

# Aprender Arquitectura de Computadores através de um Hiperdocumento: Reacções dos Alunos aos Princípios da Teoria da Flexibilidade Cognitiva

Marques C.G.C.<sup>1</sup>, Carvalho A.A.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Politécnico de Tomar

celiomarques@ipt.pt

<http://www.ipt.pt>

<sup>2</sup> Universidade do Minho

aac@iep.uminho.pt

<http://www.uminho.pt>

O módulo Arquitectura de Computadores faz parte de várias disciplinas que integram o currículo das licenciaturas da Escola Superior de Gestão do Instituto Politécnico de Tomar. No presente ano lectivo, proporcionou-se aos alunos a possibilidade de aprenderem interactivamente, através de um hiperdocumento sobre "Arquitectura de Computadores", estruturado no nível avançado segundo os princípios da Teoria da Flexibilidade Cognitiva.

De seguida, descreve-se o estudo realizado e as reacções dos alunos ao hiperdocumento, cujos dados foram recolhidos através de questionários de opinião e de testes de conhecimentos.

Os resultados apontam para a satisfação dos sujeitos relativamente a este novo meio de estudo e para o reconhecimento da importância dos *comentários temáticos* e *travessias temáticas* na aprendizagem, verificando-se ainda a existência de diferenças estatisticamente significativas entre os sujeitos que estudaram pelo hiperdocumento onde foi operacionalizada a Teoria da Flexibilidade Cognitiva e o hiperdocumento sem desconstrução e *travessias*, mas com exercícios.

## 1. O Módulo Arquitectura de Computadores

O módulo de arquitectura de computadores faz parte de disciplinas das licenciaturas em Auditoria e Fiscalidade, Gestão de Comércio e Serviços e Gestão Turística e Cultural da Escola Superior de Gestão do Instituto Politécnico de Tomar.

Os seus objectivos são proceder à descrição dos sistemas físicos de computação e suas tecnologias fundamentais; à descrição dos componentes, o seu funcionamento, características e localização física na máquina; promover a compreensão dos termos mais importantes associados à arquitectura de computadores; dotar os alunos com a capacidade de comparação e escolha de componentes e sistemas tecnológicos; bem como capacitar os alunos para resolverem os principais problemas de *hardware*.

Neste módulo, os alunos adquirem conhecimentos de nível avançado [1], num domínio relativamente complexo [2], sobre o qual já possuem alguns conhecimentos, evidenciando uma capacidade limitada na sua aplicação e na sua transferência para novas situações.

Enquanto professores, é nossa obrigação procurar e utilizar novos meios didácticos na tentativa de facilitar a aprendizagem e aumentar a motivação dos alunos, procurando assim

um melhor rendimento escolar. Neste âmbito, desenvolveu-se o hiperdocumento “Arquitetura de Computadores” [3].

## 2. O Hiperdocumento “Arquitetura de Computadores”

O hiperdocumento “Arquitetura de Computadores” é constituído por dois níveis: o nível de iniciação e o nível avançado. No nível de iniciação são apresentados os conteúdos do módulo de arquitetura de computadores, enquanto que no nível avançado o utilizador depara com situações complexas que são analisadas segundo determinadas perspectivas ou temas (relacionados com a arquitetura de computadores), facultando uma compreensão mais profunda dos conteúdos [3].

O primeiro nível apresenta uma estrutura em rede, facultando ao utilizador total liberdade de navegação e de construção do saber. No segundo nível, que se coaduna com os dois últimos objectivos do módulo, procedemos à operacionalização da Teoria da Flexibilidade Cognitiva.

Esta teoria construtivista de ensino e aprendizagem, desenvolvida por Rand Spiro e seus colaboradores, visa a aquisição de conhecimentos de nível avançado em domínios complexos e pouco-estruturados (*complex and ill-structured domains*), bem como a sua transferência para novas situações [4] [5].

