puedan incidir en la informatización del sector es necesario que su preparación no se limite a la interacción con el sistema operativo y programas utilitarios, sino que se les brinden herramientas que coadyuven a la aplicación del pensamiento lógico y la resolución de problemas mediante algoritmos. Para ello es muy importante que conozcan las estructuras más habituales para representar y procesar la información en un programa informático y utilizarlas en la resolución de problemas.

Los contenidos de Estructura de datos son básicos en las carreras técnicas de informática (Licenciatura en computación e Ingeniería en informática), se imparte generalmente a lo largo de dos semestres y con un curso precedente de programación. Sin embargo, como resultado de la interdisciplinaridad y la informatización de la sociedad, profesionales de otras áreas se han interesado en conocer contenidos que les permitan resolver utilizando la informática algunos problemas de estas áreas.

En particular en ciencias médicas se realizaron varios cursos de Estructura de Datos, a la mayoría de los alumnos era muy difícil la asimilación de los contenidos y gran parte de ellos desertaban.

Por eso cuando se propuso impartir la unidad modular Fundamentos de Estructura de Datos en la maestría de Informática en Salud, fue preciso realizar un diseño muy cuidadoso y buscar elementos novedosos que favorecieran la motivación, una mayor actividad independiente del estudiante para lograr mayor aprendizaje y retención.

Una de las soluciones fue la de diseñar el Tutorial de Estructura de Datos (EDAT) para presentar la información, utilizando las posibilidades que ofrece la tecnología multimedia, simular procesos, hacer analogías y ejercicios interactivos para incrementar la actividad del estudiante y la motivación del curso. Aprovechando este software fue posible un diseño semipresencial de la unidad modular que permitiera superar las restricciones de tiempo, la adecuación al ritmo de cada estudiante y una atención más personalizada del profesor a los que presentan dificultades. [1][2][3][4]

Tanto para la selección de los contenidos del curso, como para el diseño de cada una de las actividades del tutorial, se analizaron las características del grupo de estudiantes a los que estaba dirigida la maestría [5] y en especial los que debían recibir los contenidos básicos de esta unidad modular. Además se revisó bibliografía asociada a los temas, programas de diferentes cursos afines y se entrevistaron profesores expertos.

Dentro de los estudiantes de la maestría, reciben esta unidad modular profesionales que trabajan en el campo de la salud y que no han recibido asignaturas con estos contenidos

en su formación. En su mayoría son médicos, estomatólogos, licenciados en enfermería y otros profesionales formados del área. Algunas de las características de este tipo de alumnos son:

- Han entrenado su pensamiento fundamentalmente en la memorización de una serie de elementos.
- Por lo general, no tienen un sentido algorítmico para resolver problemas.
- Alto grado de interés y motivación ya que son estudiantes de postgrado.
- Durante su formación profesional desarrollaron habilidades para el autoestudio.
- Tienen al menos un curso básico de computación por lo que manejan los elementos necesarios para utilizar programas multimedia.
- Tienen como precedente la unidad modular Bases para el Desarrollo del pensamiento abstracto y el razonamiento lógico.

Los matemáticos, cibernéticos e ingenieros que han recibido los contenidos convalidan la asignatura presentando una exposición de un tema seleccionado o realizando un trabajo de actualización de la asignatura.

Objetivos de la unidad modular de Estructura de Datos

Que el estudiante sea capaz de [6]:

- Identificar las estructuras de datos más habituales para representar y manipular la información en un programa informático.
- Seleccionar las ED más adecuadas para representar un conjunto de datos para resolver un problema.
- Realizar algoritmos sencillos utilizando las estructuras de datos estudiadas.

Metodología Docente

Para lograr los objetivos que se propone la asignatura, es necesaria una fuerte actividad independiente del estudiante. Los que no han sido capaces de lograr realizar un algoritmo de manera independiente en el transcurso de la unidad modular, fracasan en el examen final. Por eso la metodología, los recursos que se emplean y evaluación sistemática tienen el objetivo de estimular esta independencia.

