Desarrollo de un material educativo hipermedial para su incorporación en una propuesta de enseñanza y aprendizaje en modalidad "blended learning".

Prof. Virginia López

virlopez2006@ yahoo.com.ar

Dra Cecilia Sanz

csanz@info.unlp.edu.ar

Facultad de Informática - UNLP

1-Resumen

Se presenta aquí el trabajo de investigación e implementación realizado como parte del desarrollo de una tesis para la Maestría de Tecnología Informática Aplicada en Educación de la Facultad de Informática de la UNLP.

Este proyecto involucra la realización de un material educativo hipermedial para un contexto específico, y en el que se han analizado las características y necesidades de los estudiantes.

Se estudia la importancia que tiene la utilización de diferentes medios en el Proceso de Aprendizaje. En especial, se aborda el concepto de "Blended Learning" o Aprendizaje combinado. "Blended Learning" es una modalidad educativa híbrida, donde se combinan elementos de los modelos presenciales y no presenciales para lograr un aprendizaje óptimo. Esto nos permite hacer una selección de los medios y materiales necesarios para que el alumno alcance los objetivos propuestos para el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Este material fué utilizado a principios de 2007 en un curso de apoyo para rendir el examén final de Programación de Computadoras, en el contexto de la Facultad de Informática. Se desarrolló, para esa instancia, un plan de evaluación en el que se instrumentaron un conjunto de encuestas. Estas permitieron conocer la opinión de alumnos y docentes sobre la inclusión del material educativo en dicho ámbito.

Palabras claves: "blended learning", hipermedia, evaluación de materiales educativos, diseño de materiales educativos hipermediales.

2-Objetivo de la experiencia

2-1 Introducción

Este artículo está vinculado con el área de las tecnologías digitales y la educación, dado el contexto académico de la maestría para cuál se desarrolla.

Algunas de las preguntas motivadoras que se plantean en el marco de esta investigación son las siguientes ¿Cuál es la relación que existe entre tecnología y educación? ¿Se pueden incorporar las nuevas tecnologías como parte de la estrategia de enseñanza? ¿De qué forma se puede aprovechar las nuevas tecnologías para una modalidad de aprendizaje mixto o "blended learning"?

Un aprendizaje mixto o combinado suministra una *enseñanza* en: sincronías, y asincronías, clases "in situ", interacciones en comunidades de aprendizaje ad hoc, y

reconoce las posibilidades de los entornos digitales que facilitan a los alumnos la realización de determinados trabajos, brindándoles información y/o conocimiento.

La aparición de nuevos ambientes de aprendizaje solo tiene sentido en el conjunto de cambios que afectan a todos los elementos del proceso educativo (objetivos, contenidos, profesores, alumnos).

En este contexto se desarrollo un material educativo hipermedial para el tema de Listas de la materia de Programación de Computadoras: “Nuestras amigas, las List@s”. Para su diseño e implementación se tuvieron en cuenta tres aspectos fundamentales:

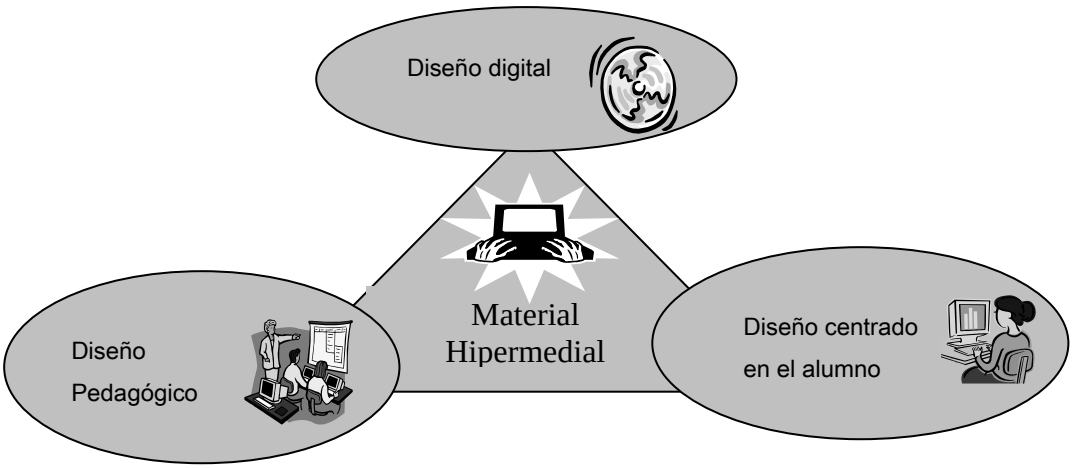

Figura 1. Esquema de los aspectos tenidos en cuenta para el diseño

Respecto del diseño digital se analizaron los siguientes criterios: íconos, imágenes, colores, tipografía, animaciones, hipertexto, navegación, interfaz en general.

