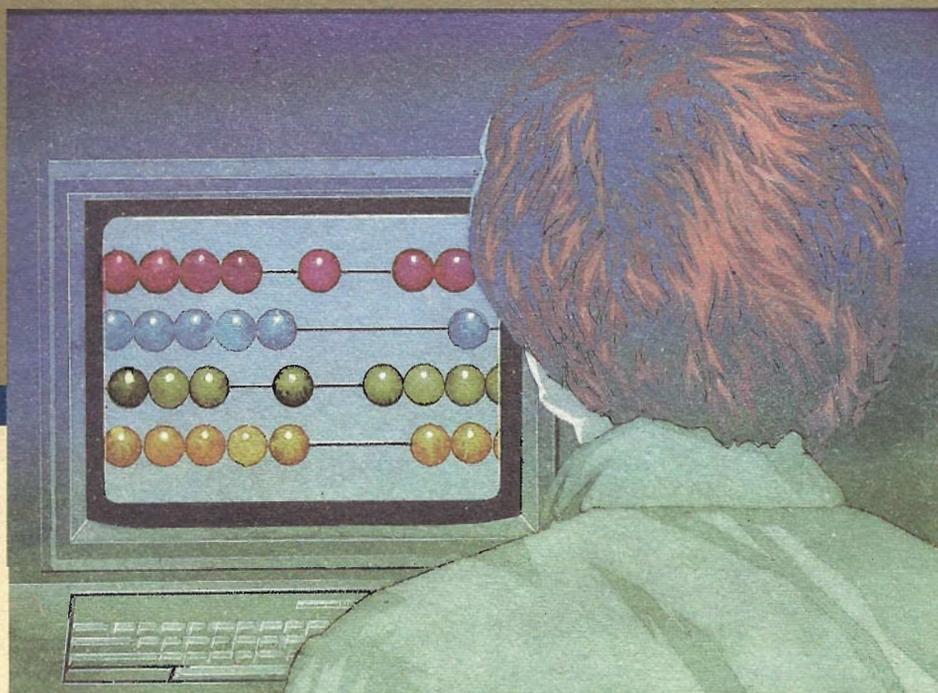


MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA

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
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 currículum 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 Orega 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 Dolors Segarra Sanabra.</i>	375
6. Propuesta de ficha de evaluación de programas de enseñanza asistida por ordenador. <i>J. Javier Gayán Soro, M.^a Dolors 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

10. Aprendizaje de lenguajes de programación en la propia lengua: experiencia de valoración comparativa

**E. TUBAU, J.M. SOPENA, J.M. BLASCO, N. SEBASTIÁN,
G. ALONSO**

1. INTRODUCCION

A partir del desarrollo de los lenguajes de programación de alto nivel y su creciente introducción en la enseñanza, surge la preocupación de diseñar lenguajes fáciles de utilizar y aprender, preocupación que en gran parte ha causado la aparición de numerosos y diversos lenguajes. Expertos en el tema, muchas veces han sugerido formas para facilitar el aprendizaje de la programación, basándose en intuiciones y en la propia experiencia personal. En el campo de los lenguajes de programación, estas sugerencias pueden verse reflejadas en la diversidad de estructuras y vocabulario que éstos utilizan y en la diversidad de opiniones existentes acerca de su utilidad (ejemplo de ello se la dificultad de decidir cual es el mejor lenguaje para introducir la programación:

Pascal, BASIC, LOGO..., y en que idioma deberían expresarse). Los experimentos controlados y los conocimientos de la Psicología Cognitiva pueden aportar respuestas adecuadas a estas cuestiones; mediante un análisis riguroso de los mecanismos que intervienen en este aprendizaje, se podrá predecir el efecto que tendrá un lenguaje particular en el aprendizaje.

Las primeras investigaciones realizadas en el área de diseño de lenguajes de programación, incidían principalmente en la utilidad de diferentes sentencias condicionales soportadas por estos lenguajes. Sime et al. (1973) encuentran que la estructura condicional anidada de los lenguajes tipo Pascal (IF condición THEN sentencia ELSE sentencia) es más fácil de utilizar que el GOTO. Los resultados de Sime et al. (1977), Arblaster et al. (1979), muestran que a pesar de ser el IF-THEN-ELSE superior al GOTO, hay diferencias entre diferentes tipos de anidamiento (IF-NOT-END).

