

## **Ambiente de aprendizaje móvil (AdAM)**

Leticia Estrada & Eduardo Fong

L. Estrada & E. Fong  
Universidad Tecnológica de Tecamachalco, Avenida Universidad Tecnológica 1, El Montecillo, 75482  
Puebla  
lestrago70@hotmail.com

M. Ramos., V. Aguilera., (eds.) .Educación, Handbook -©ECORFAN- Valle de Santiago, Guanajuato, 2013.

## **Abstract**

The learning context, can be divided into on-site and distance learning, within the distance learning is e-learning, in the last decades mobile learning emerges known as m-learning. Such learning has had a significant impact on the academic communities derived from the lower costs of the devices.

However, in our knowledge, many authors focus their research efforts to teach other languages mobile; Some others have addressed their research for math learning or learning area using games.

Other research has aimed at creating frameworks, architectures, systems or favoring learning environments using mobile devices; Our research is aimed at an interdisciplinary learning, mobile devices and programming.

This research is limited to the student community educational program of Tecnologías de la Información y Comunicación de la Universidad Tecnológica de Tecamachalco.

As a main result, this research presents a Mobile Learning Environment, also presents a feasibility study and the selection of a topic to show the operation of that environment. Adam generically arises, reflecting the guidelines to be followed to implement with other issues.

## **3 Introducción**

Esta investigación inicia con la búsqueda de alternativas de aprendizaje, que apoyen al alumno brindándole independencia además de motivarle a seguir estudiando, partiendo de este supuesto se plantea un ambiente de aprendizaje móvil que nos permita apoyarnos en dispositivos móviles que son accesibles por el bajo costo a los alumnos. Por lo tanto ese documento describe el planteamiento del problema, nos introduce en el estado del arte y plantea el ambiente aprendizaje móvil; además de la implementación en un caso de estudio. Se presenta el desarrollo de este trabajo investigación; primeramente se plantea el desarrollo del ambiente de aprendizaje móvil (AdAM), y posteriormente se implementa un escenario contextualizado para el programa educativo de Tecnologías de la Información y Comunicación de la Universidad Tecnológica de Tecamachalco, para la materia de Metodologías de Programación, abordando el tema de diagramas de flujo; con la finalidad de mostrar el uso de AdAM.

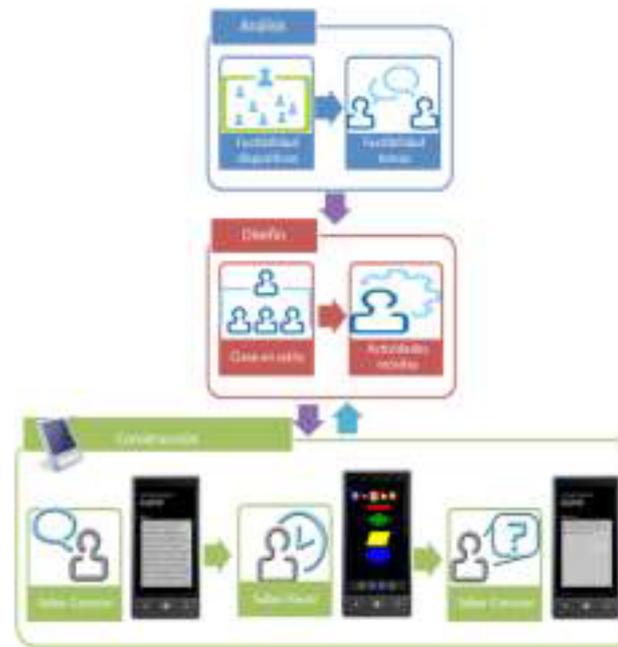
Se describen las etapas detalladamente, además de graficar el ambiente de desarrollo de forma genérica para que pueda ser implementado en diferentes contextos dependiendo del tema, así como la implementación de AdAM en la Universidad Tecnológica de Tecamachalco, dentro del Programa Educativo de Tecnologías de Información y Comunicación, para ver el funcionamiento del ambiente.

### 3.1 Método

Ambiente de Aprendizaje Móvil (AdAM).

El flujo del ambiente de aprendizaje móvil se muestra en la Figura , dicho ambiente top-down consta de tres etapas: Análisis, Diseño y Construcción.