A sua implementação em hiperdocumentos facilita o acesso a múltiplas abordagens ao conhecimento, uma vez que a informação pode ser explorada através de diferentes percursos e de diferentes perspectivas conceptuais, facultando uma melhor compreensão da situação em análise e a transferência do conhecimento para novas situações. Por outro lado, os seus princípios evitam que o utilizador se perca ou se sinta desorientado no hiperdocumento [6], uma vez que mantêm a informação apresentada sempre dentro dos limites de uma única ligação, criando desta forma uma zona próxima de movimentação cognitiva [7].

Os hiperdocumentos que a aplicam incluem a descrição dos *temas* que vão ser usados na análise do domínio abordado; desconstrução de cada *mini-caso* segundo os *temas* que se lhe aplicam, através dos respectivos *comentários temáticos*; as *travessias* em várias direcções - travessias pré-definidas - a partir de um *tema*, de uma questão ou da combinação de dois ou mais *temas*, levando o utilizador por *mini-casos* de diferentes *casos* onde esse *tema* ou *temas* se aplicam; a possibilidade do utilizador fazer uma *pesquisa*, combinando *casos* e *temas*; e o acesso à *tabela de conteúdos* e respectiva *matriz temática* [2].

O hiperdocumento “Arquitetura de Computadores” foi avaliado por especialistas e por utilizadores [3] [8]. A avaliação com especialistas permitiu rectificar a interface de alguns problemas de usabilidade antes desta ser testada pelo grupo de utilizadores. Através dos testes com utilizadores procurámos detectar dificuldades de navegação e obter as reacções dos mesmos ao documento. Estas duas avaliações são complementares e permitem encontrar um maior número de problemas de usabilidade [9].

A partir dos testes de usabilidade realizados pudemos concluir que os sujeitos ficaram bastante satisfeitos com este novo meio de estudo. Verificámos também que a aplicação da Teoria da Flexibilidade Cognitiva foi bem aceite pelos sujeitos que reconheceram a sua importância na aprendizagem [8].

### 3. O Estudo

O estudo realizado teve como objectivo atentar nas reacções dos sujeitos ao estudo do módulo de Arquitectura de Computadores através de um hiperdocumento, bem como comparar os resultados de duas turmas que usufruíam do nível inicial do hiperdocumento, mas no nível avançado uma turma (TFC) acedia à estrutura proposta pela Teoria da Flexibilidade Cognitiva e outra turma (SDT) acedia a exercícios semelhantes aos praticados nas aulas, mas sem desconstrução e *travessias* (tabela 1).

<b>Turma TFC</b>	<b>Turma SDT</b>
Questionário de Identificação	Questionário de Identificação
Pré-Teste	Pré-Teste
Hiperdocumento: Nível de Iniciação	Hiperdocumento: Nível de Iniciação
Hiperdocumento: Nível Avançado (estruturado de acordo com os princípios da Teoria da Flexibilidade Cognitiva)	Hiperdocumento: Nível Avançado (exercícios)
Pós-Teste	Pós-Teste
Questionário de Opinião sobre o Hiperdocumento	Questionário de Opinião sobre o Hiperdocumento
Questionário de Opinião acerca do Nível Avançado	
Questionário de Opinião acerca do Nível Avançado da Turma SDT	Questionário de Opinião acerca do Nível Avançado da Turma TFC

**Tabela 1.** Estrutura do estudo nas turmas TFC e SDT.

Com este estudo de tipo *quasi-experimental* pretendia-se analisar as implicações das duas estruturas dos hiperdocumentos (tabela 1) na aprendizagem e na transferência de conhecimentos para novas situações.

Foram utilizados vários instrumentos como o *Questionário de Identificação* para caracterizar os sujeitos no que concerne ao sexo, idade e literacia informática; *Pré-Teste* para medir os conhecimentos dos sujeitos à partida e *Pós-Teste* no final do estudo. Depois do *Pós-Teste* os sujeitos preencheram um *Questionário de Opinião sobre o Hiperdocumento* para caracterizar a sua atitude face ao nível de iniciação do hiperdocumento e à aprendizagem obtida. Os sujeitos da turma TFC preencheram ainda um *Questionário de Opinião acerca do Nível Avançado* do hiperdocumento de forma a podermos caracterizar a sua atitude face aos princípios da Teoria da Flexibilidade Cognitiva.