Los resultados de estos estudios son pues un buen indicador de la incidencia de diferentes estructuras sintácticas en la facilidad de utilización (el aprendizaje de la programación no es independiente al tipo de lenguaje utilizado). Green (1977) encuentra que estas diferencias se mantienen en programadores profesionales, es decir, no sólo la estructura del lenguaje influye en la rapidez del aprendizaje. Las repercusiones de estos experimentos son evidentes tanto en el diseño como en la enseñanza de lenguajes de programación.

Otras cuestiones referentes a determinadas características del lenguaje, planteadas especialmente al introducir la enseñanza de la informática en España, inciden en el vocabulario del lenguaje. Recientemente, algunos autores (González, 1984; Sistac, 1981) han sugerido la necesidad de que las palabras reservadas del lenguaje sean traducidos al lenguaje del estudiante, con la hipótesis

yacente de que el uso de la lengua materna facilita el aprendizaje de la programación (Dijkstra, 1982). Si embargo, paralelamente a estas opiniones, para algunos programadores expertos, el vocabulario utilizado en el lenguaje tiene poca incidencia en el uso y aprendizaje de estos lenguajes. En este sentido, realizamos una experiencia de valoración comparativa donde se aprendía un lenguaje en la propia lengua y en una lengua extraña, resultados presentados en las «1.^{as} Jornadas Nacionales de Información en la enseñanza» (Tubau et al., 1984).

El objetivo aquí propuesto es presentar de forma más exhaustiva la experiencia realizada, comentando especialmente algunos de los errores frecuentemente cometidos por los alumnos.

Dado que no encontramos ninguna experiencia que llevara a cabo una valoración de este tipo (desconocemos si existe alguna en algún país de habla no inglesa), los únicos estudios que podíamos tomar como referencia incidían en analizar la utilidad de determinadas palabras como nombres de instrucciones en lenguajes de control del Sistema Operativo. Los resultados de estos estudios mostraban también resultados contradictorios. Los resultados de algunos de ellos (Ledgard et al., 1980; Ledgard et al., 1981; Scapin, 1982) parecían señalar que las palabras familiares (usuales) facilitaban la comprensión de la función de la instrucción y por lo tanto se aprendía más rápidamente a utilizarlo. A diferencia de éstos, otros estudios (Scapin, 1981; Landauer, 1983) concluían que estas palabras interferían en el aprendizaje o bien simplemente no existían diferencias con palabras desconocidas o sin sentido para el usuario. A pesar de que este tipo de valoración sólo se había realizado con lenguajes de control del Sistema Operativo, existía la posibilidad de que con lenguajes de programación ocurriese algo parecido.

El lenguaje utilizado en la experiencia fue el lenguaje experimental UBL (Lenguaje de la Universidad de Barcelona), que actualmente soporta tres idiomas (catalán, castellano e inglés). Las características de este lenguaje pueden leerse en Blasco y Alonso (1984).

El análisis riguroso de la capacidad de comprensión y producción de programas, así como la frecuencia de errores (léxicos, sintácticos, semánticos y lógicos) podría dar información acerca de la incidencia de estos lenguajes en el aprendizaje de la programación.

2. METODO

Sujetos

Participaron en la experiencia 32 alumnos procedentes de segundo curso de la facultad de Psicología de la Universidad de Barcelona. A la mitad de ellos se les enseñó UBL versión inglés, y a la otra mitad UBL versión catalán. Se homogeneizaron los dos grupos según la lengua materna, optativas hechas en COU y conocimiento del idioma catalán. Con el fin de analizar profundamente la incidencia del léxico, el grupo que aprendió UBL inglés desconocía este idioma.

Procedimiento

El curso experimental seguía el mismo temario que el curso de «Programador de Aplicaciones Científicas» realizado en el Centro de Cálculo de la Universi-

dad de Barcelona. Las clases teóricas y prácticas se llevaron a cabo también en el Centro de Cálculo. La duración del curso fue de 32 clases teóricas y 18 prácticas de 1 hora cada una de ellas. Para valorar el aprendizaje en los dos grupos se realizaron una serie de pruebas a lo largo del curso (recordar un programa, ordenar un programa y construir un programa a partir de un ejemplo). Paralelamente se analizaron todas las compilaciones y ejecuciones de los programas realizados por los alumnos en las sesiones prácticas.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

Prueba de recuerdo

El recuento del número de líneas recordadas por los dos grupos nos mostró que el grupo UBL versión catalán recordaba mejor el programa que el grupo UBL inglés ($T = 2.52$, $gl. = 19$, $p < 0.85$). Aparte analizamos los errores sintácticos y semánticos cometidos en las diferentes líneas del programa.