**Figura 3** Ambiente de Aprendizaje Móvil (AdAM)



### 3.3 Etapa de análisis

En esta etapa de análisis, para el ambiente de aprendizaje móvil se requiere determinar el contexto en el cual se implementará AdAM, es por ello que esta etapa se divide en dos actividades medulares, la primera es determinar la factibilidad del dispositivo móvil que se utilizará en dicho ambiente; la segunda es seleccionar el tema que debe estar acorde a las actividades independientes del alumno interactuando con el dispositivo, particularmente el saber hacer.

### 3.4 Factibilidad de dispositivos

Esta etapa de AdAM se centra en conocer el contexto, la primer actividad es realizar un estudio de factibilidad para la implementación del ambiente, este estudio de factibilidad está enfocado a conocer con qué tipo los dispositivos móviles cuenta la comunidad estudiantil; para este trabajo de investigación es deseable que tengan la característica de teléfonos celulares inteligentes (*smartphone*) con superficie interactiva de múltiple contacto (pantalla táctil).

La finalidad de la pantalla táctil es para que el alumno mediante una interacción natural (Norman, *Natural user interfaces are not natural*, 2010) (Norman & Nielsen, *Gestural interfaces: a step backward in usability*, 2010) se enfoque en la funcionalidad de la aplicación y no en la funcionalidad del dispositivo y por lo tanto un objetivo principal de la aplicación móvil resultante es que sea usable, fácil de aprender y fácil de usar (Nielsen, 1993).

Para este trabajo de investigación, se utiliza el sistema operativo móvil Windows Phone 7.5 también conocido por su *codename* Mango, porque el programa educativo de Tecnologías de Información y Comunicación cuenta con un contrato campus agreement y una alianza estratégica que nos permite tener acceso a licenciamiento de Microsoft, además de que ya existe el proyecto para adquirir teléfonos celulares con Windows Phone en el Programa de Estudio.

### **3.5 Factibilidad de temas**

La segunda actividad de la etapa de análisis de AdAM, se caracteriza por la selección del tema de alguna materia determinada, esta selección es importante por la parte práctica individual para el dispositivo móvil, por el saber hacer se necesita una materia en donde se pueda relacionar con gráficos, por ejemplo: conjuntos, geometría analítica, lenguaje de modelado unificado, mapas mentales, etc., y para este trabajo investigación la implementación de diagramas de flujo.

La limitante de enfocarlos solamente a gráficos, es para beneficiarnos por las características de Windows Phone 7, y las ventajas de utilizar una superficie interactiva de múltiples contactos del dispositivo móvil, además de hacer uso del lenguaje natural mediante ademanes de la mano (Chamberlain, 2010); para ello se requiere hacer uso de métodos tales como *manipulationdelta*, *ScaleAt Translate*, etc.

### **3.6 Etapa de diseño**

En esta segunda etapa, se considera el diseño de las actividades que se desarrollarán en el salón de clases, así como diseñar actividades a desarrollar en el dispositivo móvil las cuales deben estar estrechamente relacionadas para tener un aprendizaje significativo; estas actividades serán realizadas por el maestro y son ad hoc al tema seleccionado en la etapa anterior.

### **3.7 Actividades del salón de clases**

Ésta es la primer actividad que se tiene que elaborar por parte del maestro y para ello en el modelo educativo de las Universidades Tecnológicas se consideran los tres saberes: saber conocer, saber hacer y saber ser; para el primer sabe ser deben contemplar aspectos conceptuales o teóricos; para el segundo saber se deben considerar aspectos prácticos, que para nuestro ambiente de aprendizaje deben ser aquellos donde se apliquen diagramas; para el tercer saber el maestro debe elaborar la rúbrica correspondiente del saber ser, porque uno de los objetivos del aprendizaje móvil es la independencia, compromiso y responsabilidad del alumno para realizar las actividades en el dispositivo móvil. Por último se requiere la evaluación de los dos saberes, por medio de un cuestionario de opción múltiple (muchas opciones, una sola respuesta).

### **3.8 Actividades del dispositivo móvil**

La segunda actividad de la etapa de diseño se enfoca a diseñar las actividades del dispositivo móvil; el maestro basándose en el modelo educativo de las Universidades Tecnológicas, debe elaborar el material necesario en la parte teórica (saber conocer), mediante conceptos, definiciones, contenidos informativos del tema, esto quiere decir que solamente debe elaborar contenido que sirvan de lectura al alumno.

