

Los núcleos temáticos conceptuales: una alternativa para la enseñanza de la Informática

Lic. Walfredo González Hernández. UMCC. Matanzas.

Dra. Vivian Estrada Sentí. MES. Ciudad de la Habana.



Resumen

La determinación de los núcleos temáticos conceptuales y su enseñanza en los subsistemas de enseñanza permite al autor la fundamentación de las **líneas directrices en la enseñanza de la Informática** y un nuevo enfoque en su enseñanza, **el enfoque sistémico**.

Introducción

El desarrollo de la Informática ha permitido su penetración en todas las ramas del saber humano y se ha reflejado en su enseñanza. Un ejemplo de ello lo tenemos en el contenido de enseñanza. En los preuniversitarios hasta el momento se enseñaba programación y a partir de la introducción de las nuevas tecnologías ha cambiado la concepción hacia el desarrollo de una cultura informática general. Este cambio está dado por la necesidad de la formación de un bachiller acorde con las exigencias de la sociedad informatizada en la cual vivimos. De esta manera la Informática influye en el currículo de la enseñanza media y la misma enseñanza influye en la Informática.

Las formas de trabajo y pensamiento que ha desarrollado la Informática en su devenir histórico se convierten en la actualidad en métodos de enseñanza o en situaciones problemáticas transformadas. O sea, podemos utilizar diferentes conceptos que han marcado pautas en el desarrollo de la Informática para estructurarlos, simplificándolos sin que pierdan su esencia, y que se conviertan en situaciones problemáticas.

Desarrollo

La Informática se ha convertido en una poderosa herramienta de trabajo en las manos del hombre actual surgiendo cada día software para las más disímiles tareas. Sin embargo, esta diversificación ha traído consigo una gran cantidad de aplicaciones para realizar tareas muy similares y se hable de familias de software. Esta riqueza de sistemas constituye un problema para los profesionales de la educación. Partiendo de esta problemática el autor considera que es necesario impartir aquellos conceptos y procedimientos que resultan trascendentales para el trabajo con la familia de sistemas.

Para nosotros es muy importante el papel que desempeña la ciencia en el proceso docente - educativo y cómo a través de su enseñanza giran muchos aspectos educativos que resultan trascendentales. Desde esta óptica, lo primero que debemos establecer entonces cuáles son estos conceptos y cómo enseñarlos de manera general, para después particularizar en cada uno de los sistemas a estudiar.

Tomemos un ejemplo antes de comenzar a determinar cuáles son estos conceptos. En el séptimo grado los estudiantes estudian el concepto de fichero y las procedimientos con ellos hasta en el entorno de red. En todos los sistemas operativos que existen constituyen los contenidos básicos a estudiar. O sea, el estudio de los sistemas operativos puede traducirse, en términos muy grotescos, en el estudio de los ficheros y las procedimientos a realizarse con ellos. Si analizamos detenidamente la cronología del MS-DOS y posteriormente del Windows, podemos comprobar que de un modo u otro su desarrollo ha estado muy relacionado con este concepto.

Posteriormente en el octavo grado estudian los documentos y las procedimientos con ellos. En este grado se estudian también las procedimientos con bloques de textos y se llega al análisis de los casos límites cuando el bloque incluye a todo el documento y cuando sólo es un carácter. En todos los procesadores de textos se incluyen facilidades para hacerlo. La manera de cómo hacerlo si ya depende de cada uno de ellos, pero básicamente es igual. De esta manera podemos hablar de un cierto núcleo duro en los procesadores de textos que lo constituyen los siguientes elementos:

- **Procesamiento de bloques.**
- **Procesamiento de documentos y ficheros.**
- **Edición de textos.**

Tomando estos elementos como los núcleos de los procesadores de textos resulta entonces más fácil ubicarnos en cualquier sistema operativo y en cualquier sistema procesador de textos para su impartición. Los demás elementos que aparecen en los procesadores de textos actuales son, a nuestro modesto modo de ver, facilidades que se le brindan a los usuarios para su trabajo con estos núcleos.