En el aspecto del diseño pedagógico los criterios fueron los siguientes: contenidos, objetivos didácticos, metáforas para la interrelación de conceptos, “feedback”, diseño de actividades y autoevaluaciones, posibilidades de interactividad.

Finalmente para el último aspecto a tener en cuenta, diseño centrado en el alumno, se buscó la apropiación de los conocimientos a partir de elementos y situaciones conocidas por los estudiantes y la introducción de elementos de motivación.

Para llevar a cabo el diseño, producción e implementación del material educativo “Nuestras amigas, las List@s” se hizo un recorrido por distintos conceptos. Este camino está constituido por:

- Definición e importancia de la modalidad de “blended learning” o aprendizaje combinado.
- Análisis de las teorías de aprendizaje. Revisión de conceptos para encontrar las teorías subyacentes en el material a desarrollar.
- Análisis de la importancia y características de los diferentes medios (sonoros, imágenes en movimiento, imágenes fijas, etc.) para la producción de un software hipermedial o multimedial.
- Diseño y programación del material hipermedial.
- Plan de evaluación para constatar el impacto de la aplicación desarrollada.
- Análisis de los resultados recogidos.
- Conclusiones.

2-2 Marco teórico

Para Piscitelli A[1]., un esquema "blended learning" integral suministra un modelo para el aprendizaje que incluye:

- **Enseñanza en todos los contextos** (sincronías, asincronías, clases tutoriales, clases in situ, estudio a distancia, comunidades de aprendizaje ad hoc).
- **Entornos digitales** que facilitan a los usuarios la realización de determinados trabajos, brindándoles información y/o conocimiento cuando se detecta esa necesidad.
- **Procesos en la gestión de conocimiento**: generación, codificación, organización, almacenamiento, acceso y transferencia.

Profundizando sobre esta modalidad de aprendizaje, hay algunas características que son particulares del "b-learning o blended learning", que se detallan a continuación:

a) Multiplicidad de técnicas y metodologías de enseñanza que facilitan y enriquecen el aprendizaje.
b) Flexibilidad en forma y tiempo de estudio.
c) Combinación de los recursos que se crean óptimos para la adquisición de los conocimientos, habilidades, actitudes y valores acorde a los objetivos propuestos.
d) Implementación pedagógica centrada en el alumno, ya que en esta modalidad adquiere un papel preponderante.
e) Favorece la retroalimentación.
f) Incorporación de las nuevas tecnologías como recurso estratégico.
g) Incorporación de contenidos digitales que pueden estar disponibles en diferentes formatos.

2-3 Motivación de la experiencia

Las tecnologías informáticas generan instrumentos y recursos para la enseñanza, que combinados con estrategias didácticas adecuadas ofrecen modelos conceptuales para el procesamiento de datos e información y tienen un impacto material y cultural que afecta a las demandas que la sociedad presenta al sistema educativo.

Un entorno de informática educativa es un ámbito de encuentro entre los desarrollos tecnológicos y la educación que toma múltiples formas, respondiendo a distintas concepciones de la enseñanza y del aprendizaje, y a distintos momentos del desarrollo tecnológico.

En este artículo se presenta, una experiencia de observación y análisis del proceso de aprendizaje en un grupo testigo utilizando un material educativo hipermedial con el objetivo que sirva de apoyatura, revisión y comprensión en un tema específico de la materia de Programación de Computadoras de 1º año de la carrera de Licenciatura en Informática. El tema particular que se trabaja es el de "Estructuras dinámicas:

[1] Piscitelli Alejandro. "Lo que se viene". Publicado 21 de Octubre de 2003-http://www.weblog.eu.ar/educacion-tics/archives/00300.php

Listas". Cabe aclararse que el material educativo ha sido especialmente desarrollado para un caso específico donde los destinatarios han sido analizados previamente.

Los objetivos principales a alcanzar con esta experiencia son:

- Permitir a los alumnos acceder a materiales de estudio con características diferentes a los tradicionalmente utilizados de manera tal de ofrecer alternativas y favorecer los diferentes estilos de aprendizaje.
- Integrar el espectro de temas que se abordan en la materia Programación de Computadoras, presentando sus relaciones, incorporando el uso de mapas conceptuales.
- Reafirmar los conocimientos previos de los alumnos.
- Posibilitar la ejercitación del alumno en la resolución de problemas relacionados a los temas teóricos.
- Favorecer aprendizajes relevantes y significativos a través de la realización de actividades basadas en la resolución de situaciones problemáticas.

3-Descripción de la experiencia

3-1 Descripción del material desarrollado

Para la realización de la aplicación hipermedial se tomaron en cuenta tres aspectos fundamentales ya mencionados: 1) diseño digital, 2) diseño pedagógico, 3) diseño centrado en el alumno.