Como parte de esta segunda actividad, el maestro debe diseñar el material necesario para que el alumno practique (saber hacer), esto quiere decir debe preocuparse por realizar prácticas en donde se aplique la teoría y el alumno pueda realizar un diagrama o gráfico utilizando simbología correspondiente del tema.

Para finalizar esta segunda actividad, el maestro debe diseñar un cuestionario en donde utilice preguntas con opción múltiple y una sola respuesta, evaluando tanto la parte teórica como la parte práctica.

### **3.9 Etapa de Construcción**

En esta tercera etapa de AdAM, el maestro se va a preocupar por elaborar los archivos necesarios que serán utilizados por la aplicación en el dispositivo móvil, se elaborarán tres archivos el primero será para visualizar la información correspondiente de saber conocer, el segundo archivo contendrá la estructura final de un diagrama correspondiente a una práctica determinada y el tercer archivo contendrá el cuestionario correspondiente para evaluar el saber hacer y el saber conocer.

Saber conocer: Para la actividad del saber conocer, el docente debe elaborar un archivo en formato de texto que contenga un concepto con su respectiva definición, este archivo será leído por la aplicación de AdAM, para visualizarse en el dispositivo móvil y pueda ser leído por el alumno y éste puede interactuar con él por medio de ademanes de la mano.

**Saber Hacer:** Para esta segunda actividad en docente a partir del diseño realizado en la etapa anterior debe elaborar un diagrama acorde al tema y solamente brindar las indicaciones correspondientes al alumno para que realice dicho diagrama con el dispositivo móvil.

**Evaluación:** En esta última actividad de la etapa de construcción, el docente creará un archivo en formato de texto que va a contener las preguntas con sus respectivas opciones y la respuesta correspondiente a cada pregunta, este archivo será leído por la aplicación de AdAM, y al alumno podrá visualizar y contestar con el dispositivo móvil.

### 3.10 Implementación técnica de AdAM

La implementación técnica de este trabajo de investigación ad hoc al ambiente de aprendizaje móvil se muestra en la Figura; el maestro primero selecciona el tema adecuado, debe realizar el diseño, después debe implementarlo para poder transferir los archivos necesarios al dispositivo móvil de cada alumno y de las indicaciones pertinentes a los mismos; el alumno de forma independiente debe realizar las actividades y tener la comunicación correspondiente con su maestro para que sea retroalimentado.

**Figura 3.1** Implementación técnica de AdAM



### 3.11 Aplicación del patrón de diseño método de fabricación en AdAM

Una sección importante del sistema de información de AdAM es la elaboración de símbolos que conforman el diagrama de flujo para optimizar la construcción de éstos se utiliza una técnica de programación avanzada llamada patrones de diseño en particular método de fabricación.

Como se puede observar en la siguiente figura las clases de cada símbolo del diagrama van a ser los productos concretos y el creador concreto es la clase diagrama que sirve para crear los diagramas de flujo.

Figura 1.2 Diagrama de clase

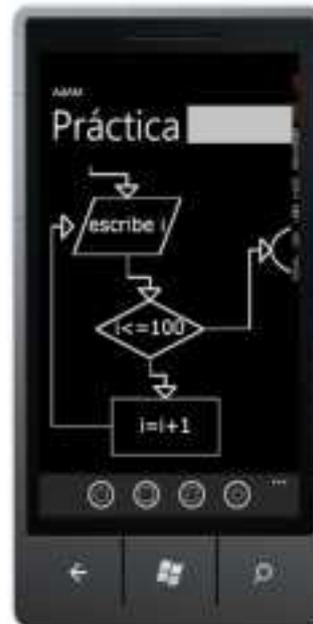


A continuación se presentan las pantallas representativas de AdAM y se describe su funcionamiento.



En esta página se presenta la parte teoría del tema a presentar, para poder visualizar más información de los conceptos hay que dar tap sobre los iconos ubicados en la barra de aplicación  el usuario podrá desplazarse y navegar entre páginas.