Si seguimos este análisis llegamos al Excel y se introduce el concepto de celda y los procedimientos con la celda, así mismo con los conceptos de fila, columna y hoja de cálculo. Aquí sucede lo mismo que en los demás casos. En el SuperCalc se mantienen los mismos conceptos sin ninguna variación y, en sentido general, en todos los sistemas de esta familia se incluyen los mismos conceptos.

En el oncenno grado el estudiante transita por los sistemas de gestión de bases de datos y en ellos aprenderá a modelar situaciones de su práctica a través de las bases de datos, más específicamente, el modelo relacional. En estos sistemas el modelo de conceptos y sus procedimientos no es tan simple como ocurre en los sistemas anteriores. En estos su tratamiento es más dependiente del sistema escogido para trabajar.

Existen dos grandes grupos en cuanto a su filosofía de trabajo: los orientados a comandos, con el Visual FoxPro como su principal exponente y los orientados al trabajo con los wizards como el Access. En cada uno de ellos se maneja el mismo concepto de manera diferente y por tanto implica una estructuración diferente por parte del maestro. Pero, en todos ellos se tienen, para el modelo relacional, dos conceptos que resultan claves para su comprensión: las tablas y la bases de datos. En cada una de ellas se da la dicotomía de las procedimientos en la tabla (/BD) y con la tabla (/BD). Aunque todos estos sistemas tienen un lenguaje de programación incorporado, no es hasta el duodécimo grado que se imparte técnicas de programación a través de un lenguaje de propósito general.

En los lenguajes de programación, con el advenimiento de la filosofía orientada a objetos, los conceptos de variable, tipo, estructuras, etc.; conllevan a una abstracción mayor pero, aún en este entorno complejo y disímil, se pueden establecer diferentes núcleos temáticos que resultan de vital importancia. Varios de ellos están en correspondencia de la filosofía de programación que asuman, trataremos de resumirlos lo más genéricamente posible:

Desde el punto de vista didáctico son muy importantes para una agrupación de los contenidos por sistemas. Creemos necesario en este contexto caracterizar qué entendemos por núcleos conceptuales: **Son todos aquellos conceptos que trascienden el marco de un sistema informático en particular y, por ende,**

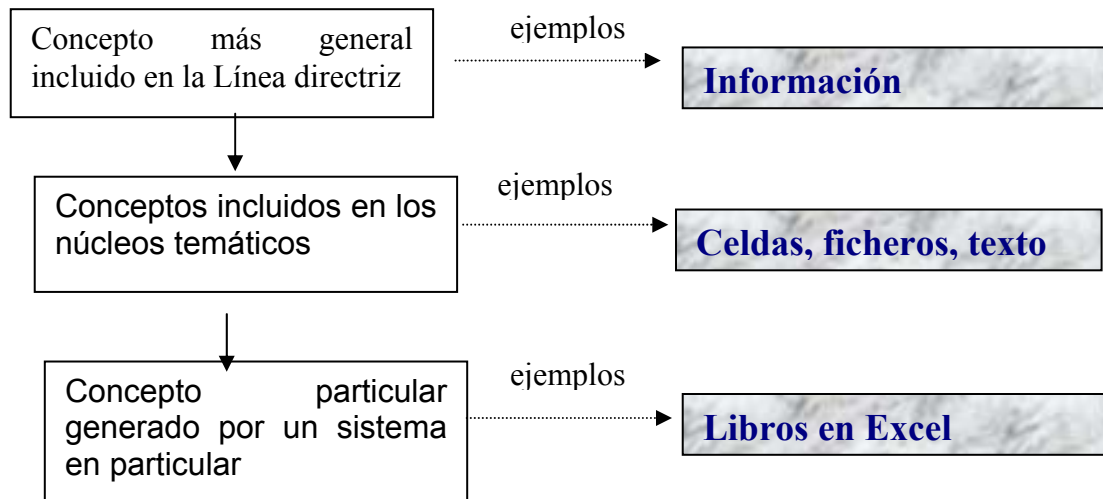
tienen que ser abordados cuando se trate cualquier sistema perteneciente a una familia conjuntamente con el sistema de operaciones a realizar con su expresión informática. Este concepto nos permite entonces establecer determinados agrupamientos de contenidos y determinar qué es importante formar en mis estudiantes y cuáles no partiendo una idea básica: formar en mis estudiantes estrategias lo más generales posibles, adaptables a cualquier sistema que pertenezca a una familia cualquiera.

