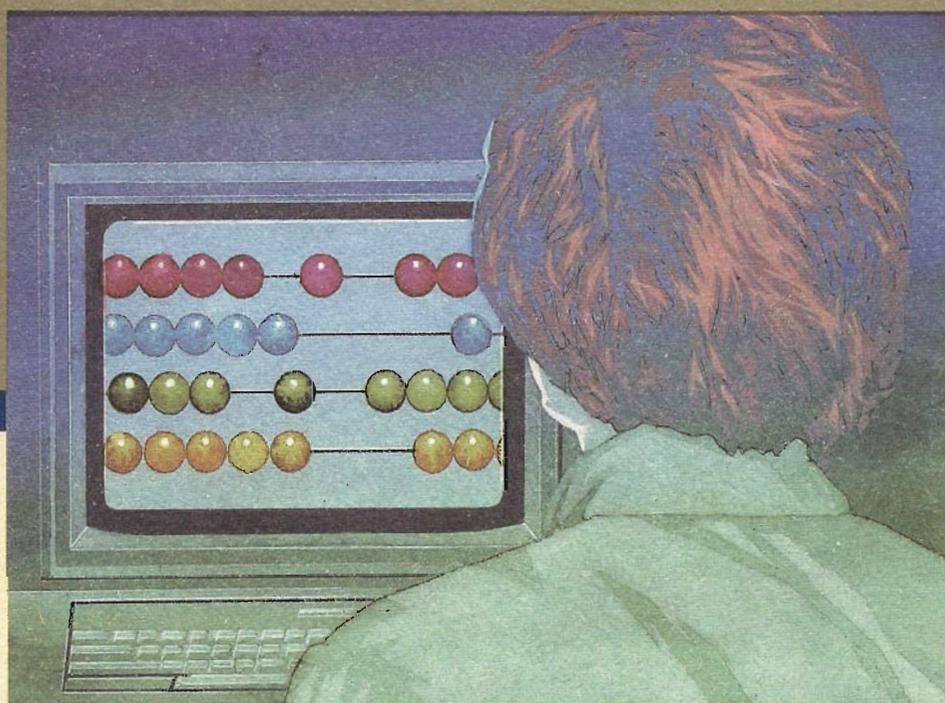


MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA

Los libros de Fundesco

COLECCION ESTUDIOS Y DOCUMENTOS



Informática y Escuela

EDICION DE AMALIA PFEIFFER

Y JESÚS GALVÁN

La tecnología informática aplicada al campo educacional es hoy una realidad en todas las sociedades desarrolladas. En España son ya numerosos los centros escolares, en todos los niveles educativos que, de una u otra forma, han incorporado algún equipo informático a sus labores docentes.

Los trabajos que se recogen en este volumen muestran un amplio panorama de las actividades que alrededor de esta temática se están llevando a cabo en nuestro entorno cultural.

El libro incluye además las contribuciones de ponentes extranjeros que ilustran el planteamiento y desarrollo de estas actividades en otros países y constituyen un importante elemento de contraste respecto al enfoque teórico y a las acciones concretas que se están realizando en España.

Este volumen recoge gran parte de los trabajos presentados en las JORNADAS SOBRE INFORMATICA Y EDUCACION EN LA ENSEÑANZA BASICA Y MEDIA celebradas en Madrid en noviembre de 1984, y organizadas por el Ministerio de Educación y Ciencia, la Dirección General de Electrónica e Informática, y la Dirección General de Organización, Procedimientos e Informática del Ministerio de la Presidencia.