Por fim, a turma TFC preencheu um *Questionário de Opinião acerca do Nível Avançado do Hiperdocumento da Turma SDT* após uma breve exploração do mesmo e a turma SDT fez o oposto. Pretendeu-se saber qual o nível avançado que os sujeitos consideram que melhor os prepara para resolver situações problemáticas e qual é aquele que preferem.

Os dados foram recolhidos ao longo das aulas entre Outubro e Dezembro de 2003.

As primeiras reacções dos sujeitos ao hiperdocumento deixaram-nos bastante satisfeitos. Verificámos um grande entusiasmo que se reflectiu nas aulas de arquitectura de computadores, tornando-as mais agradáveis. Segundo um sujeito (105) trata-se "de uma

prova de bom gosto, muito trabalho e organização. Permite o fácil acesso aos conteúdos e é agradável de consultar".

De referir que houve vários alunos que embora não tenham participado no estudo, vieram posteriormente solicitar um CD-ROM com o hiperdocumento.

#### **4. Caracterização da Amostra**

A amostra deste estudo foi constituída por 82 alunos do 1.º ano dos cursos de Auditoria e Fiscalidade, de Gestão de Comércio e Serviços e de Gestão Turística e Cultural. A primeira turma designou-se por TFC e a segunda por SDT.

Inicialmente, os alunos voluntários eram 92, dos quais 46 pertenciam à turma TFC e 46 pertenciam à turma SDT. Verificou-se, no início, a mortalidade de 8 alunos na turma TFC e 1 aluno na turma SDT. Um aluno da turma TFC, no *Questionário de Opinião sobre o Hiperdocumento*, indicou que não o tinha explorado pelo que foi retirado do estudo.

Passamos a descrever a nossa amostra atendendo ao sexo e idade e à literacia informática.

##### **4.1 Sexo e Idade**

Os voluntários são maioritariamente femininos nas duas turmas: 67,6% na turma TFC e 66,7% na turma SDT.

No que respeita à idade, constatámos que a moda se situa na faixa etária dos 19 anos nas duas turmas. A idade mínima situa-se nos 17 anos em ambas as turmas, a idade máxima é 45 anos na turma TFC e 52 anos na turma SDT e a média é aproximadamente de 22 anos em ambas as turmas.

Em síntese, constata-se que as duas turmas se revelam semelhantes não só no que se refere ao sexo mas também no que respeita à idade.

##### **4.2 Literacia Informática**

Neste ponto são abordados aspectos relacionados com a familiaridade dos sujeitos com o computador que considerámos pertinentes pela sua possível interferência no estudo.

Todos os alunos começaram a utilizar o computador antes de ingressarem no ensino superior. Mais de metade fê-lo no ensino secundário em ambas as turmas (64,9% na turma TFC e 57,8% na turma SDT). Todos os sujeitos utilizam a plataforma *Windows*, pelo que estarão familiarizados com a plataforma onde vão trabalhar.

No que concerne à utilização da Internet, constatou-se que apenas um sujeito em cada turma não a utiliza. No que respeita aos CD-ROMs multimédia, a maioria dos sujeitos afirma consultá-los às vezes: 70,3% na turma TFC e 60,0% na turma SDT. Todavia, 10,8% na turma TFC e 20,0% na turma SDT afirmam nunca ter explorado nenhum.

Como síntese, em ambas as turmas, os conhecimentos informáticos revelaram-se muito semelhantes.