En esta regresión fijémonos que existen procedimientos comunes a cada una de ellas que están bien determinadas aunque en los Lenguajes de Programación sean difícilmente observables:

- Mover: Eliminar la Información que existe en un origen y pasarla a un destino. En un lenguaje de programación significa borrar la información contenida en una variable, declarar un hecho nulo o una función vacía para depositar su valor en otra variable, un hecho o función que sea idéntica a la borrada.
- Copiar: Obtener una réplica de la información que teníamos. En Delphi podemos realizar, suponiendo A: Array of real, y B: Array of real; si A tiene información, decir B:= A; es copiar toda la información contenida en A en B.
- Borrar: El término puede entenderse en dos direcciones: Eliminar la información y mantener la entidad que la contiene, eliminar la entidad y por ende, la información que está contenida en ella.

Alrededor de cada uno de estas expresiones del concepto información se agrupan conceptos que componen el núcleo conceptual en un primer plano y en un segundo plano los conceptos específicos del sistema. Y así ocurre con los demás sistemas a estudiar. Solamente pongamos un ejemplo adicional, el concepto de libro no es un concepto aplicable a todos los tabuladores electrónicos puesto que el SuperCalc, por ejemplo, no lo posee, sin embargo los conceptos de celda, celda activa, fila, columna, referencia dinámica y estática a celdas, etc., sí son aplicables a toda la familia de estos sistemas porque constituyen la esencia del concepto Tabulador Electrónico.

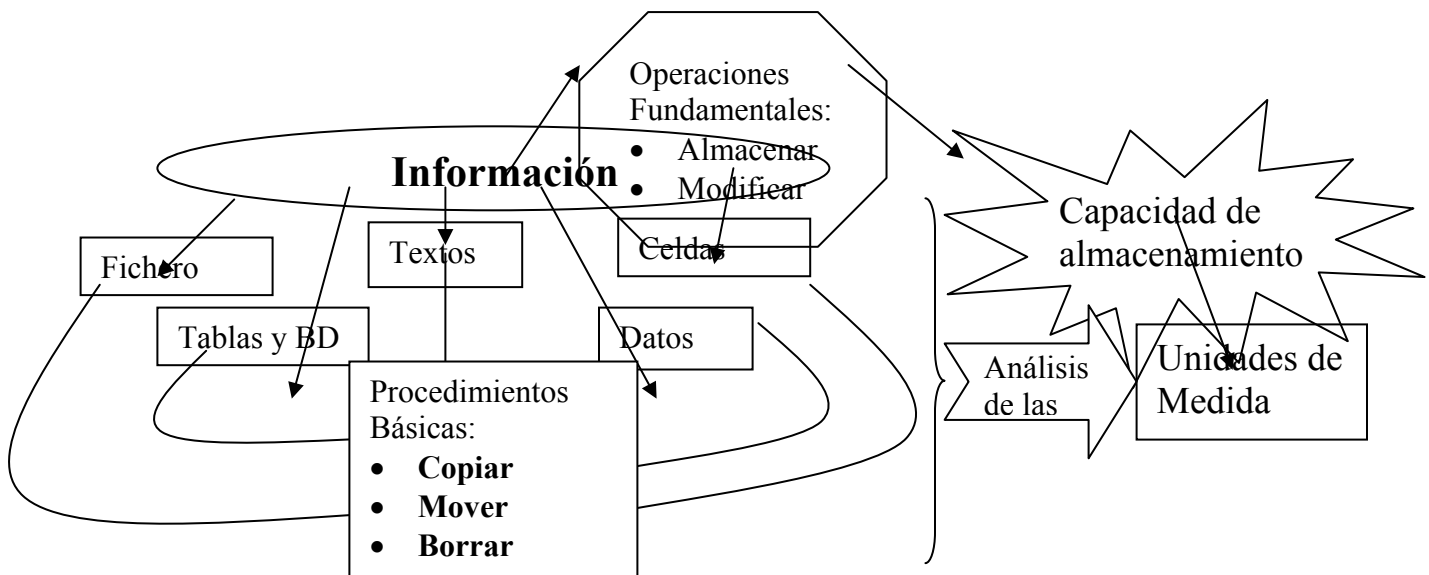
Se pudiera hablar de una cierta jerarquización en el tratamiento de los conceptos informáticos que indica cuáles son los conceptos fundamentales, cuáles son secundarios y cómo debo trabajar con cada uno de ellos.