El desarrollo de la asignatura se realiza de manera semipresencial requiriendo de la actividad independiente del alumno en la autopreparación de los temas que se discutirán en los encuentros. Para ello además del tutorial, se cuenta con guías para el estudio de los temas.

El tutorial EDAT es un software educativo con los contenidos del curso en seis capítulos, que guían al estudiante mediante un sistema de objetivos bien definidos que se enuncian al principio de cada capítulo y una serie de actividades interactivas.

Las guías de los temas proponen una serie de actividades prácticas que el estudiante deberá completar en su preparación para cada encuentro.

Se realizan cinco encuentros presenciales, cuatro de ellos para la discusión de los puntos relevantes para facilitar el aprendizaje, la ejercitación de las habilidades prácticas y la evaluación sistemática. El último encuentro es para el examen final.

Los contenidos del curso son:

- I. Algoritmos y Datos.
- II. Arreglos.
- III. Registros
- IV. Pilas y Colas
- V. Listas
- VI. Árboles

El curso semipresencial de estructura de datos se ha desarrollado con éxito en las 10 ediciones de la maestría. A pesar de que esta es una de las unidades modulares de mayor dificultad dentro de la maestría, se observa una gran motivación por parte de los estudiantes a involucrarse activamente en el proceso educativo, lo que se demuestra en su participación en los encuentros. Los alumnos realizan gran esfuerzo para lograr la confección de los algoritmos que se proponen y solicitan ejercicios adicionales para su autoestudio. Según lo que muestran los exámenes finales, el 95% de los estudiantes que matriculan la maestría logran aprobar en una primera convocatoria, el resto, lo ha logrado en una segunda oportunidad.

Según la observación de profesores que anteriormente habían impartido cursos de Estructura de Datos a profesionales egresados de carreras del campo de la salud, la utilización del método ha tenido el éxito esperado logrando mayor participación en los estudiantes, mayor motivación y comprensión de los contenidos en menos tiempo.

El tutorial se realizó en multimedia Toolbook 4 y hasta hoy sigue siendo parte fundamental en el proceso de enseñanza de la asignatura. En estos momentos se está estudiando la posibilidad de rediseñarlo con el fin de actualizarlo en cuanto a presentación, interacción y contenidos.

**Conclusiones.**

La utilización de un software educativo y la realización de un estudio cuidadoso de adecuación de los contenidos de estructura de datos, permitió la estructuración de un curso semipresencial que hace asequibles conceptos fundamentales del tratamiento de la información a profesionales egresados de carreras no informáticas. El tutorial multimedia facilita la presentación de los contenidos y la guía en el aprendizaje mediante un sistema de objetivos que se le exponen al estudiante al inicio de cada capítulo y una serie de actividades interactivas que facilitan la asimilación de los contenidos.

## **Bibliografía**

1. Botero Andrea. LA MULTIMEDIA COMO FACILITADOR EN EL PROCESO EDUCATIVO. Experiencias y Perspectivas del caso colombiano. Kimera (Debogar & Co.) <<http://www.kimera.com/articulos/multimedia.html>>
2. Facundo, Angel H. La virtualización desde la perspectiva de la modernización de la educación superior: consideraciones pedagógicas. <<http://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/facundo1004.html>>
3. Villanueva Armenteros, Yanet Tendencias actuales en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y la utilización de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones en la Educación.  
<[http://cied.rimed.cu/revista/53/pdfs/52\\_yanet.pdf](http://cied.rimed.cu/revista/53/pdfs/52_yanet.pdf)>
4. Labañino César, Del Toro Mario. Multimedia para la Educación. La Habana. Ed. Pueblo y educación, 2002.
5. Garriga Sarria, Eneida; Mas Camacho, Maria Rosa. Proyecto: Maestría Informática en Salud en la Universidad Virtual de Ciencias Médicas de Cuba. [www.somece.org.mx/memorias/1999/docs/ponen03.doc](http://www.somece.org.mx/memorias/1999/docs/ponen03.doc)
6. Programa de estudios de la unidad modular Fundamentos de Estructura de Datos. Material Docente.