## 5. Análise de Dados

Vamos abordar os resultados obtidos nos testes de conhecimentos apresentando a média, desvio padrão e o teste estatístico T-test, sendo o nível de significância estatística adoptado  $\alpha=.05$ . De seguida, explicita-se a opinião dos sujeitos sobre o nível de iniciação e sobre o nível avançado.

### 5.1 Resultados Obtidos nos Testes de Conhecimentos

Nos resultados obtidos no *Pré-Teste*, os grupos revelaram-se equivalentes nos conhecimentos, não apresentando diferenças estatisticamente significativas ( $p=.096$ ). Consta-se também a existência de um desvio padrão ligeiramente superior nos resultados da turma SDT.

Teste	Estatística	Turma TFC (n=37)	Turma SDT (n=45)
Pré-Teste	Média	4,05	4,80
	Desvio Padrão	1,727	2,191
	Significância Estatística	p=.096	
Pós-Teste	Média	12,24	10,13
	Desvio Padrão	3,524	3,006
	Significância Estatística	p=.0044	

Tabela 2. Resultados obtidos nas duas turmas no *Pré-Teste* e no *Pós-Teste*.

Depois da exploração dos hiperdocumentos, verifica-se que os dois grupos melhoraram os seus resultados, sendo a média da turma TFC superior à da turma SDT. O desvio padrão também é ligeiramente superior na turma TFC o que revela uma maior dispersão nos resultados. Verifica-se a existência de diferenças estatisticamente significativas ( $p=.004$ ) no *Pós-Teste* entre as duas turmas. Os resultados obtidos apontam para a importância na aprendizagem do hiperdocumento que utilizou os princípios da Teoria da Flexibilidade Cognitiva, no nível avançado.

### 5.2 Opinião sobre o Hiperdocumento: Nível de Iniciação

Para caracterizarmos a atitude dos sujeitos face ao nível de iniciação do hiperdocumento e à aprendizagem tida utilizámos o *Questionário de Opinião sobre o Hiperdocumento*.

A maioria dos sujeitos (81,1% na turma TFC e 91,1% na turma SDT) não consultou os textos indicados nas referências bibliográficas, apontando como principais razões a matéria do hiperdocumento ser suficiente, falta de tempo e o facto de não terem acesso à Internet em casa. Os que consultaram referem que o fizeram para aprofundar assuntos, esclarecer dúvidas e por curiosidade.

Verificámos que 64,9% dos sujeitos da turma TFC e 73,3% dos sujeitos da turma SDT também consultaram outros materiais. O elemento mais consultado foi as apresentações das aulas teóricas (62,5% na turma TFC e 60,6% na turma SDT).

Quando interrogados acerca da facilidade em aprender a trabalhar com o hiperdocumento, 70,3% dos sujeitos da turma TFC e 57,8% da turma SDT referem que é

fácil, 21,6% da turma TFC e 35,6% da turma SDT referem que é muito fácil e apenas 8,1% na turma TFC e 6,7% na turma SDT referem que nem é muito difícil, nem muito fácil. As razões referidas pelos sujeitos que consideram a aprendizagem fácil e muito fácil prendem-se com o facto do hiperdocumento ser muito intuitivo e da informação estar bastante bem organizada ou estruturada.

Segundo 59,5% dos sujeitos da turma TFC e 60,0% da turma SDT, a estrutura do hiperdocumento facilita a compreensão dos conteúdos. Os restantes acham mesmo que ela facilita bastante. Como principal justificação referem o facto dos conteúdos estarem bem organizados sendo fáceis de encontrar.

Mais de metade dos sujeitos (51,4% na turma TFC e 62,2% na turma SDT) concordam que este hiperdocumento facilitou a sua aprendizagem sobre a arquitectura de computadores. Os restantes vão mais longe e referem que concordam totalmente. As principais razões apresentadas prendem-se com o facto de neste meio ser muito mais fácil encontrar a informação, devido ao seu conteúdo multimédia e por este ser bastante mais agradável e divertido.