Con respecto al **diseño digital** se puede decir que está integrado a su vez por tres partes muy relacionadas:

a) diseño gráfico: se debe conocer los diferentes recursos gráficos para que junto con la imaginación, creatividad, experiencia, se pueda comunicar y transmitir el mensaje en forma efectiva.

b) diseño web: todo lo necesario para la implementación y montaje de una web.

c) tipografía: se refiere a los diferentes tipos de fuentes y tamaños para que el material sea legible y claro para el usuario.

Para el ítem de diseño grafico los criterios que se tuvieron en cuenta son: sistemas de íconos, colores, composición de páginas, videos y animaciones, en el diseño web los criterios principales son: tipos y estructuras del hipertexto, posibilidades de navegación y acción de interfaz.

En el **diseño pedagógico** no se busca una mera descripción de los contenidos sino que ayude a los alumnos a alcanzar los objetivos pedagógicos propuestos, que pueda incorporar determinados conceptos y adquirir o afianzar actitudes. Por eso, es necesario que el diseño pedagógico este presente a lo largo de toda la aplicación.

En este momento del diseño hay que analizar, como indica Pere Marqués, "*las actividades previas realizadas sobre la materia del programa, la motivación que se realizará antes de la aplicación, la distribución de los estudiantes, la autonomía que se les dará para interactuar con el programa, las sugerencias y seguimiento que se realizará durante la sesión, las actividades posteriores, etc*.".

Los criterios a tener en cuenta para este aspecto son los siguientes: selección y organización de contenidos, objetivos didácticos perseguidos, metáforas utilizadas, feedback, actividades didácticas, autoevaluaciones, interactividad.

Para el aspecto del **diseño centrado en el alumno,** los ítems que se tuvieron en cuenta fueron: generar la motivación en el alumno (la motivación es uno de los factores que junto con el aprendizaje previo, determinan si los estudiantes logran los objetivos deseados), presentar casos y ejemplos relacionados con su vida, plantear conflictos cognitivos y despertar el interés del alumno por investigar. El alumno es un sujeto activo del aprendizaje, si el aprendizaje es significativo, es que existe una actitud favorable por parte del alumno, lo que quiere decir que existe motivación.

Para el desarrollo del material se utilizan varios programas, en general se ha utilizado Software libre. Se ha utilizado como base un editor eLearning Xhtml (eXe) al cuál se le han modificado las hojas de estilo para generar un estilo propio. El editor eXe es una herramienta diseñada para la enseñanza en línea que permite crear contenidos educativos y proporciona un diseño web atractivo. Para las simulaciones realizadas, se trabajó con Wink que es una herramienta que permite realizar presentaciones, tutoriales y ofrecerlas en formato swf, entre otros.

3-2 La experiencia y los destinatarios

Los alumnos con los que se realiza la experiencia presentan en general problemas de integración de los temas abordados durante la cursada, y dificultades para la comprensión de conceptos abstractos como lo son los punteros, y estructuras de datos dinámicas como las listas.

Como consecuencia de un estudio realizado por la cátedra y en el marco de los cursos de apoyo para rendir finales que ofrece la Facultad de Informática, se ha implementado el curso de apoyo para rendir final de Programación de Computadoras, durante los meses de febrero y marzo de 2007. Se tuvo un total de 50 inscriptos. Se les administró una encuesta inicial a los alumnos que tuvo como fin indagar: si habían rendido algún final de la carrera, si habían rendido el final de Programación alguna vez, y las dificultades que encuentran en la evaluación final de la materia y en vinculación con los temas abordados. Los alumnos indicaron que entre las dificultades principales que encuentran está la falta de habilidad para poder integrar y relacionar temas, y expresar en forma escrita conceptos y definiciones. También, manifiestan que les resulta complicado justificar sus afirmaciones y evidenciar distintos puntos de vista sobre un tema.

Cabe aclarar que los alumnos, tienen 19 años o más, han cursado la materia, y tienen un alto grado de ocupación o bien porque están cursando otras materias y/o porque están insertos en el mercado laboral.

El curso propuesto se desarrolló en una modalidad “blended learning”. Los docentes de la cátedra analizaron cuáles serían las mejores estrategias a su criterio para desarrollar este curso. Se incorporó el uso del entorno WebUNLP para mediar parte de los contenidos. Cada semana se trabajó con documentos de motivación distribuidos a través del entorno virtual, autoevaluaciones on-line, y consultas vía la mensajería de WebUNLP. Luego, se realizaba semanalmente un encuentro presencial para debatir, tratar temas que generaban conflicto, exponer puntos de vista, donde los alumnos debían justificar sus ideas.