En la misma barra de aplicación se ubica un elemento conformado por tres puntos  el cual al dar tap sobre éste se muestra un menú contextual como se muestra en la siguiente página.



En la barra de aplicaciones se muestran cuatro iconos a utilizar en el editor de diagramas de flujo.



Para crear símbolos el procedimiento es el siguiente:

1. Teclee en la caja de texto, la etiqueta
2. De tap fuera de la caja para desaparecer el teclado.
3. De tap al símbolo que desea y en automático éste se ubicará en el centro de la página junto con su etiqueta.
4. Mueva el símbolo a la posición que desea.

Para unir cada símbolo se emplea las flechas solo bastará con hacer un tap al primer símbolo y dar otro tap en el segundo símbolo y automáticamente se genera.



En esta página se presenta la parte de evaluación del tema, solo se muestra en cada página una pregunta con las cuatro posibles respuestas, donde únicamente una es la correcta.

Para pasar a la siguiente pregunta hay que hacer tap al icono que se presentan en la barra de aplicación .

En la misma barra de aplicación se ubica un elemento conformado por tres puntos  el cual al dar tap sobre éste se muestra un menú contextual

### 3.12 Discusión

En esta primera etapa se realizó un estudio de factibilidad dentro del programa educativo de TIC y para ello se diseñó y elaboró una encuesta para conocer el tipo de dispositivos móviles que utilizan los alumnos de la carrera; arrojando los siguientes resultados: de 249 estudiantes encuestados el 93% (231) cuentan con un teléfono celular, de 231 alumnos que cuentan con celular, el 54% (124) de éstos son teléfonos inteligentes (Smartphone). Sin embargo con respecto al uso del teléfono se puede observar que son pocos los alumnos que lo utilizan para aprender solamente 29 alumnos de 231 lo hacen, representando el 6%.

A partir de estos resultados y del hecho de que en el programa educativo de TIC se cuenta con un proyecto de investigación con el cual se piensan adquirir teléfonos inteligentes y realizar investigaciones dirigidas al proceso enseñanza aprendizaje utilizando móviles se concluye la factibilidad de construir un ambiente aprendizaje móvil en la carrera.

Considerando los antecedentes y el plan de estudios del programa educativo de TIC del área de sistemas informáticos, se analiza la materia que se imparte en el primer cuatrimestre denominada metodologías de la programación con una duración de 90 horas, y se observa que contiene una unidad destinada exclusivamente a diagramas de flujo, este tema en particular hace uso de gráficos simples como rectángulos, óvalos, rombos, romboides y rectas, los cuales representan la simbología empleada en un diagrama de flujo.

### 3.13 Resultados

Con respecto a los dos primeros objetivos específicos se realizaron las investigaciones tanto los ambientes de aprendizaje de programación para determinar la metodología del ambiente, así como de sistemas orientados al aprendizaje de la programación. La investigación fue implementada en el transcurso del proyecto. Al final de este proyecto han surgido investigaciones relevantes, entre los cuales se encontraron frameworks que fueron directriz para crear la metodología.

Es de suma importancia recalcar que esta línea de investigación ha tenido avances significativos en los últimos meses; siendo el uso de los dispositivos móviles uno de los catalizadores en el desarrollo de las investigaciones de enseñanza en diversas áreas del conocimiento, el uso de estos no es exclusivo de la disciplina de computación. Mucha información obtenida ha sido un aporte de ideas importantes para la realización de este trabajo. Por lo anterior puedo concluir que si se cumplieron los dos primeros objetivos.

Concordando con (Hernandez Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 1997), investigación deja un aspecto metodológico importante, ya que su aportación es la creación de una metodología para el proceso de enseñanza y aprendizaje de programación empleando dispositivos móviles que se traduce en un ambiente de aprendizaje móvil. En dicho ambiente el docente hace uso de tecnologías alternativas y las aplica al proceso, apoyando y motivando al alumno en su independencia en el aprendizaje. Como resultado final podemos concluir que esta metodología es aplicable a cualquier tema que cumpla con los requisitos establecidos de nuestro ambiente de aprendizaje móvil.