Quase todos os sujeitos gostaram da interface do hiperdocumento, apenas 16,2% dos sujeitos na turma TFC e 4,4% na turma SDT se mostraram indiferentes. Os que gostaram apresentam como principal razão o facto desta ser bastante agradável e cativante.

Houve 73,0% de sujeitos na turma TFC e 82,2% na turma SDT que consultaram a ajuda. A maioria fê-lo por curiosidade. O índice foi consultado por 70,3% de sujeitos da turma TFC e por 77,8% da turma SDT. Grande parte dos sujeitos da turma TFC fê-lo por ter uma dúvida (60,9%), enquanto a maioria dos sujeitos da turma SDT fê-lo por curiosidade (65,7%). Por fim, a opção pesquisar foi consultada por 83,8% de sujeitos da turma TFC e por 97,8% da turma SDT. A maioria dos sujeitos fê-lo por ter uma dúvida.

Verificámos também que os sujeitos da turma TFC estudaram em média 17,5 horas pelo hiperdocumento e os sujeitos da turma SDT 15,6 horas. Em ambas as turmas a moda é de 13 horas e o número máximo de horas é 38. O número mínimo de horas é 11 na turma TFC e 9 na turma SDT.

Apenas um sujeito da turma SDT não gostava de ver outras matérias disponibilizadas através de hiperdocumentos por não ter computador para estudar. Todos os outros gostariam que isso acontecesse já que entre outras razões o hiperdocumento facilita o estudo/compreensão da matéria e é um meio mais motivador, divertido, interessante, agradável, incentivador e atractivo.

### **5.3 Opinião sobre o Hiperdocumento: Nível Avançado TFC**

Para caracterizarmos a atitude dos sujeitos da turma TFC face ao nível avançado do hiperdocumento onde foram aplicados os princípios da Teoria da Flexibilidade Cognitiva recorremos ao *Questionário de Opinião acerca do Nível Avançado*.

Considerámos importante saber se os sujeitos se orientaram no nível avançado do hiperdocumento, se analisaram os três *casos*, se leram a informação disponibilizada nas *travessias temáticas* e se consideraram que os *comentários temáticos* constituem uma mais valia na aprendizagem. Neste questionário também inquirimos a opinião dos sujeitos acerca das *travessias temáticas* e se consideram que o nível avançado os prepara para resolver situações problemáticas.

Verificámos que 81,1% dos sujeitos se orientou no nível avançado, 18,9% nem sempre o conseguiu e não houve ninguém que se tivesse desorientado. A maioria dos sujeitos (64,9%) analisou os três *casos*, lendo os *mini-casos* e respectivos *comentários temáticos*.

Os restantes leram quase tudo. No que respeita às *travessias temáticas*, o comportamento foi igual ao verificado na análise dos três *casos*.

Todos os sujeitos concordaram com o facto dos *comentários temáticos* constituírem uma mais valia na aprendizagem.

Constatámos que 59,5% dos sujeitos consideraram as *travessias temáticas* imprescindíveis, 29,7% considera-as redundantes, embora permitam ver como um *tema* se aplica a situações tão variadas (*mini-casos*), 10,8% acha-as redundantes depois de ter explorado os *casos* e não houve nenhum sujeito que as considerasse desnecessárias na aprendizagem. Os sujeitos que consideram as *travessias temáticas* imprescindíveis na aprendizagem, referem que estas permitem compreender melhor como cada *tema* se aplica a determinada situação (63,6%), permitem um melhor conhecimento do *tema* (27,6%), a sua leitura é importante para cimentar melhor a aprendizagem (4,5%) e desenvolvem a flexibilidade de raciocínio do aluno (4,5%).

Todos os sujeitos da turma TFC consideraram que o nível avançado os prepara para resolver situações problemáticas, salientando o facto de este permitir analisar os problemas de diferentes maneiras.

#### **5. 4 Opinião da Turma SDT acerca do Nível Avançado TFC**

Após uma breve exploração do nível avançado da turma TFC onde foram aplicados os princípios da Teoria da Flexibilidade Cognitiva, os sujeitos da turma SDT realizaram um questionário de opinião acerca deste nível avançado.