Informática y Escuela

EDICION DE AMALIA PFEIFFER

Y JESÚS GALVÁN

Los libros de Fundesco

Indice

PRESENTACION	13
I. INFORMATICA Y SISTEMA EDUCATIVO	19
1. El futuro de la enseñanza en relación con las nuevas tecnologías. <i>Fernando Sáez Vacas.</i>	21
2. Reflexiones sobre las implicaciones socio-económicas de la informática en la enseñanza. <i>Manuel Martí Recober y Josefina Auladell Baulenas.</i>	35
3. Objetivos pedagógicos de la informática en la educación. <i>Esteban Orive.</i>	45
4. Información, tecnología y la demanda revolucionaria: la educación para una nueva era. <i>James A. Gilman.</i>	51
5. La filosofía del uso del ordenador en el ámbito educativo. <i>Alberto Rosa Rivero.</i>	61
6. Mito informático y educación. <i>Silvia Figini Roselot.</i>	67
7. La educación en la sociedad posindustrial. <i>Manuel J. Mestre Casares.</i>	71
8. Orden escolar, orden informático. <i>Silvia Figini Roselot.</i>	75
9. El profesor y el microordenador. Valoración didáctica de un nuevo instrumento. <i>Antonio Quirante Candel.</i>	79
10. Investigaciones de la Universidad Autónoma de Madrid sobre el uso educativo del ordenador. <i>Alberto Rosa Rivero.</i>	83
11. Alternativas tecnológicas en Educación especial. <i>Amalia Pfeiffer Gorgolas.</i>	89
12. Reflexiones sobre el uso de la informática en la enseñanza básica. <i>Enrique García Pascual y M.^a Teresa Alonso Calderón.</i>	93
13. La simulación por ordenador como estrategia de transmisión de conocimientos escolares. <i>Joana Sancho Gil.</i>	99
14. Algunas cuestiones en torno a la aplicación del ordenador en la enseñanza de la geografía no universitaria. <i>Antonio Moreno Jiménez.</i>	105
15. Implicación de la introducción de la informática en el curriculum de lengua y literatura. <i>José Luis Aragón Sánchez.</i>	111

II. PLANTEAMIENTOS Y EXPERIENCIAS EN EL EXTRANJERO	115
1. La experiencia francesa en la introducción en la educación. <i>Daniel Gras.</i>	117
2. El <i>Software</i> : desarrollo y perspectivas. <i>Anne Marie Bardi.</i>	121
3. La experiencia británica en la introducción de la informática en la educación. <i>John Anderson.</i>	125
4. Argentina: propuestas en informática y educación. <i>Raúl Dorf-</i> <i>man y Eva Sarka.</i>	127
5. Educación en la informática para la Secundaria en Colombia. <i>Alfonso Pérez Gama y Martha Alvarado Gamboa.</i>	131
III. ASPECTOS INDUSTRIALES Y ECONOMICOS	141
1. Informática, educación e industria. <i>Jesús Sánchez Izquierdo.</i>	143
2. Implicaciones en el sector editorial de la informática y edu- cación. <i>Mauricio Santos Arrabal.</i>	149
3. Los aspectos económicos de los microordenadores y la edu- cación. <i>José Antonio Sotelo Navalpotro.</i>	155
IV. INICIATIVAS INSTITUCIONALES	159
1. Documento base para la discusión y redacción del proyecto ATENEA. <i>Pedro Arturo Noguero Martínez.</i>	161
2. FUNDESCO y las nuevas tecnologías de la información en la escuela. <i>Jesús Galván Ruíz.</i>	169
3. La introducción de la informática en el bachillerato en Gali- cia. <i>Junta de Galicia. Consejería de Educación y Cultura.</i>	175
4. El proyecto ABRENTE para la introducción de la informática en la EGB. <i>Miguel Angel Pueyo Losa y José Cajaraville Pegito.</i>	181
5. Hacia una definición del programa de informática en el BUP en Cantabria. <i>Alfonso Flor Solana y Rita Ramasco Puente.</i>	187
6. Introducción de la Informática en BUP en el Instituto mixto de Bachillerato Bidebieta de San Sebastián (Guipúzcoa). <i>Juan</i> <i>Navarro Loidi y José Orenga Vara.</i>	197
7. Proyecto de introducción de la informática en los centros de EGB, BUP y FP en Andalucía. <i>Francisco García Morán.</i>	201
8. El proyecto TELELEGAL. <i>José Díaz de Rabago.</i>	209
V. FORMACION DEL PROFESORADO	215
1. La formación del profesorado para la introducción de la in- formática en la enseñanza. <i>Juan Agustín Calderón.</i>	217