3-3 Descripción del material hipermedial desarrollado: “Nuestras amigas, las List@s”

Para el desarrollo del material se utilizaron varios programas, en general se ha utilizado Software libre. Se usó como base un editor eLearning Xhtml (eXe) al cuál se le modifica las hojas de estilo para crear un estilo propio. El editor eXe es una herramienta diseñada para la enseñanza en línea que permite crear contenidos educativos y proporciona un diseño web atractivo. Trabaja con el navegador Firefox. Para generar simulaciones se ha utilizado Wink que es una herramienta que permite realizar presentaciones, tutoriales y ofrecerlas en formato swf.

El material hipermedial diseñado e implementado consta de cinco secciones: Docentes, Alumnos, Acerca del Material, Mapa Conceptual de programación y Mapa de Sitio.

- **Docentes:** en esta sección se presenta la descripción de la aplicación, utilidad que brinda, material bibliográfico, material imprimible dividido en lecciones que el docente puede acceder tanto en formato .doc como en pdf, ejercitación que se le propone presentar al docente en sus clases que complementa su trabajo habitual.
- **Alumnos:** en este bloque se encuentran los contenidos previstos para los alumnos, divididos también en lecciones. En cada lección se tienen actividades y autoevaluaciones. Además se presentan simulaciones que muestran en forma animada algunos de los conceptos y definiciones dadas.
- **Acerca del material:** aquí se menciona las distintas formas de navegación que tiene la aplicación, los requisitos técnicos para que funcione correctamente, y recomendaciones para el uso del material.
- **Mapa Conceptual de Programación:** como su nombre lo indica, se encuentra un mapa conceptual de la materia de Programación de computadoras donde se menciona claramente los conceptos principales, algunas clasificaciones y las relaciones entre dichos conceptos.
- **Mapa del sitio**: en este bloque, hay un mapa donde se esquematiza la navegación con todos los "caminos" posibles para recorrer. En algunos casos hay una navegación secuencial y en otros se da libertad al alumno, ofreciéndole una estructura de red, para que circule según sus inquietudes.

En cuanto a los recursos de utilidad que brinda el material podemos contar con: mapas conceptuales que ayudan al alumno a integrar e identificar los conceptos más importantes. Los mapas conceptuales contienen elementos identificados con un cierto color que funcionan como hipervínculos a los contenidos específicos. También el material contiene tablas que tienen el propósito de ayudar a comparar, y clasificar los conceptos analizados. Los contenidos abordados incorporan texto, imágenes, animaciones, actividades y autoevaluaciones que contribuyen a explicar los conceptos estudiados. Las actividades proveen un "feedback" inmediato ayudando al alumno analizar el grado de comprensión de los contenidos trabajados, al igual que las autoevaluaciones que sirven para que el alumno evalúe en una forma general sus conocimientos.

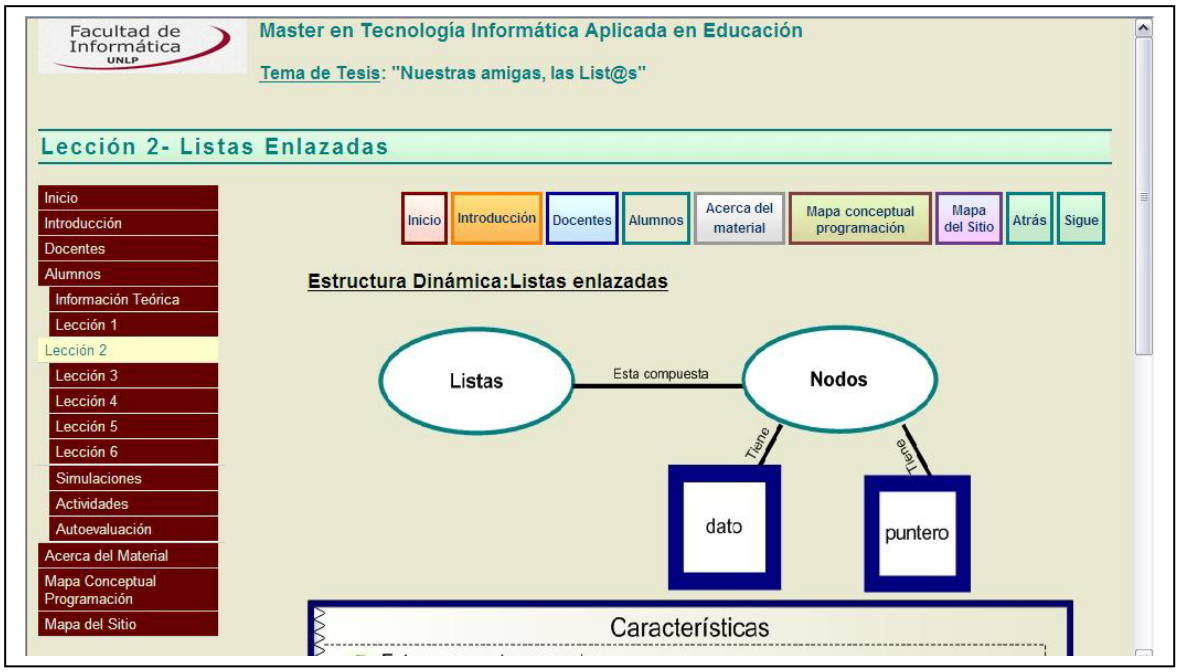

Figura 2. Pantalla de la lección 2 en el bloque de Alumnos en el material hipermedial desarrollado

3-4 Plan de evaluación

A lo largo del proceso de diseño se corre el riesgo de perder de vista que se está creando *un medio* para que los alumnos alcancen los objetivos propuestos.