En cuanto al desarrollo de la tecnología para llegar a la versión final de AdAM, existieron diversos prototipos, se inicio el proyecto con Java Edición compacta (J2ME); posteriormente con la llegada de Windows Phone se optó por esta tecnología de desarrollo, sin embargo la decisión de esta tecnología originó el atraso en tiempos de investigación y construcción, Además en un lapso corto de tiempo fue liberada una nueva versión con un codename "Mango" dando como resultado realizar modificaciones a los avances que se tenían. Un resultado colateral al utilizar la nueva versión de Windows Phone, es el almacenamiento persistente, que permite acceder archivos y bases de datos en el dispositivo móvil, propiciando un aprendizaje "donde sea".

### 3.14 Conclusiones y trabajo a futuro

En este trabajo se desarrollo un ambiente de aprendizaje de programación, para ello se creó en primer instancia el modelo (AdAM) a utilizar, cabe mencionar que se creó con base a la forma de trabajar de la comunidad de TIC de la UTT orientado hacia tres saberes: el saber conocer, saber hacer y saber ser , por lo cual el modelo se conformó por tres etapas: análisis, diseño y construcción, cada una de éstos se realizan diversas actividades que van desde hacer un estudio de factibilidad, pasando por el diseño de actividades tanto para el salón de clase como para el teléfono celular de pantalla táctil, todas esta actividades recaen directamente en el maestro, el cual es encargado del material didáctico, por último se crean los archivos en formato XML para sean empleados desde el teléfono celular para que el alumnos pueda visualizar los conceptos y posteriormente realicen una serie de ejercicios de diagramas de flujo empleando el ambiente, por último para la evaluación el maestro crea un archivo en formato XML para que el alumnos responda a preguntas de confusión múltiple, en donde solo una respuesta es la correcta.

Este proyecto de investigación es producto del deseo de apoyar en el proceso enseñanza-aprendizaje en cuanto al aprendizaje de la programación, aun no se ha implementado, por tal motivo como trabajo a futuro es la de su implementación en la carrera de TIC de la UTT con un estudio de casos para poder corroborar si efectivamente el modelo junto con el ambiente contribuyen a mejorar el proceso, ya que como sabemos en los ambientes virtuales de aprendizaje son necesario los recursos materiales que apoyen a los estudiantes en la construcción del conocimiento, afortunadamente en la carrera se encuentra en el proceso de adquisición de los teléfonos celulares inteligentes para continuar con la implementación de la metodología con el caso de estudio y de esta manera poder evaluar los resultados obtenidos y observar si efectivamente hay un impacto en los estudiantes. Como hemos visto a lo largo de este trabajo el aprendizaje móvil en las instituciones está pasando de ser una educación de masas a una individualizada. La forma de impartir clase está cambiando de una sola dirección en donde únicamente se transmite información por parte del maestro que es el experto del tema y donde el alumno es un espectador pasivo, a una bidireccional y multidireccional donde todos los participantes hacen uso activo de los dispositivos móviles para interactuar con otros o enviar información dándose un aprendizaje colaborativo. A continuación una serie de futuras mejoras que se le pueden realizar a este trabajo como los es que el ambiente tenga la oportunidad de que los estudiantes interactúen entre ellos y con el profesor a fin de que les de la retroalimentación oportuna de las dificultades y las soluciones encontradas en la resolución de los problemas propuestos, por medio del ambiente. Otra mejora que se podría implementar para esta investigación es el uso del ambiente en otro contexto en donde interactúen estudiantes adultos y por medio de un caso de estudio investigar si el ambiente responde a las expectativas y evaluar si el ambiente es bien recibido y aprobado por los estudiantes adultos. Este trabajo podría sentar las bases para la creación de redes sociales y comunidades móviles.

### 3.15 Referencias

Alamäki, H., & Radiolinja Ab, O. (2003). Mobile learning in teacher training . *Journal of Computer Assisted Learning*, (págs. 330--335).

Álvarez Sánchez, D., & Schachter, E. (2006). El teléfono móvil: una herramienta eficaz para el aprendizaje activo. *Current Developments in Technology-Assisted Education*, (págs. 23-30).

Castellana Rosell, M., Sánchez-Carbonell, X., Graner Jordana, C., & Beranuy Fargues, M. (2007). El adolescente ante las tecnología de información y comunicación: internet, móvil y videojuegos. *Papeles del psicólogo*, (págs. 196-204). Madrid.