2. Los componentes metodológicos y psicopedagógicos de la formación en informática educativa. <i>Miguel Bertrán Salvans y Joana Sancho Gil.</i>	231
3. Informática y formación del profesorado. <i>Adolfo Igualada Vera.</i>	243
4. Informática educativa y formación permanente del profesorado: un proyecto en desarrollo en Cataluña. <i>Michele Butzbach y Joana Sancho Gil.</i>	249
5. La formación de los enseñantes en informática. <i>Guillermo Carreras Díaz.</i>	255
VI INFORMATICA Y EDUCACION PROFESIONAL	257
1. La informatización de la formación profesional en Cataluña. <i>Joan Berga Reixach y otros.</i>	259
2. Experiencias de informática en formación profesional de segundo grado. <i>Luis Moreno Conchillo y otros.</i>	297
3. Experiencia piloto de la informatización de la especialidad administrativa. <i>Angels Canut Villarrubia y otros.</i>	301
4. Informatización de la asignatura Tecnología de delineación. <i>Marino J. Marcos Cuervo.</i>	307
5. La E.A.O. en la creación de empleo. <i>Control Data.</i>	311
VII DESARROLLO DE MATERIALES	317
1. Metodología para la elaboración de <i>software</i> educativo: la eliminación de conceptos erróneos. <i>M.^a Luz Callejo de la Vega.</i>	319
2. Organización, metodología y resultados de un proyecto de desarrollo de materiales didácticos por ordenador para la enseñanza de las matemáticas en el bachillerato y el COU. Proyecto EIX. <i>Ferrán Ruíz Tarrago.</i>	327
3. Instrumentos de trabajo y metodología de desarrollo de materiales para la enseñanza asistida por ordenador (EAO). <i>Julio César Díaz González y otros.</i>	333
4. El <i>software</i> educativo. <i>Vicente Tormo Domenech.</i>	343
5. Reflexiones sobre la oferta de <i>software</i> educativo. <i>Jaime Lavina Orueta.</i>	349
VIII SELECCION Y EVALUACION DE MATERIALES	353
1. Alternativas del <i>hardware</i> en materia educativa. <i>Jaime Clavell.</i>	355

2. Características del <i>Software</i> educativo. <i>Albert Fabrega Enfadaque.</i>	363
3. Criterios educacionales en la elección del <i>hardware</i> . <i>José Luis Zaccagnini Sancho.</i>	367
4. Criterios educacionales en la elección del <i>software</i> . <i>Pablo Adarraga Morales.</i>	371
5. Criterios para seleccionar <i>software</i> educativo. <i>J. Javier Gayán Soro, M.^a Dolores Segarra Sanabra.</i>	375
6. Propuesta de ficha de evaluación de programas de enseñanza asistida por ordenador. <i>J. Javier Gayán Soro, M.^a Dolores Segarra Sanabra.</i>	379
7. Ideas para un estudio comparativo del <i>software</i> de autor. <i>Marta D'Amore Benito.</i>	383
 IX. LENGUAJES INFORMATICOS	 387
1. Concepción de sistemas de autor. <i>Antonio Vaquero Sánchez y otros.</i>	389
2. UBL (lenguaje de la Universidad de Barcelona). Un lenguaje para la enseñanza de la programación en castellano. <i>José María Blasco Comellas y Guillermo Alonso Rodríguez.</i>	393
3. Proyecto de estudio de las posibilidades del lenguaje PROLOG en la enseñanza media. Una introducción en Inteligencia Artificial. <i>Antonio Sarmiento Escalona y otros.</i>	399
4. Introducción al FORTH. <i>Carlos San José Villacorta.</i>	403
5. Necesidad de un programa de investigación sobre Logo en México. <i>Guillermo Fernández de la Garza.</i>	409
6. Plan experimental de introducción de la informática a través del lenguaje Logo. <i>Vicente Benedito Antoli.</i>	413
7. Aproximación a las posibilidades educativas del Logo: diseño de una experiencia. <i>Dolores Sainz García-Yepes y Purificación Gil Carnicero.</i>	421
8. Logo en las aulas. <i>Antonio Miñano Sánchez y José Escudero Gómez.</i>	427
9. Conclusiones tras una experiencia en comparación de lenguajes. <i>José María Sorando Muzas y Francisco Martín Casalderey.</i>	433
10. Aprendizaje de lenguajes de programación en la propia lengua: experiencia de valoración comparativa. <i>Elizabeth Tubau Sala.</i>	439