La dificultad para evaluar la bondad didáctica y pedagógica radica en la **cantidad de variables** que hay que tomar en consideración, lo que hace imposible predecir los frutos del uso de este material.

Para evaluar la opinión de los alumnos y docentes acerca del material educativo hipermedial, y la manera en que éste ha podido cumplir con los objetivos por los cuales fue desarrollado, se instrumentó un plan de evaluación.

El plan de evaluación se desarrolló a través de tres encuestas, (una para alumnos y dos para docentes), referidas a los tres aspectos fundamentales en que se baso la aplicación (diseño digital, diseño pedagógico, diseño centrado en el alumno).

Las encuestas han sido respondidas en forma individual, con preguntas abiertas y cerradas, de manera que se pueda obtener la mayor cantidad de información para poder evaluar el material desde los tres aspectos ya mencionados.

Los destinatarios de los instrumentos de evaluación han sido docentes y alumnos:

- **Alumnos:** inscriptos al curso de apoyo para rendir final que se proponen dar el examen final de la materia Programación de Computadoras, Fac. Informática. En el marco de este curso se trabajó con el material hipermedial desarrollado. Los alumnos tuvieron acceso

al material a través del entorno WebUNLP. Se realizaron durante el curso encuentros presenciales donde también se utilizó el material para ayudar a la integración de ciertos temas.

¿Por qué se incluyeron a los alumnos en el plan de evaluación? Los alumnos son quienes pueden dar cuenta de cómo han utilizado el material, como los ha podido ayudar, que áreas del desarrollo tradicional de los temas abordados han sido mejoradas o no por este material, que nuevas posibilidades les brinda, etc.

- **Docentes:** se cree necesario también recoger información de los docentes de la cátedra para analizar su opinión en diversos aspectos de interés. Es imprescindible que los docentes estén dispuestos a utilizar el material dentro de sus propuestas didácticas, y para ello estar de acuerdo con su formato, contenido y posible impacto. Por ello, parte de este plan de evaluación tuvo como fuente de información a los docentes.

Los aspectos a evaluar fueron los que se utilizaron para el diseño, e implementación de la aplicación educativa: diseño digital, diseño pedagógico, diseño centrado en el alumno.

Para recoger la opinión de los alumnos sobre la incidencia del material se realizó una encuesta que consta de 29 preguntas o ítems dividida en tres bloques:

- En el primer bloque tienen que marcar, según su percepción, el valor correspondiente, en una escala dada. Está dividido a su vez en dos partes: una referida al diseño digital propiamente dicho (8 ítems) y otra a los contenidos (5 ítems).
- En el segundo, que se refiere a la motivación, tienen que tildar con una x, según su valoración (4 ítems).
- Por último, el tercer bloque consta de preguntas abiertas y cerradas referidas a los contenidos tratados (6 preguntas) y el diseño del material (6 preguntas).

El análisis de la información recogida pone de manifiesto que el material hipermedial desarrollado ha sido bien recibido por los alumnos y lo consideran como un apoyo importante para mejorar el rendimiento en la materia.

En la Figura 3 se observa el alto porcentaje que recae en la calificación de Bueno y Muy Bueno con respecto al diseño digital propiamente dicho.

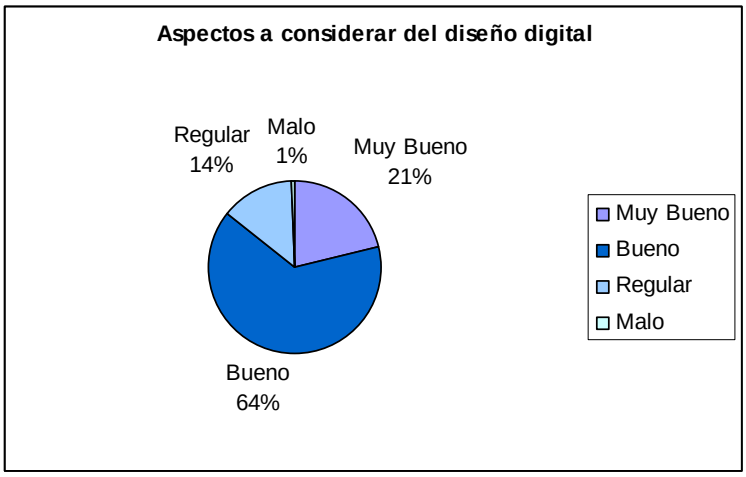

Figura 3. Gráfico que señala el porcentaje de opinión en cuanto al diseño digital

En la siguiente Figura se recoge que en el ítem correspondiente a la forma de tratar los contenidos, sus actividades, autoevaluaciones y el "feedback" para comprender los errores cometidos, también el porcentaje de mayor valor corresponde a la calificación de Bueno y Muy Bueno.