Pudemos verificar que 84,4% dos sujeitos referiram que este nível avançado preparava-os melhor para resolver situações problemáticas, 13,2% refere que nem sempre, e apenas um sujeito refere que não. Constatámos também que 77,8% dos sujeitos preferem este nível, 20,0% preferem o nível avançado com exercícios semelhantes aos realizados nas aulas, e apenas um sujeito é indiferente.

Os sujeitos que preferem o nível avançado onde foram aplicados os princípios da Teoria da Flexibilidade Cognitiva referem que este permite lidar melhor com situações problemáticas (28,6%), oferece várias abordagens do problema com diferentes visões do mesmo (25,7%), é mais atractivo/agradável (20,0%), favorece a aprendizagem (20,0%) e as *travessias temáticas* e os *comentários temáticos* tornam mais fácil a assimilação da matéria (5,7%). Os sujeitos que preferem o nível avançado onde não foram aplicados os princípios da Teoria da Flexibilidade Cognitiva referem que este é mais fácil de consultar (88,9%) e que estão mais habituados a ele (11,1%).

É interessante verificar o reconhecimento da importância do nível avançado onde foram aplicados os princípios da Teoria da Flexibilidade Cognitiva, apesar de só o terem explorado uma vez.

#### **6. Conclusão**

Este estudo aponta para várias conclusões importantes. Segundo os sujeitos é relativamente simples aprender a trabalhar com o hiperdocumento "Arquitectura de Computadores", a sua estrutura ajuda a compreender os conteúdos e a sua interface é agradável.

No que concerne ao nível avançado estruturado segundo os princípios da Teoria da Flexibilidade Cognitiva verificou-se que os sujeitos facilmente se orientaram por ele e que

são da opinião que este os prepara melhor para resolver situações problemáticas. Todos os sujeitos consideram que os *comentários temáticos* constituem uma mais valia na aprendizagem e a maioria deles considera que as *travessias temáticas* são imprescindíveis na aprendizagem. Do mesmo modo, após darmos a conhecer o nível avançado onde foi aplicada a Teoria da Flexibilidade Cognitiva à turma SDT, verificámos que a maioria dos sujeitos acharam que este nível avançado os preparava melhor para resolver situações problemáticas e que preferiam ter estudado por ele. Estes dados revelam o reconhecimento da importância dos elementos fundamentais da Teoria da Flexibilidade Cognitiva apesar do pouco contacto com o hiperdocumento.

Outro resultado importante é a existência de diferenças estatisticamente significativas entre a turma que estudou pelo nível avançado estruturado segundo os princípios da Teoria da Flexibilidade Cognitiva e a turma que estudou pelo nível avançado com exercícios semelhantes aos praticados nas aulas. Estas turmas haviam-se revelado equivalentes nos conhecimentos no *Pré-Teste* e muito semelhantes em termos de conhecimentos informáticos, idade e sexo. Estas diferenças parecem ser reveladoras da importância da desconstrução e das *travessias temáticas* na aprendizagem no estudo da arquitectura de computadores.