X. EVALUACION EDUCATIVA	445
1. La informática en la investigación didáctica: un programa de análisis de ítems de opción múltiple. <i>Julio Pomes Ruíz y Alberto Pelayo Ribera.</i>	447
2. Evaluación e informática. <i>Daniel Martín Brun.</i>	451
3. El programa ESTACEV para la obtención de la calificación evolutiva. <i>Félix González de la Huerta.</i>	455
XI. INFORMATICA Y GESTION ESCOLAR	459
1. Gestión académica de un centro escolar. <i>Fernando Arias Fernández-Pérez.</i>	461
2. Gestión y administración del centro escolar mediante microordenador. <i>Samuel Fernández Fernández.</i>	465
XII. EXPERIENCIAS DIVERSAS	469
1. Experiencias nacionales de informática en educación. <i>Alberto Requena.</i>	471
2. Una experiencia de trabajo con ordenador en el ciclo inicial de la EGB. <i>José Miguel Marín Viadel y Fernando Morant Navasquillo.</i>	483
3. Aula de informática: un modelo de apoyo desde el Ayuntamiento a la informática en la escuela. <i>Benito García Noriega.</i>	487
4. Informática y ocio para niños de EGB. <i>Rita Armejach Carreras y Ramón Cemeli i Sala.</i>	491
5. El BASIC va de veraneo. <i>José Luis Rodríguez Rodríguez y Javier López Navarro.</i>	501
6. Propuesta y justificación de un programa para la EATP de informática en segundo y tercero de BUP. <i>Santiago Manrique Catalán y otros.</i>	505
7. Escuela "Aula" de Barcelona: un enfoque multidireccional en la introducción del ordenador en la enseñanza. <i>Pere Rivera Ferrán y Diana Garrigosa Laspenas.</i>	509
8. Experiencia en el campo de la informática llevada a cabo en un instituto de Bachillerato de Novelda (Alicante). <i>Luis Manuel Botella López.</i>	517
9. E.-KAREL, un entorno pedagógico para la enseñanza de la programación. <i>L. Blanco y otros.</i>	523
10. Proyecto "Sistemas Informáticos en educación". <i>José Alberto Jaén.</i>	527

11. Incorporación del ordenador a la enseñanza en el área de ciencias. *Grupo de Informática ABAX.* 533
12. Inducción y verificación de leyes físicas en BUP y COU mediante simulaciones con ordenador. *José Ramón Blasco Fernández.* 555
13. Dos aplicaciones de la simulación por ordenador a la enseñanza de la física. *José Luis Robles Cid y otros.* 561
14. Un ejemplo de programa educativo: la formulación química. *Lucía Yagüe Ena.* 569
15. Aplicaciones de informática a la enseñanza de la física de segundo de bachillerato. *A. Sánchez González y J.A. Vidal Labra.* 573
16. Experiencia interdisciplinar, en matemáticas y geografía, a partir de la informática. *Jorge Cujó y José Antonio Sotelo.* 579
17. El ordenador como herramienta de una clasificación de especies. *Luis Carlos Cachafeiro Chamosa.* 583
18. Una experiencia en la enseñanza del francés del ordenador. *José María Campo Delgado.* 587

INDICE DE AUTORES

591

2. UBL (Lenguaje de la Universidad de Barcelona): un lenguaje para la enseñanza de la programación en castellano

JOSÉ MARÍA BLASCO
GUILLERMO ALONSO

1. INTRODUCCION

La Universidad de Barcelona, a través de su Centro de Cálculo, ha venido impartiendo cada año dos cursos de formación informática, de programador y analista de aplicaciones científicas, orientados fundamentalmente a profesores, doctorandos y alumnos de segundo y tercer ciclo.

Hace dos años se planteó la necesidad de disponer de una herramienta didáctica que permitiese la introducción de las técnicas más recientes de programación, de la manera más asequible para las personas que siguen los cursos mencionados, teniendo en cuenta que provienen de distintas especialidades, tienen distinta experiencia previa y utilizarán distintos lenguajes en aplicaciones muy diversas en sus respectivos departamentos.

Por ello se puso en marcha el proyecto UBL (Lenguaje de la Universidad de Barcelona) con dos objetivos principales:

Por una parte disponer de un compilador implementado de un lenguaje que, aunque no coincidiera con ninguno de los utilizados habitualmente, permitiera incorporar los elementos necesarios para desarrollar los conceptos de programación que se deseasen enseñar, sin tener que exponerlos de forma únicamente teórica.

Y, por otra parte, se trataba de proporcionar a los alumnos un lenguaje de programación con identificadores (reservados y predefinidos) en una lengua familiar (castellano o catalán, además de la versión en inglés). La opción de utilizar lenguajes de programación basados en la propia lengua ha sido recientemente defendida por diversos autores, como Dijkstra (1982), Botella (1984) o González (1984), en el sentido de que la utilización de los elementos lingüísticos habituales facilita notablemente la comprensión de las estructuras y contenido semántico de los programas, permitiendo al principiante concentrarle en los conceptos subyacentes a la programación, sin sufrir la carga adicional de una codificación extraña.