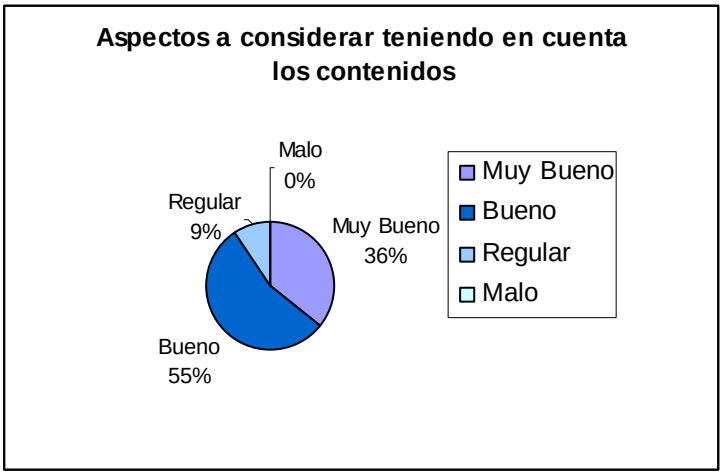

Figura 4. Gráfico que señala el porcentaje de opinión en cuanto a la forma de tratar los contenidos

En la Figura 5 que se refiere al segundo bloque y trata de la motivación del alumno y obtuvimos el siguiente gráfico.

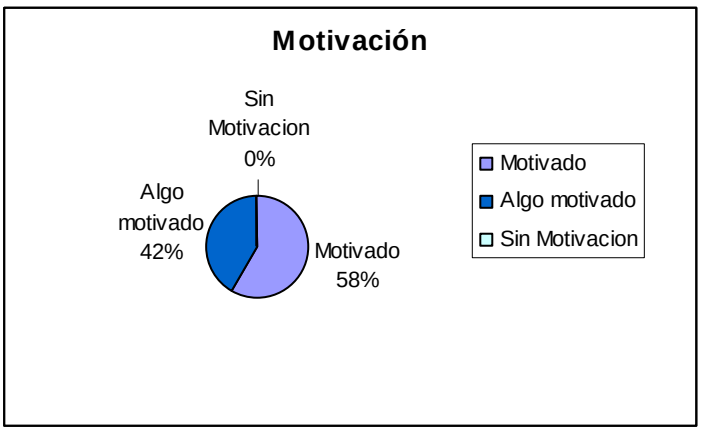

Figura 5. Gráfico que señala el grado de motivación que tenía el alumno.

Con respecto a las preguntas abiertas nos ofrecen repuestas no buscadas, y esto resulta interesante ya que en algunas se descubren debilidades y falencias que no se tuvieron en cuenta en el desarrollo del material, y en otras en cambio, se constatan los objetivos logrados.

Con respecto de la encuestas a docentes podemos decir que el objetivo de la encuesta realizada previa al uso del material, a los docentes, fundamentalmente es para poder analizar qué aspecto del material, según los docentes, les servirán más a los alumnos. Para ello, la encuesta consta de preguntas abiertas y cerradas donde el docente podrá enunciar, describir o exponer sus criterios y opiniones teniendo en cuenta siempre los objetivos para lo cual fue diseñado el material, y la segunda encuesta es para que el docente observe a su entender cuáles son las capacidades y conocimientos que adquirió el alumno con el uso del material. Además de las ventajas y desventajas (si las hay) que le produjo al estudiante después de haber trabajado con la aplicación.

Como en la encuesta para alumnos, en la segunda encuesta para los docentes también se dividió en tres bloques:

- En el primer bloque que a su vez esta divido en dos partes: una referida al diseño digital propiamente dicho y otra a los contenidos.

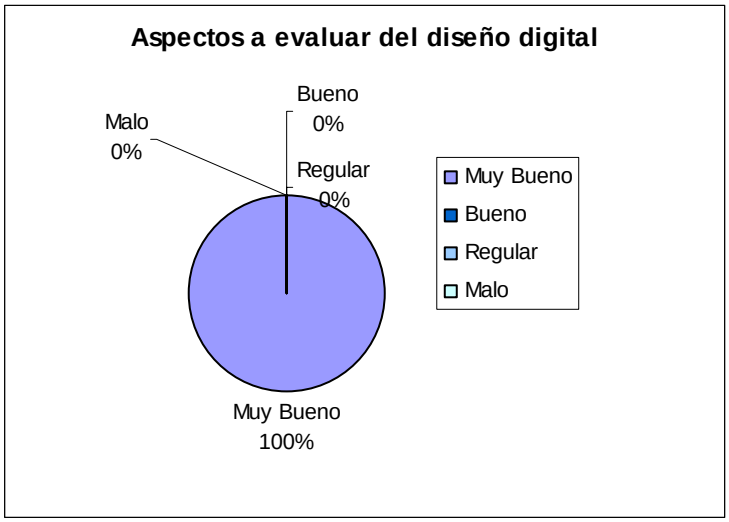

Figura 6. Gráfico que señala el porcentaje de opinión en cuanto al diseño digital.