## Referências

1. Spiro, R., Coulson, R., Feltovich, P., Anderson, D.: Cognitive Flexibility Theory: Advanced Knowledge Acquisition in Ill- Structured Domains. In Tenth Annual Conference of the Cognitive Science Society. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale New Jersey (1988) 375-383.
2. Carvalho, A.A.A.: Os Hipermedia em Contexto Educativo. Aplicação e Validação da Teoria da Flexibilidade Cognitiva. Universidade do Minho, Instituto de Educação e Psicologia, Centro de Estudos em Educação e Psicologia, Braga (1999).
3. Marques, C.G.C.: Concepção e Desenvolvimento de um Sistema Hipermedia em Contexto Educativo. Aplicação da Teoria da Flexibilidade Cognitiva à Arquitectura de Computadores. Dissertação de Mestrado em Comunicação Educacional Multimédia. Universidade Aberta, Lisboa (2002).
4. Spiro, R.; Vispoel, W.P., Schmitz, J.G., Samarapungavan, A., Boerger, A.E.: Knowledge Acquisition for Application: Cognitive Flexibility and Transfer in Complex Content Domains. In B.C. Britton & S. M. Glynn (eds.), Executive Control in Processes in Reading. Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey (1987) 177-199.
5. Spiro, R., Feltovich, P., Jacobson, M., Coulson, R.: Cognitive Flexibility, Constructivism, and Hypertext: Random Access Instruction for Advanced Knowledge Acquisition in Ill-Structured Domains. Educational Technology, 31, 5, (1991) 24-33.
6. Spiro, R., Jehng, J.: Cognitive Flexibility and Hypertext: Theory and Technology for the Nonlinear and Multidimensional Traversal of Complex Subject Matter. In D. Nix & R. Spiro (eds.), Cognition, Education and Multimedia: Exploring Ideas in High Technology. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale New Jersey (1990) 163-205.
7. Moreira, A.: Desenvolvimento da Flexibilidade Cognitiva dos Futuros-Professores: Uma Experiência em Didáctica do Inglês. Dissertação de Doutoramento. Universidade de Aveiro, Aveiro (1996).
8. Marques, C.G.C., Carvalho, A.A.A., Guimarães, N.: O Módulo Arquitectura de Computadores Estruturado Segundo a Teoria da Flexibilidade Cognitiva: Opinião dos Alunos. In P. Dias & C. V. Freitas (Org.), Actas da III Conferência Internacional de Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação, 5.º Simpósio Internacional em Informática Educativa, Challenges'2003. Centro de Competência Nónio Século XXI da Universidade do Minho, Braga (2003) 627-640.
9. Nielsen, J.: Usability Engineering. Academic Press, London (1993).



# INFORMÁTICA EDUCATIVA: NUEVOS RETOS

Artículos seleccionados del VI Simposio Internacional de Informática Educativa (SIIE 2004)

Editores:

ISBN: 84-7723-653-4

Juan Manuel Sánchez Pérez  
Juan Antonio Gómez Pulido  
Miguel Ángel Vega Rodríguez  
*Universidad de Extremadura  
Servicio de Publicaciones*

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de este libro puede reproducirse o transmitirse por ningún procedimiento electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia, grabación magnética o cualquier almacenamiento de información o sistema de reproducción, sin permiso previo y por escrito de los titulares del Copyright.

Baltasar Fernández Manjón  
*Universidad Complutense de Madrid*

José Bravo Rodríguez  
*Universidad de Castilla La Mancha*

Para la correcta visualización de los artículos, puede instalar Adobe Acrobat 6.0

---

## LISTADO POR TEMÁTICAS

Colaboracion

Computacion Ubicua

e-learning

Entornos Virtuales

Evaluacion

Experiencias

Fundamentos

Lenguajes

Multimedia Hipermedia

Simulacion

TICs

Web

---

## Colaboracion

**Inicio**

- (105) Ambientes de Aprendizaje: Soporte integral al aprendizaje Individual y al Aprendizaje Colaborativo - Carlos Arteaga, Ramon Fabregat, David Merida. Universidad de Girona.
- (197) Integrando herramientas educativas para el aprendizaje colaborativo de la Programación- Bravo C., Redondo M.A., Marcelino M.J., Gomes A., Esteves M., Mendes A.J.. Universidad de Castilla - La Mancha. Universidad de Coimbra.
- (226) Interação e interatividade na elaboração de um texto colaborativo a distância - Martha Kaschny Borges e Klalter Bez Fontana. Universidade do Estado de Santa Catarina - Brasil.
- (257) Supporting a collaborative task in a web-based learning environment with Artificial Intelligence and User Modelling techniques- O.C. Santos, J.G. Boticario. aDeNu Research Group. Artificial Intelligence Dept. Computer Sc. Sch. UNED.
- (245) Por uma Didática facilitadora das aprendizagens colaborativas: o conceito de Didática em Educação a Distância- Eloiza da Silva Gomes de Oliveira; Aline Campos da Rocha Ferreira; Alessandra Cardoso Soares Dias. Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

- (301) Entre silêncios e teclas - lugar público da lição e tecnologias digitais- *Alves E., Axt M., Elias C. R.*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Brasil.