Este esquema representa un ordenamiento de los conceptos a impartir en la escuela. Si voy a trabajar, por ejemplo, con los procesadores de textos, es importante comenzar la estructuración de los contenidos por los conceptos fundamentales como bloque, texto y las procedimientos con ellos como el formato darles a los estudiante primero los núcleos temáticos de esta operación y después de trabajarlas debe estructurar los contenidos particulares del Microsoft Words.

Realicemos un esquema conceptual de las ideas expresadas hasta el momento en el cual podemos encontrar que hacia abajo los conceptos son expresiones del concepto superior, por llamarlo de alguna manera, y hacia el lado los conceptos que están relacionados con este, y que por tanto constituyen elementos generales a abordar en las clases con relativa independencia del sistema a tratar.

En un esquema conceptual pudiera estar representado de la siguiente manera:



Otro de los conceptos fundamentales que trasciende los sistemas informáticos, aunque ha transitado por una tortuosa estandarización, es el ambiente de trabajo. Ya es un imperativo para los sistemas que surgen tener un ambiente gráfico. En este ambiente gráfico se destacan varios elementos que resultan de interés. La barra de menú que aparece en la parte superior del sistema y nos indica todas las acciones que podemos realizar de manera inmediata con el sistema.

Otro de los conceptos asociados al ambiente que comienzan a tratarse desde la enseñanza secundaria son las barras de herramientas. Estamos de acuerdo con el Msc. Eduardo N. Bonne Falcón, cuando plantea que en este caso el tratamiento de estas facilidades no está en concordancia con la estrategia trazada por el diseñador. Otro elemento de peso es la diversidad de barras de herramientas. En este caso se evidencia que la estrategia pedagógica aconseja no darle tratamiento al inicio del trabajo con los procesadores de textos ni el explorador por no ser un elemento que se mantiene de la misma manera en todos los sistemas.

El concepto de barra de herramienta se introduce a partir de los procesadores de textos y acompañará al estudiante hasta el estudio de los lenguajes de programación donde se comienza el estudio de las barras o paletas de componentes. En este caso se

pueden considerar como generalizaciones de las barras de herramientas por cuanto ellas facilitan la colocación de los componentes en la forma de nuestra futura aplicación.

Otros de los conceptos que aparecen asociados al ambiente de trabajo son los íconos, los menús contextuales, los botones, el escritorio en los cuales no nos detendremos en su caracterización, tratamiento ni procedimientos porque están muy bien tratados en las Orientaciones Metodológicas de la Secundaria Básica.

En este caso es bueno destacar que al parecer los ambientes visuales constituyen un imperativo en la implementación de interfaces hombre - máquina. Estos ambientes son más intuitivos y por ello más cercanos al usuario. A partir de determinada imagen que representa al fichero se puede dar cuenta fácilmente para qué se utiliza. Además, en la mayoría de los sistemas que trabajan sobre Windows (sistema operativo abordado en la escuela) mantienen esta interface. Aún en Linux, aunque existe un sistema de comandos, existe una fuerte intención gráfica.

En el desarrollo de los lenguajes de programación la situación no ha llegado a una completa estandarización, aunque se mantienen los elementos de los sistemas anteriores. La problemática está en la cantidad y la forma de los elementos visuales que la componen. Para simplificar nuestra exposición comparemos sólo a dos de las interfaces más usadas: Microsoft e Inprise. Estas dos compañías implementan dos variantes que si bien no son excluyentes entre sí tienen diferencias sustanciales en cuanto a la cantidad de ventanas y su finalidad.