Chen, Y.-S., Kao, T.-C., & Yu, G.-J. (2004). A mobile butterfly-watching learning system for supporting independent learning. *Wireless and Mobile Technologies in Education, 2004. Proceedings. The 2nd IEEE International Workshop on* (págs. 11-18). IEEE.

Cooper, S., Dann, W., & Pausch, R. (2000). Alice: A 3-D tool for Introductory Programming Concepts. *CCSC: Northeastern Conference*, (págs. 108-117).

Elias, T. (2011). Universal Instructional Design Principles for Mobile Learning. *International Review of Research in Open and Distance Learning* (págs. 143-156). Edmonton: Athabasca University.

García-Beltrán, Á., & Martínez, R. (2005). Utilización de AulaWeb como apoyo docente para aprender a programar.

Garner, S. (2007). A program design tool to help novices learn programming. *Ascilite Singapore 2007*, (págs. 321-324).

Hernandez Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (1997). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.

Herrera, J. A., Lozano, F. G., & Ramírez, M. S. (2008). Competencias aplicadas por los alumnos para el uso de dispositivos m-learning. *XVII Encuentro Internacional de Educación a Distancia. Virtualizar para educar*. Guadalajara.

Jenkins, T. (1998). A Participative Approach to Teaching Programming. *ITiCSE '98*, (pp. 125-129). Dublin.

Jenkins, T. (2002). On the Difficulty of Learning to Program. *3rd Annual LTSN-ICS Conference, Loughborough University*, (págs. 53-58).

Kimura, M. (2011). mobile learning using mobile phone in japan. En *Open Source Mobile Learning: Mobile Linux Application* (págs. 64-83). In Chao L.

Lee, V., Schneider, H., & Schell, R. (2004). *Mobile Applications: Architecture, Design, and Development*. Prentice Hall PTR.

Miliszewska, I., & Tan, G. (2007). Befriending Computer Programming: A Proposed Approach to Teaching Introductory Programming. *Issues in Informing Science and Information Technology*, (págs. 278-289).

Munteanu, C., Molyneaux, H., McDonald, D., Lumsden, J., Leung, R., Fournier, H., y otros. (2011). "Showing off" your mobile device: adult literacy learning in the classroom and beyond. *Proceedings of the 13th International Conference on Human Computer Interaction with Mobile Devices and Services* (págs. 95-104). Stockholm, Sweden: ACM.

Muyinda, P. B., Mugisa, E., & Lynch, K. (2007). *M-Learning: The Educational Use of Mobile Communication Devices.*, (págs. 290 - 301).

Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann.

Norman, D. A. (2010). Natural user interfaces are not natural. *Interactions* , 17, 6-10.

Norman, D. A., & Nielsen, J. (2010). Gestural interfaces: a step backward in usability. *interactions* , 46-49.

Sanos Barcelos, R. J., & Tarouco, L. M. (2011). Learning of Algorithms on Mobile Devices through Bluetooth, SMS Technology. En R. Kwan, C. McNaught, P. Tsang, F. L. Wang, & K. C. Li, *Enhancing Learning Through Technology. Education Unplugged: Mobile Technologies and Web 2.0* (pág. 71 a 84). Springer Berlin Heidelberg.

Sanos Barcelos, R. J., & Tarouco, L. M. (2011). Learning of Algorithms on Mobile Devices through Bluetooth, SMS Technology. En *Enhancing Learning Through Technology. Education Unplugged: Mobile Technologies and Web 2.0* (págs. 71-84). Berlin: Springer Berlin Heidelberg.

Sharples, M., Taylor, J., & Vavoula, G. (2010). A Theory of Learning for the Mobile Age. En B. Bachmair, *Medienbildung in neuen Kulturräumen* (págs. 87-99). VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Syvanen, A., Beale, R., Sharples, M., Ahonen, M., & Lonsdale, P. (2005). Supporting Pervasive Learning Environments: Adaptability and Context Awareness in Mobile Learning. *Proceedings of the IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education* (págs. 251-253). IEEE Computer Society.

Truong, N., Bancroft, P., & Roe, P. (2002). ELP - A Web Environment for Learning to Program. *Memorias de la Conferencia de la Australian Society for Computers in Learning in Tertiary Education, ASCILITE 2002*, Nueva Zelanda.