---

## Lenguajes


Inicio

- (61) Generación de Documentos para la Enseñanza en Internet con LaTeX- *García-Forte L., León-Hernández C., Rodríguez-León C.*. Universidad de La Laguna.
- (117) Interface de comunicación para alumnos con discapacidad a través del lenguaje gráfico Bliss- *Francisco Fernández de Vega, Manuel Rubio del Solar.* Universidad de Extremadura.
- (193) OPScript: The Language for the Educational Browser YADBrowser.- *Vicente Arturo Romero Zaldivar, Jon Ander Elorriaga; Mateo Lezcano Brito.* Universidad de Cienfuegos.
- (195) Tecnología .NET en Tratamiento Digital de Imágenes: Librería CImagen y Aplicación CImagenMDI- *Gómez F.J., Fernández-Caballero A., López M.T.*. Universidad de Castilla-La Mancha.
- (249) Un estudio empírico sobre los problemas en el aprendizaje de la recursividad y su implementación en Java- *Juan M. Fernández-Luna, M. Gómez.* Universidad de Granada.
- (300) ¿Es posible la eliminación de los errores de los programas?- *Daniel Rodríguez Fernández; Juan Ramón Pérez Pérez; Martín González Rodríguez.* Universidad de Oviedo.
- (383) Empleo de Java y C# para Simuladores Educativos: el caso de Simple-2- *Fernández-Díaz, R.A., Panizo-Alonso L., Sánchez-González L.*. Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Universidad de León, Spain.
- (387) Aplicación didáctica para la gestión de sistemas telemáticos mediante XML, PHP y ActionScript- *Preciado Rodríguez, Juan Carlos; Zarandieta Morán, José Antonio.* Universidad de Extremadura.

---

## Multimedia\_Hipermedia

Inicio

- (148) Aprender Arquitectura de Computadores através de um Hiperdocumento: Reações dos Alunos aos Princípios da Teoria da Flexibilidade Cognitiva- *Célio Gonçalo Cardoso Marques e Ana Amélia Amorim Carvalho.* Instituto Politécnico de Tomar / Universidade do Minho. 
- (163) Técnicas de Adaptación de Presentación de Contenidos en Sistemas Hipermedia Adaptativos basados en Estilos de Aprendizaje - *Marcela Prieto Ferraro, Begoña Gros Salvat, Francisco García Peñalvo.* Universidad de Salamanca, Universidad de Barcelona.
- (166) Determinación de atributos y métricas en sistemas hipermedia educativos adaptativos- *Helmut Leighton Álvarez, Francisco J. García Peñalvo y Ricardo López Fernández.* Universidad de Salamanca.
- (186) A new hyperenvironment for a more effective language learning.- *Conde, P.; Cobos, Y.; Villamañe, M.; Sanz-Lumbier, S.; Sanz-Santamaría, S.; Gutiérrez, J.*. Dpto. Lenguajes y Sistemas Informáticos. Universidad del País Vasco..
- (258) Proyecto: The Way to United Europe. La Europa Contemporánea en un Material Educativo Multimedia- *Rodríguez W.F., González M.C., Ortega M.A., Ramón V.M.*. C.E.P.A. de Tejina.
- (236) Aplicação Multimédia em Rede para Suporte à Aprendizagem de Probabilidades no Ensino Superior- *Rodrigues T., Barbosa F.S., Mendes A.J., Mendes T.*. Escola Superior de Tecnologia de Castelo Branco.