Hasta hace poco menos de 30 años tener una computadora con varias terminales era una buena solución. Esa computadora procesaba toda la información que entraba por cada usuario y le devolvía la información que necesitaban. En pocos años el costo de estos sistemas fue insoportable para la mayoría de las empresas. Por otro lado, cada una de las terminales eran como dedos de una mano dirigida por un cerebro. La mayoría de los usuarios necesitaba que su computadora le procesara la información de manera independiente, pero sin embargo que pudiera tener acceso a la información almacenada en la otra. En este contexto, con muchos problemas más, se desarrollaron las redes informáticas para darle solución.

El alcance de estos conceptos en la actualidad llega tan lejos que ha revolucionado concepciones como las de bases de datos, hablándose hoy en día de bases de datos distribuidas. Incluso los lenguajes de programación, al parecer inconvencionales ante el influjo de la red, han tenido que modificar sus concepciones más actuales y plantear enfoques renovadores como la Programación Orientada a Objetos Concurrente, Metaprogramación¹, etc. Después de este breve análisis para introducir las redes analicemos su tratamiento en la escuela.

Un concepto resulta imprescindible en el contexto de la escuela media cubana: **Red**. No es necesario que los estudiantes definan este concepto, en este nivel es muy importante que operen en la red. Asociados a este concepto aparecen los conceptos de servidor y cliente que se caracterizan en el séptimo grado a partir de las funciones que realizan en la red. Estos conceptos permiten al estudiante trabajar en cualquier red que soporte el modelo cliente/servidor independientemente del sistema operativo.

¹ “Nuevos paradigmas para el desarrollo de aplicaciones distribuidas” José M. Troya Linero. Universidad de la Habana. 1999.

“Programación Orientada a Objetos Concurrente”. Ernesto Pimentel Sánchez. 1995.

En el nivel básico superior sí deben definir el concepto de red y a partir de ahí estudiar las diferentes clasificaciones de redes que existen y las principales topologías.

El tratamiento de las redes informáticas en la escuela cubana es un tema concurrente. El estudiante conoce desde la clase #8 que está trabajando en un entorno de red y comienza a familiarizarse con este entorno hasta que en la clase # 25 el empieza a trabajar con la red de manera explícita, comienza a realizar procedimientos con la información que está contenida en otras máquinas. A partir de este momento al estudiante comienza a formársele los conceptos asociados a las redes informáticas. Estos conceptos van más allá del sistema operativo y comienza a ser de tratamiento obligatorio en los demás sistemas a partir de la necesidad de almacenamiento de la información.

Otro de los conceptos que se va formando es el de protección de la información. El estudiante observa en un primer momento que su carpeta es vulnerable a ser borrada por otros. Otro aspecto es la legitimidad de la información que almacena susceptible de ser modificada. Empieza entonces a formarse lo que ha llamado el Msc. Eduardo Bonne el concepto de ética informática². Este concepto está asociado a la formación de determinados valores en los estudiantes como la responsabilidad.

El preuniversitario aumenta la profundidad porque se incorporan diferentes conceptos debido a que los estudiantes trabajan con una intranet que les brindará servicios de FTP, Correo y WWW. En este caso un concepto muy importante sería el de dirección para el cual proponemos la analogía como una vía para su tratamiento. Otros conceptos que se incorporan serán: dominio, cuenta, mensaje. Para estos conceptos creemos necesario partir del concepto de dirección y realizar un análisis de cada una de las partes integrantes de esa dirección. En estos análisis no debemos olvidar que estamos trabajando con una plataforma determinada aunque estemos hablando de núcleos conceptuales. Los estudiantes deben en este nivel diferenciar cada uno de los servicios (FTP y WWW) y obtener información a través de ellos.

Hasta el momento hemos realizado un análisis muy somero de los conceptos más importantes que deben estudiarse en cuanto a redes informáticas se trata. Es necesario reiterar que abordamos aquellos conceptos que constituyen núcleos conceptuales y por ello no se hace mención a otros que pueden ser derivados de determinados sistemas informáticos.