En la Figura 7 vemos la evaluación que hicieron los docentes con respecto al tratamiento, actividades y autoevaluaciones de los contenidos que son desarrollados en el material.

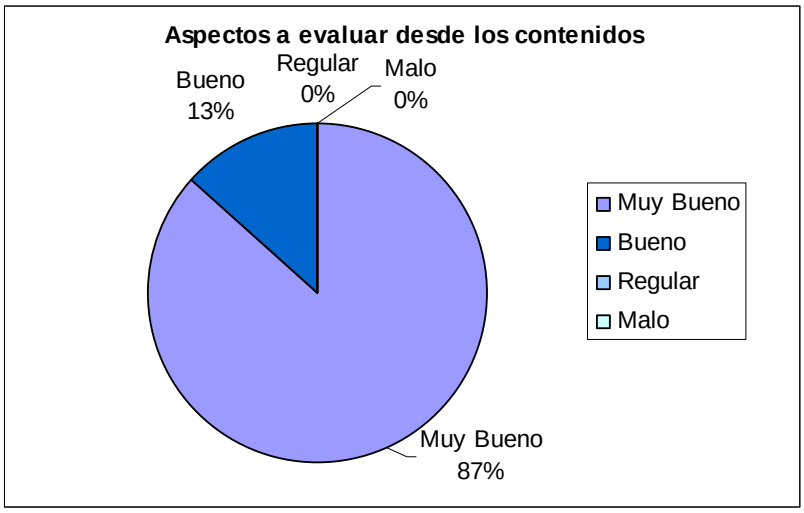

Figura 7. Gráfico que señala el porcentaje de opinión desde el punto de vista de los contenidos

- En el segundo bloque tiene que marcar con una x, según el ítem que más se identifique (puede ser más de uno) y también se divide en dos partes una con respecto al aspecto general de la aplicación y su diseño y otra haciendo referencia a los aspectos pedagógicos

En la Figura siguiente se observa un análisis de los distintos ítems que se evaluaron con respecto al diseño en general de la aplicación

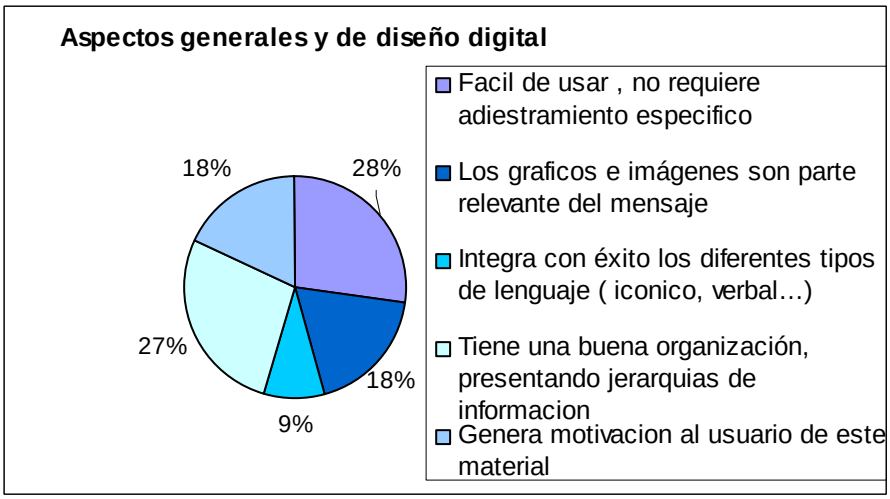

Figura 8. Gráfico que señala el porcentaje de los distintos ítems del diseño de la aplicación

Por último en la Figura 9 se recoge la información en porcentajes de los aspectos pedagógicos enunciados en las referencias