El planteamiento expuesto se completa considerando que, una vez se ha aprendido a programar correctamente con un lenguaje potente y familiar, resulta fácil enseñar cómo utilizar esas técnicas generales de programación con cualquier otro lenguaje. Este proceso permite además que el alumno conozca de entrada la mayoría de las posibilidades de las modernas técnicas de programación y pueda apreciar las limitaciones de lenguajes de mucho arraigo pero poco idóneos para programar estructuradamente, como BASIC o FORTRAN, motivándole fuertemente para que utilice lenguajes potentes y estructurados,

como PASCAL o PL/I (que en sus versiones más modernas dispone al menos de un repertorio suficiente de instrucciones estructuradas).

El Centro de Cálculo ha desarrollado (en parte con el soporte de una beca de estudios de IBM) una versión operativa de UBL, que se describe a continuación.

2. DESCRIPCION DEL LENGUAJE UBL

UBL pertenece a la familia de los lenguajes secuenciales imperativos (como BASIC, PASCAL, PL/I o ADA) y comparte con algunos de ellos muchas de sus características. Está inspirado principalmente en PASCAL, e incorpora estructuras que pueden hallarse en ADA (1983), MODULA-2 (Wirth, 1982), ALPHARD (Shaw, 1977), CLU (Lisk, 1977) o REXX (IBM, 1983). Partiendo de un conocimiento básico de PASCAL, describiremos aquí algunas de las características distintivas de UBL respecto de ese lenguaje.

- El punto y coma se utiliza como terminador de instrucciones y no como separador.
- Existen tres opciones para escribir los identificadores reservador y predefinidos: castellana, catalana e inglesa.
- Incorpora un mecanismo de tipos parecido al de PASCAL, con algunas variaciones tomadas de ADA (como las «incomplete type declarations» para definiciones recursivas de «pointers»); incorpora también los tipos usuales (Entero, Carácter, Real y Lógico).
- La mayoría de construcciones se escriben en estilo parentizado.

```
mientras C haz
S
fin mientras;
```

Se permite escribir sólo *fin* para construcciones textualmente muy cortas, que ocupen una sola línea.

- Incorpora también el concepto de *módulo* (como los *packages* de ADA), lo cual permite la creación, verificación e utilización de múltiples niveles de abstracción conceptual.
- Define cuatro tipos de subprograma:
 - Las acciones (llamados «procedures» o «subprogramas» en otros lenguajes), que aumentan el repertorio de instrucciones utilizables;
 - las *funciones*, que permiten la creación de abstracciones de evaluación;
 - las *condiciones* (sinónimo de funciones lógicas) que se proporcionan dada su frecuencia de utilización;
 - y las *secuencias*, subprogramas que producen una serie de valores (en contraste con las funciones, que sólo *producen* uno) y se manipulan exclusivamente mediante los operadores de alto nivel *para* y *existe*:

```
para variable en Secuencia talque condición haz
Instruccion(e)s
fin para;
```

extensión de la instrucción *for* de PASCAL en la que *to* y *downto* quedan incluidos como las secuencias predefinidas ASC y DESC, tiene como efecto

la ejecución de las instrucciones, tomando la variable los diversos valores producidos por la secuencia, condicionada a la verificación de la condición.

existe variable en secuencia talque condición

predicado que devuelve un valor de tipo Lógico y, si éste es Cierto, asigna a la variable el primer valor de (producido por) la secuencia que verifique la condición.

Algunos lenguajes experimentales han introducido conceptos parecidos; pueden consultarse las referencias (Shaw, 1977) y (Lisk, 1977) para una primera aproximación; se notará que lenguajes más reciente (MacLennan, 1983) incorporan también conceptos similares, aunque sin mencionarlo explícitamente.