En el trabajo con otros sistemas operativos como el Unix, MS – DOS y el Linux se escriben instrucciones que tienen una secuencia determinada de opciones para realizar una acción determinada. Ejemplo de ello lo encontramos en el copy del MS – DOS. La sintaxis es copy [origen] <nombre.ext> [destino] [<nuevo nombre.nueva extensión>]. Observamos en este ejemplo un orden rígido entre las componentes aunque en algunos momentos podemos omitirlas, pero no variar su disposición.

Este es un concepto que en la plataforma Windows comienza en los tabuladores electrónicos con la sintaxis de las funciones que trae incorporado el sistema. Cuando necesitamos sumar un conjunto de contenidos de celdas escribimos SUM(A1 : B17), fijémonos que en este caso existe un orden de escritura, primero el nombre de la función, después encerrados entre paréntesis el rango de celdas.

² Memorias del Taller Nacional en Ciego de Ávila, Comisión Preparación de Orientaciones Metodológicas. 2000.

A partir de este momento todos los demás sistemas a estudiar presentan la misma filosofía. Este concepto alcanza su mayor esplendor en los Lenguajes de Programación. El estudio de los lenguajes se convierte en el estudio de las instrucciones y cómo escribirlas. Incluso el concepto sintaxis puede extenderse al programa cuando trabajamos con el Delphi.

La filosofía orientada a objetos contribuye el enriquecimiento de este concepto. Hasta el momento sólo eran consideradas las instrucciones del lenguaje, pero en estos momentos los objetos que heredan o se incluyen tienen un conjunto de métodos que también tienen una escritura determinada (salvo redefiniciones) estable en el tiempo. Al mismo tiempo podemos considerar la sintaxis como una parte de la gramática del lenguaje de programación.

Es el concepto de sintaxis muy importante en el estudio de los sistemas de aplicación como un aporte nada despreciable a la enseñanza de los lenguajes de programación. Este concepto es la respuesta a la pregunta ¿cómo lo escribo?

Si admitimos, de una manera muy general, que la sintaxis no es más que un conjunto de reglas y convenios para la comunicación entre el hombre y la máquina, podemos hablar entonces de una sintaxis en la escritura del nombre y la extensión de los ficheros. Recordemos que en la gran mayoría de los sistemas operativos, de una manera u otra existen restricciones en cuanto al nombre y la extensión de los ficheros. Inferiríamos a partir de estas consideraciones que se comienza su estudio desde el inicio del estudio de la Informática. Llamaremos entonces **Estructuras Sintácticas** a todo el conjunto de símbolos y de conceptos que se implementan en cada sistema para escribir las órdenes a ejecutar por la máquina (es una simplificación que nos permitimos al trabajar sobre arquitectura Von Neuman).

Existe otro concepto aparejado a este. Desde que los estudiantes están trabajando en los diferentes sistemas encuentran que la opción, el ícono (para los estudiantes es una vía para ejecutar una acción) tiene un significado concreto e incluso, existen algunas opciones que a su vez tienen otras más. En los demás sistemas ocurre de manera muy similar, en los tabuladores electrónicos si utilizamos la función suma (la versión en español) es porque realmente deseamos sumar. Si utilizamos la función IntToStr en Delphi es que queremos convertir un número entero a cadena. O sea, para cada instrucción escrita o acción a realizar le corresponde una determinada intención de realizar algo, de lograr que la máquina realice determinadas procedimientos. Ese concepto es la **semántica**.

De esta manera poseemos una guía para la formación de los conceptos informáticos, cuáles son más importantes, cuáles no lo son tanto. También nos resulta más fácil la determinación de los procedimientos más importantes y que coinciden con los asociados a estos conceptos adquiriendo también una jerarquización dada por los conceptos.

2. **Trabajo algorítmico.**
3. **Tratamiento de los procedimientos de solución**

La introducción de las líneas directrices y los núcleos temáticos conceptuales abren nuevas perspectivas teóricas y metodológicas para la enseñanza de la Informática al aparecer en ellas una posible organización de los contenidos de su enseñanza y una jerarquización en cuanto a su tratamiento metodológico que indica cuáles son los conceptos fundamentales, cuáles son secundarios y cómo debo trabajar con cada uno de ellos.