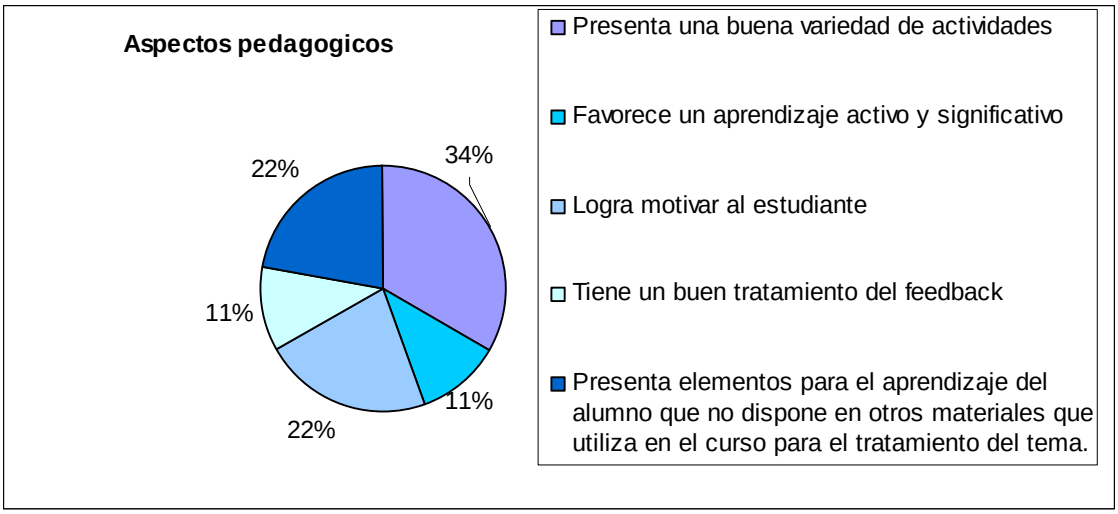

Figura 9. Gráfico que señala el porcentaje de los aspectos pedagógicos tratados.

- Por último este bloque consta de preguntas abiertas y cerradas referidas a los aspectos del material hipermedial educativo presentado para esta experiencia.

4- Conclusiones

Como valoración global de la encuesta realizada a los alumnos se observa que ha resultado una experiencia positiva, que se puede seguir realizando con algunas modificaciones que ellos mismos resaltaron y ampliando el espectro de temas.

Por lo tanto con experiencia se ha vivenciado la importancia que tiene la modalidad "blended learning", y en particular, la incorporación del material hipermedial implementado, para lograr un aprendizaje más significativo.

Es necesario diseñar una estructura educativa pensando fundamentalmente en la educación como un proceso integral del alumno, que puede incorporar la fuerza de los diferentes medios disponibles.

El proceso de evaluación permitió descubrir puntos fuertes y débiles del material implementado. Se solicitó incorporar otros temas al material. La mejora del mismo será uno de los puntos a desarrollar a futuro.

5-Referencias Bibliográficas

1-Barajas, Mario-"La educación mediada por las Nuevas tecnologías de La información y la Comunicacional al final del siglo XX." http://www.ub.es/prometheus21/articulos/educ.pdf

2-Coaten,N (2003). Blended e-learning. Educaweb, 69. 6 de Octubre de 2003. http://www.educaweb.com/esp/servicios/monografico/formacionvirtual/1181076.asp

3-De Giusti, A. y otros (2001). "Algoritmos, Datos y Programas con aplicaciones en Pascal, Delphi y Visual Da Vinci". Prentice Hall y Pearson Educación. ISBN 987-9460-64-2.

4- Dr. Pere Marquès Graells " Plantilla para la catalogación y evaluación multimedia" de, 2001 (ultima revisión: 20/08/04)

5- Garland, S.J. Addison Wesley Publishing Company.” Introduction to Computer Science with applications in Pascal.”

6- Hernández R., Dormido R., Lazaro J. Ros S. Pearson Education. 2000- “Estructuras de datos y Algoritmos”-

7- Joyanes Aguilar L., Fernandez M., Rodríguez L. Mc Graw Hill. 2003. “Fundamentos de Programación. Libro de Problemas”.

8- Pascual, MP. (2003). “El blended learning reduce el ahorro de la formación on-line pero gana en calidad”.
http://www.educaweb.com/esp/servicios/monografico/formacionvirtual/1181108.asp

9- Pina, Antonio Bartolomé “Blended Learning o Aprendizaje mixto – Conceptos básicos”http://www.huascaran.edu.pe/Docentes/xtras/word/blended.doc

10-Piscitelli Alejandro. “Lo que se viene”. Publicado 21 de Octubre de 2003- http://www.weblog.eu.ar/educacion-tics/archives/00300.php

11- P. Quiles, Ismael SJ**.** Apunte publicado en *Signos Universitarios*, Buenos Aires; UNSAL, 1990. Nro. 17, Año IX, Enero – Junio.

12- Salinas, J. (2000) ¿ Una enseñanza más abierta y flexible?
http://gte.uib.es/articulo/arti-IFES1.pdf

13- Sancho Juana María (Coordinadora) (1994). “Para una Tecnología Educativa”. Barcelona: Horsori. Cuadernos para el análisis

14- http:/es. Wikibook.org/wiki/Apendizaje combinado o Blended learning