

# Propuesta metodológica para el desarrollo de materiales de estudio hipermediales para la articulación Escuela Media y Universidad<sup>1</sup>

Alejandro Héctor Gonzalez<sup>2</sup>  
agonzalez@lidi.info.unlp.edu.ar

*Instituto de Investigación en Informática (III-LIDI) – Facultad de Informática – UNLP*

## Abstract

This paper presents a methodological proposal for the development of hypermedia resources from the educational point of view. The characteristics of entering students and their articulation within High Schools are analyzed. The case experienced in the School of Computer Sciences is presented together with a methodology of designing hypermedia material oriented to this student's type, focusing on the cognitive skills necessary to solve problems.

For the presentation of the proposal, the characteristics of instructional design models and the involved stages are analyzed. During the building process of the material, the information is treated in hypertextual and multimedia format so as to position the student in the heart of the educational process. The concept of learning objects for the realization of the material is also introduced together with some of the elements to be taken into account in designing hypermedia resources: didactic design, narrative elements, and used digital media.

**Keywords:** *Methodology, Multimedia, Interactivity, Learning Objects, Instructional Design.*

## Resumen

En este trabajo se presenta una propuesta metodológica para el desarrollo de recursos hipermediales desde el punto de vista educativo. Se analizan las características de los alumnos ingresantes y su articulación con la Escuela Media. Se presenta el caso de la Facultad de Informática y se propone una metodología de diseño de materiales de estudio hipermedia orientada a este tipo de alumnos, poniendo atención a las habilidades cognitivas necesarias para la resolución de problemas.

Para la presentación de la propuesta se analizan las características de los modelos de diseño instruccional y las etapas involucradas. Dentro del proceso de construcción del material se tiene en cuenta el tratamiento de la información con formato hipertextual y multimedia de manera de posicionar al alumno en el centro del proceso educativo. Se introduce el concepto de objetos de aprendizaje para la realización del material y algunos de los elementos a tener en cuenta en el diseño de los recursos hipermedia: diseño didáctico, elementos narrativos y medios digitales utilizados.

*Palabras clave:*

*Metodología, Multimedia, Interactividad, Objetos de Aprendizaje, Diseño Instruccional.*

---

<sup>1</sup> Trabajo dirigido por el Ing. Armando E. De Giusti degiusti@lidi.info.unlp.edu.ar.

<sup>2</sup> Jefe de Trabajos Prácticos DE – Facultad de Informática – UNLP

## 1. INTRODUCCION

Los avances en tecnología de la información y comunicación digital de los últimos tiempos ofrecen una variedad de medios para lograr la transmisión de la información. Se caracterizan por los rasgos de inmaterialidad, interactividad, instantaneidad, innovación, interrelación de imagen y sonido, digitalización, mayor influencia relativa de los procesos que de los productos, interconexión y diversidad [20]. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's) han cambiado la forma de comunicación de las personas y en este contexto la Educación no es ajena a tales modificaciones.

En este contexto nos situamos ante un nuevo sujeto que aprende y que requiere de los medios necesarios para poder llevar adelante el proceso de aprendizaje. Los alumnos que llegan hoy a la Universidad han pasado por diferentes experiencias de uso de tecnologías digitales que van desde el celular hasta simulaciones en la Web. Los materiales de estudio deben ser acordes a los trabajados por los estudiantes, debe proveerse la “familiaridad” necesaria para lograr un proceso de articulación adecuado para cada alumno, de manera que no se presente el modo universitario como extraño y ajeno a la realidad del estudiante

Se presentan, además del motivo tecnológico, diversos factores que influyen en la inserción a vida universitaria. En las carreras universitarias en Argentina y en particular las referidas a Informática existe un fenómeno significativo referido a la deserción en los primeros años de estudios. Esto muestra un problema en la transición entre la Escuela Media y el inicio de la carrera universitaria que denota una falta de adecuada articulación entre ambos sistemas [22]. En general las instituciones académicas tratan de establecer acciones/programas tendientes a disminuir este desgranamiento inicial a través de propuestas educativas innovadoras que incluyen el empleo de TICs [18].

En la Facultad de Informática de la UNLP se trabaja una propuesta educativa enfocada a la retención de los alumnos en las etapas tempranas de su carrera, considerando especialmente la reducción de las diferencias entre la Escuela Media y la Universidad. En este contexto, en este trabajo se presenta una propuesta metodológica de desarrollo de materiales hipermedia dedicados a acciones de articulación con la Escuela Media, para mejorar la información y preparación específica de los alumnos y facilitarles el acceso y permanencia en la Universidad [26][27][28][29].

## 2. ETAPAS DE LOS MODELOS DE DISEÑO

El Diseño instruccional como teoría ofrece una guía que indica cómo ayudar a las personas a aprender y desarrollarse mejor. Es el intento por relacionar eventos de instrucción específicos relacionados con el proceso de aprendizaje y los resultados a obtener al final de la instrucción [4].