Ejemplos: El primer ejemplo es un algoritmo para calcular la media de dos números reales:

```
programa Media es
  var a, b, media: Real;
haz
  Escribe_línea ' Escribe dos números reales: ';
  Lee a, b;
  media  $\leftarrow$  (a + b)/2;
  Escribe_línea ' Su media es: ', media;
fin programa;
```

Como segundo ejemplo, el siguiente programa en UBL, que, a partir de una frase acabada por un punto, cuenta el número de letras A que aparecen en la frase.

```
programa Cuenta_las_as es
  var c: carácter; número_de_as: entero;
haz
  número_de_as  $\leftarrow$  0;
  escribe_línea 'Escribe una frase acabada por un punto: ';
  repite
    Lee c;
    si c = 'A' entonces
      número_de_as  $\leftarrow$  número_de_as + 1;
    fin si;
  hastaque c = '.';
  escribe ' Hay ', número_de_as, ' letras S.';
fin programa;
```

El lenguaje está pensado de modo que un subconjunto operativo (incluyendo tipos básicos, declaraciones, asignación, condicionales y repetición) pueda ser aprendido en pocos días; dada su potencia, un gran número de conceptos avanzados de programación pueden estudiarse sin abandonar la notación.

Como se habrá visto en los ejemplos, el lenguaje, sin dejar de aportar novedades y modificaciones al conjunto de los ya existentes, se mantiene (en pro-

gramas sencillos) suficientemente cercano a otros (BASIC, FORTRAN, PASCAL, ADA) como para que el aprendizaje posterior de éstos no se haga muy difícil.

Se ha comprobado que la actividad de programar está estrechamente ligada (además de a la comprensión y dominio de la propia lengua) a la capacidad de formalización matemática (Orejas y LLamosi, 1983). A este respecto, podría ser interesante coordinar el estudio de las Matemáticas con el aprendizaje de la programación. El lenguaje UBL está bien preparado para ello, ya que incluye entre sus posibilidades la definición de productos cartesianos (*tupla*), conjuntos (*conjunto*) aplicaciones (*aplicación*), y el manejo de valores Lógicos (tipos Lógico) y de pseudo-cuantificadores sobre secuencias (*para* y *existe*). Como ejemplo presentamos el siguiente algoritmo escrito en UBL para la confección de un listado de los 100 primeros números primos; aunque no es óptimo, es una traducción (utilizando el concepto de secuencia) de los que suelen ser creados por los alumnos en una primera aproximación al problema, y permite apreciar la elegancia y simplicidad de este concepto.

```

programa Generador-sw-números-primos es
  const Número-de-primos = 100;
  const Infinito =2000000000; * más o menos *
  var T: tabla [1..Número-de-primos] de Entero;
  var l, p, i: Entero;
haz (* 1,2 y 3 ya nos los sabemos *)
  T [1] ← 1; T[2] ← 2; T[3] ← 3;
  L ← 3; (* Ya tenemos tres primos *)
  mientras L ≤ Número-de-primos haz
    (* asc (a,b) representa la secuencia de los
    enteros ascendentes entre a y b *)
    si existe p en asc (T[L]+2, Infinito), talque
      no existe i en asc (2,1) talque p mod T[i] = 0
      entonces (* p es primero: *)
        L ← L + 1; T[L] ← p;
    fin si;
  fin mientras;
  escribe-Línea 'Tabla de los 100 primeros números primos:';
  para i en Asc (1,100) haz
    escribe-Línea T[i];
  fin para;
fin programa;

```

[Notas: '←' es el operador de asignación; los comentarios se han escrito entre '(' y ')'].

Hay que decir que las secuencias, a pesar de ser construcciones de alto nivel, están implementadas con una eficiencia (en cuanto a consumo de recursos máquina) similar a la de las construcciones clásicas.

3. IMPLEMENTACION, OPERATIVIDAD Y VALORACION

Existe una implementación operativa (Versión 0 Release 1.1) del lenguaje UBL tal como se presenta aquí; actualmente funciona en los ordenadores de este Centro de Cálculo, un 4341-2 y un 3083-XE de IBM, bajo el Sistema Opera-

tivo VM/SP Release 3.1. (HPO); con el 3083 se consiguen velocidades de compilación de 3350 Líneas/minuto, para programas densos.

El compilador (en una primera versión) se utilizó como soporte del «Curso de Programador en Aplicaciones Científicas 1983-84» impartido en este Centro de Cálculo, y se está utilizando en el curso homónimo que se desarrolla este año, con una asistencia de 108 alumnos.