A continuación presentamos algunos ejemplos de errores frecuentemente cometidos por el grupo UBL inglés y nunca hallados en el grupo UBL catalán. Se trata en concreto de las sentencias declarativas de tipos enumerativos, (ver fig. 7.8).

El formato de estas sentencias en UBL versión inglés, es el siguiente:

Type dia-de-la-semana is (lunes...)

Type mes is (enero, febrero...)

Cabe señalar que mientras todos los alumnos, excepto uno, del grupo catalán reconstruyeron correctamente estas líneas, sólo un alumno del grupo UBL inglés lo hizo correctamente.

Ejemplo 1

Type ds: día-semana (lunes, martes,...)

Type a: año: entero.

Ejemplo 2

Type is día-semana (...)

Type es día-mes (1..31).

Ejemplo 3

Type día-semana (lunes, martes,...) is

Type día-mes (1..31) is

Puede observarse como la mala reconstrucción de esta sentencia puede atribuirse a la falta de comprensión de las diferentes palabras reservadas que constituyen la sentencia: al no comprender el significado de cada palabra, resulta difícil recordar el orden correcto dentro de la sentencia, colocando la palabra reservada «is» de una forma aleatoria, sin seguir la estructura sintáctica propia.

Prueba de composición

Esta prueba requería la modificación de un ejemplo presentado pero que se ajustase al problema planteado. Esta prueba se realizó en tres momentos distintos del curso. Aunque los resultados de esta prueba no fueron tan contundentes como en la prueba de recuerdo, especialmente en las sentencias que exigían una modificación del ejemplo inicial (contador y condición), los alumnos del grupo UBL inglés cometían más errores y sólo llegaban a solucionarlos en momentos más avanzados del curso ($F = 3.61$, $p < 0.05$). (Ver figuras 7.10 y 7.11).

Prueba de ordenación

Esta prueba está considerada especialmente como un test lógico. Se trata de presentar un programa con las sentencias desordenadas y la tarea a realizar consiste en ponerlas en el orden correspondiente. La ventaja de esta prueba es que pueden analizarse con facilidad los errores de tipo lógico ya que no hay problemas de tipo sintáctico o léxico pues las sentencias ya están escritas. Como muestran los resultados ($T = 2.65$, $gl. = 19$, $p < 0.05$) también en esta prueba, el grupo UBL catalán era más eficiente que el grupo UBL inglés.

Análisis de los programas

Finalmente, el análisis de los programadores realizados durante el curso, complementa los resultados expuestos hasta ahora. Para evaluar el nivel alcanzado en los dos grupos, utilizamos los siguientes indicadores: 1-número de líneas por programa, 2-programas originales o variaciones de programas solucionados en clase y 3-complejidad lógica. En todos estos indicadores el grupo UBL catalán fue superior al grupo UBL inglés (ver fig. 7.20 y 7.21). Estos indicadores, deben tenerse en cuenta al interpretar el número de errores léxicos, sintácticos y semánticos y su evolución a lo largo del curso. Es de esperar que al aumentar la complejidad de los programas, aumente el número de errores. Sin embargo, y a pesar de que el grupo UBL catalán hacía programas más complejos, los resultados muestran que el grupo UBL inglés cometía mayor número de errores de los tres tipos ($F = 8.01$, $gl. = 1$, $p < 0.05$). El hecho de que en las figuras que muestran la evolución de los errores (figuras 7.14, 7.15 y 7.16) parezca que los grupos converjan al final del curso, debe considerarse en función de la longitud del programa. Teniendo en cuenta el número de errores según número de líneas (en lugar de número de errores por programa), la diferencia de errores se mantiene a lo largo del último mes del curso.