Tomando estos supuestos teóricos como base para el análisis de cualquier contenido informático a enseñar es importante realizar el análisis desde la línea directriz hasta el concepto en particular a enseñar y la relación entre el sistema de conceptos en cada subsistema. En la enseñanza de la Informática en la enseñanza media podemos observar una concepción de sistema, que deviene en un nuevo enfoque en su enseñanza³ denominado por el autor como **enfoque sistémico**, analizados en dos planos principales:

1. **Plano Externo:** cuando hablamos de la secuencia de clases y la concatenación entre ellas. También expresa la organización de los contenidos en los diferentes niveles de cada subsistema y cómo se tributan entre ellos.
2. **Plano Interno:** cuando nos referimos a los conceptos fundamentales a tratar y los procedimientos asociados a estos conceptos. También nos referimos a los conceptos que trascienden el nivel de enseñanza y en él toman variadas formas. La formación a corto y largo plazo de los conceptos informáticos.

Las técnicas y los lenguajes de programación, según la clasificación realizada por el autor, se encuentran en la línea directriz procesamiento de la información y el núcleo temático fundamental es datos con el objeto como paradigma predominante en los lenguajes procedurales y no procedurales. Tomando el objeto como núcleo temático conceptual importante es necesario tomar en consideración entonces la clasificación propuesta que divide los lenguajes de programación en Lenguajes Híbridos y Lenguajes Puros.

Conclusiones

La determinación de los núcleos temáticos conceptuales para la enseñanza de la Informática resultan elementos muy interesantes para la estructuración de su enseñanza como estrategia de enseñanza que garantice la formación de una persona capaz de trabajar en cualquier sistema de una familia.

Esta estructuración en la enseñanza de la Informática aporta a la metodología de la enseñanza de la Informática, como disciplina científica, elementos novedosos que permiten un avance en su investigación y desarrollo. La determinación de los **núcleos temáticos conceptuales** de los diferentes subsistemas esbozados en el mapa general, **las líneas directrices en la enseñanza de la Informática** y la estructuración metodológica del **enfoque sistémico** constituyen aportes teóricos –

³ Hacia un enfoque sistémico en la enseñanza de la Informática. Walfredo González Hernández. Publicado en: Memorias: INFOUNI 2001, COMAT 2002, Informática 2002 y en Biblioteca Digital del MINED, 2001.

metodológicos que permiten una visión más enriquecedora de la Informática y su enseñanza en todos los subsistemas del Ministerio de Educación, desde la Enseñanza Primaria hasta los Institutos Superiores Pedagógicos. Consta en su versión actual de 189 páginas.

Este trabajo ha sido publicado por el Ministerio de Educación en el compacto Biblioteca Digital I distribuido a todos los Institutos Superiores Pedagógicos del país, ha sido presentado en los siguientes eventos internacionales:

- IV Evento Internacional de la Enseñanza de la Matemática y Computación. ISP "Juan Marinello. Matanzas. 2000.
- COMAT 2001. Evento Internacional de la Enseñanza de la Matemática y la Computación. Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos".
- Evento Internacional Informática en las Universidades 2001. ISPJAE. La Habana. 2001.
- Informática 2002. Palacio de las Convenciones. La Habana. 2002.

Bibliografía

Crespo Borges, Tomás. La Heurística en la enseñanza de la programación. Ponencia presentada en el IV Evento Internacional "La enseñanza de la Matemática y la Computación". 1999

Danilov,A. y Skatkin,M.N. "Didáctica de la Escuela Media". Editorial Pueblo y Educación. Ciudad Habana, 1978.

Éxposito Ricardo, Carlos. Enfoques actuales en la enseñanza de la Informática. Ponencia presentada en el ISPEJV. 1995.

González Hernández, Walfredo. Hacia un enfoque sistémico en la enseñanza de la Informática en Cuba. Disco Compacto I. MINED. 1998