Asimismo, en el marco de un proyecto conjunto del Centro de Cálculo, el Departamento de Psicología Experimental y el Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Barcelona, se han realizado diversas experiencias (seguimiento y análisis del Curso de Programador, comparación entre diversas opciones del lenguaje), cuyos primeros resultados se presentaron en [Tubau 84 a] y forman parte de una Tesina presentada en la Facultad de Psicología en Septiembre de 1984 (Tubau, 1984b). Una valoración general de la experiencia se expone en el presente volumen (Tubau, 1984c). Entre las conclusiones de este trabajo, interesa resaltar aquí que se observaron diferencias significativas en la velocidad de aprendizaje, comprensión global y grado de creatividad en favor de los alumnos que aprendieron a programar en catalán, respecto a un grupo de control en inglés.

4. PERSPECTIVAS DEL PROYECTO UBL

A la vista de los resultados obtenidos al utilizar UBL como herramienta pedagógica en nuestros cursos de Informática y en la experiencia de valoración comentada, creemos que sería interesante potenciar el desarrollo y utilización de *software* para la enseñanza de la programación en castellano. En este sentido, tenemos constancia de otros proyectos, como el lenguaje Merlín (desarrollo y utilizado en la Facultad de Informática de la UPB [Botella, 1983] y versiones castellanas de lenguajes foráneos (véase [Botella, 1984).

Asimismo, creemos que sería interesante valorar la utilización de UBL como herramienta pedagógica en niveles educativos distintos del universitario. También podría estudiarse la utilización de otras lenguas. A este respecto, el lenguaje UBL esta preparado para la adaptación a otros idiomas con sintaxis similar a la del castellano.

Por otra aparte, está realizándose un entorno de programación completo para el lenguaje, incluyendo un Editor Inteligente, y un Sistema de Depuración Interactiva; se piensa en construir traductores a otros lenguajes y una herramienta que permita la compilación incremental.

También se estudia la posibilidad de incrementar el lenguaje y su entorno en microordenadores.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BOTELLA, P. y OREJAS, F.: *Merlí: Report preliminar*. Departamento de Programación, Facultad de Informática de Barcelona, 1983.

BOTELLA, P.: *Reflexiones pedagógicas en torno a la enseñanza de la programación. Comunicación presentada en el I Simposio sobre Informática y Educación*. Tucumán (Argentina) 1984.

DIJKSTRA, E. W.: *Selected Writings on Computing: A Personal Perspective*. Springer-Verlag, 1982.

GONZALEZ, M.: «Una informática en Castellano para la enseñanza.» *El País*, 29 de mayo de 1984.

- IBM: *VM/SP System Product Interpreter Reference Release 3, SC24-5239-0. 1983.*
- LISKOV, B.; SNYDER, A.; ATKINSON, R.; SCHAFFERT, C.: «Abstraction Mechanism in CLU.» *Cacm* 20, 8, agosto 1977.
- MACLENNAMN, B. J.: «Abstraction in the Intel APX-432 Prototype Systems Implementation Language.» *Sigplan Notices*, 1983, 18 (12).
- OREJAS, F.; LLAMOSI, A.: «Tot fent café amb el professor Dijkstra.» *Ciencia*, noviembre 1983, págs. 46-51.
- Reference Manual for the ADA Programming Language. ANSI/MIL-STD-1815A-1983.
- SHAW, M.; WULF, W.; LONDON, R.L.: «Abstraction and Verification in Alplard: Defining and Specifying Iteration and Generators.» *CACM* 20, 8 agosto 1977.
- TUBAU, E.; SOPENA, J. M.; BLASCO, J. M.; SEBASTIAN, N.; ALONSO, G.: «Valoración pedagógica de las opciones lingüísticas del lenguaje experimental UBL en la enseñanza de la programación.» Comunicación presentada en las *I Jornadas Nacionales sobre Informática en la Enseñanza*. Barbastro, 11-14 de julio de 1984.
- TUBAU, E.: *Psicología del Software: Factors Cognitius en L'aprentatge i utilizació de llenguatges de Programació*. Tesis de Licenciatura presentada en la Facultad de Psicología de la Universidad de Barcelona. Septiembre 1984.
- TUBAU, E.; SOPENA, J. M.; BLANCO, J. M.; SEBASTIAN, N.; ALONSO, G.: «Aprender a programar en la propia lengua: una experiencia de valoración comparativa.» Comunicación presentada en las *Jornadas sobre Informática y Educación en la Enseñanza Básica y Media*. Madrid, 26-28 de noviembre 1984 (incluida en el presente volumen).
- WIRTH, N. *Programming in Modula-2* Springer-Verlag, Berlín, 1982.