4. CONCLUSIONES

Se puede concluir, pues, que el nivel alcanzado por el grupo UBL catalán era mucho más elevado que el alcanzado por el grupo UBL inglés. Ello quedó claramente reflejado en los programas producidos por los dos grupos al final del curso, siendo los del grupo UBL catalán mucho más largos y complejos. Teniendo en cuenta que la duración del curso fue de 45 horas, pensamos que los alumnos del grupo UBL inglés, hubieran necesitado por lo menos 15 ó 20 horas más para alcanzar el mismo nivel que el grupo UBL catalán.

De esta forma, los resultados de esta investigación, si pueden dar una respuesta más clara a la problemática planteada acerca de la utilidad de aprender a programar utilizando un lenguaje expresado en la propia lengua. De ahí que, especialmente para introducir la enseñanza de la programación, es conveniente que las palabras reservadas e identificadores predefinidos de los lenguajes de programación, estén traducidos a la lengua habitual de los estudiantes.

La experiencia aquí expuesta, puede así ser considerada como un estudio inicial que sería interesante profundizar en futuras investigaciones. Por ejemplo, en cuanto a la incidencia del léxico utilizado en el lenguaje, una de las cuestiones que queda por resolver es ver si la habilidad en los dos grupos llegaría a igualarse con más horas de clase (y más experiencia) o bien si, por el contrario, se mantiene siempre esta diferencia. También sobre este punto, las opiniones de programadores expertos son diversas. En este sentido y, con el fin de responder a esta última cuestión, actualmente, estamos planificando una nueva experiencia en la que se valorará el aprendizaje del UBL (en lengua materna y lengua extranjera) durante un período más largo de tiempo. Sus objetivos principales son analizar con más detalle la incidencia del léxico del lenguaje en el aprendizaje de la programación y poder estudiar más profundamente los mecanismos que permiten a una persona que se está iniciando, convertirse en un experto (valorar el proceso de aprendizaje). Además, estamos interesados en averiguar cuales son los aspectos cognitivos que puedan predecir la posterior habilidad en programación con el fin de poder planificar la enseñanza de la programación adecuada lo máximo posible a los estudiantes.

Esta experiencia se ha realizado con el soporte del ICE (Instituto de Ciencias de la Educación), Centro de Cálculo y el Departamento de Psicología Experimental de la Universidad de Barcelona.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ARBLASTER, A., SIME, M.E. y GREEN, T.R.G. «Jumping to some purpose». *Computer Journal*, 1979, 17, 211-224.

BLASCO, J.M. y ALONSO, G. «Proyecto UBL (Lenguaje de la Universidad de Barcelona)». Comunicación presentada en las *I Jornadas Nacionales sobre Informática en la Enseñanza*. Barbastro, julio, 1984.

DIJKSTRA, E.W. *Selected writings on computing: a personal perspective*. Springer-Verlag, 1982.

GONZALEZ DAVILA, M. «Una informática en castellano para la enseñanza». *EL PAIS Educación*, 29 de Mayo de 1984.

GREEN, T.R.G. «Conditional program statements and their comprehensibility to professional programmers». *J. of occupational Psychology*, 1977, 50, 93-109.

LANDAVER, T., GALLOTI, K. y HARTWELL, S. Natural command names and initial learning: A study of text editing terms. (In press). Communication of the A.C.M., 1983.

LEDGARD, H. SINGER, A. y WHITESIDE, J. *Directions in human factors for interactive systems. Lecture notes in computer Science*. 1981, 103, Berlin/Heidelberg/New York. Springer-Verlag.

SCAPIN, D.L. «Computer commands in restricted natural language: some aspects of memory of experience». *Human factors*, 1982, 23, 365-375.

SCAPIN, D.L. «Computer commands labelled by users versus imposed commands and the effect of structuring rules on commands». In proceedings of *Human Factors in Computer Systems*. 1982, Gaithersburg, Maryland, ACM, 17-19

SIME, M.E., GREEN, T.R.G. y GUEST, D.J. «Psychological evaluation of two conditional constructions used in computer languages». *Int. J. Man-Machine Studies*. 1973, 5, 105-113.

SIME, M.E., GREEN, T.R.G. y GUEST, D.J. «Scope marking in computer conditional, a psychological evaluation». *International Journal of Man-Machine Studies*. 1977, 9, 107-118.

SISTAC, J. «Una proposta per a l'ensenyament de la informàtica al BUP». *Novatica*. 1983, 9, 29-33.

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 1.^{as} *Jornadas Nacionales de Informática en la Enseñanza*. Barbastro, julio de 1984.