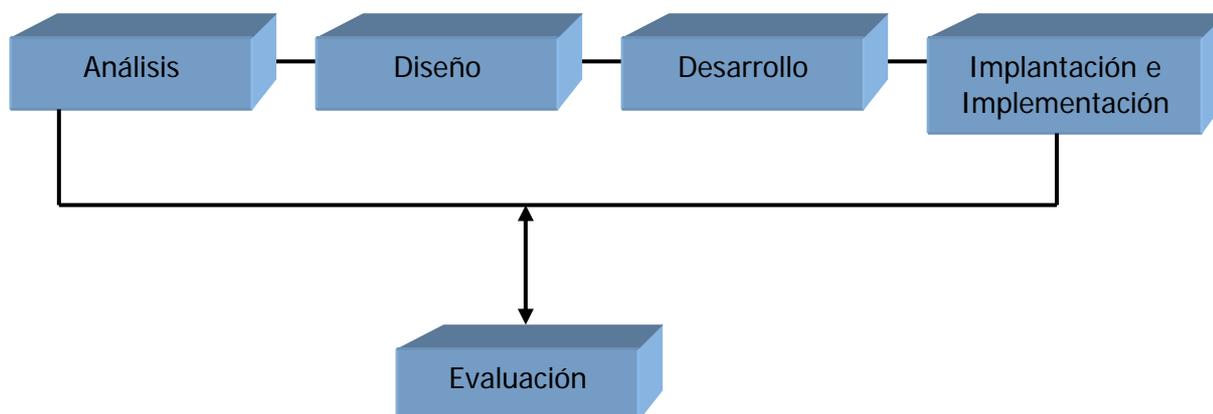
Según Reigeluth, las principales características del diseño instruccional como teoría son:

- Como es “orientada hacia el diseño”, se concentra en los medios que permiten la obtención de los objetivos de aprendizaje y desarrollo, de modo que resulte práctico y útil para los educadores, que deben poder mostrar cómo lograr sus metas u objetivos de aprendizaje.
- Es prescripta (describe cómo es el ambiente de aprendizaje y si se puede construir o alterar), dado que ofrecen los lineamientos para realizar las acciones que nos conduzcan hacia el logro de ciertos resultados.

- Debe identificar métodos de instrucción y situaciones en las que se puedan utilizar. De esta forma los métodos son situacionales y no universales. A su vez los métodos de instrucción se pueden dividir en componentes más detallados que proporcionen más lineamientos para los educadores.
- Los métodos se consideran más probabilísticos que determinísticos pues incrementan las posibilidades de lograr las metas. Una meta desde el punto de vista de la teoría de diseño instruccional es obtener mayores posibilidades para propiciar que los resultados deseados ocurran, y tiene un valor o una filosofía que lo soporta. Los valores son primordiales al decidir que vías se han de seleccionar en cuanto al método para obtener esas metas.

El diseño instruccional como modelo es la representación visual de un proceso de diseño instruccional que muestra los elementos principales o fases y la relación que cada uno guarda entre ellos [5]. Según Gros los modelos de diseño instruccional tratan de establecer un puente entre las teorías de aprendizaje y la práctica al construir un sistema instruccional.

El diseño instruccional está formado por etapas que proveen el esquema sobre el cual se produce la instrucción de forma sistemática. Las fases o etapas en general pueden resumirse en: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implantación y Evaluación [6], como se muestra en la siguiente figura:



- En la etapa de *análisis* se define el problema, se identifica la fuente del problema y se determinan las posibles soluciones.
- En la fase de *diseño* se utilizan los resultados de la fase de análisis para planificar una estrategia y así producir la instrucción. Se realiza un bosquejo de cómo alcanzar las metas instruccionales.
- En el *desarrollo* se construyen los materiales que se van a utilizar. En esta etapa se elabora la instrucción, los medios que se utilizarán en la instrucción y cualquier otro material necesario, tal como guías de aprendizaje.
- En la *implantación e implementación* se pone en práctica la instrucción. La misma puede ser llevada a cabo en diferentes ambientes, dependiendo de la estrategia diseñada: en el salón de clases, en laboratorios o en entornos Web de enseñanza y aprendizaje. En esta fase se

propicia la comprensión del material, el dominio de destrezas y objetivos, y la transferencia de conocimiento del ambiente instruccional al ambiente de trabajo.

- La fase de *evaluación* atraviesa todo el modelo y debe darse en todas las etapas del modelo instruccional; y se evalúa la efectividad y eficiencia de la instrucción.

El diseño instruccional está íntimamente relacionado con las teorías de aprendizaje y a su vez, esto tiene una representación o modelo. Algunos modelos como el de Dick & Carey, (1990, 1996) basado en principios de Gagné prescribe un diseño que va descomponiendo los elementos de la instrucción a componentes más pequeños y trata de observar los resultados del aprendizaje sobre la base de ciertas variables de entrada y se lo considera de características conductistas. En cambio el modelo de Jerold & Kemp (1985) es un modelo centrado en las necesidades del estudiante, las metas, prioridades y las limitaciones sustentados por la evaluación formativa y sumativa y en cada fase debe haber una revisión, se encarga de observar los procesos de construcción del conocimiento que ocurren en el estudiante y se lo considera de base constructivista [9][10].

También están los modelos orientados a la cognición distribuida que, además de considerar los procesos cognitivos y constructivos del aprendizaje, incluyen los conceptos de mediación y el aprendizaje social de Vygotsky [14]. En este modelo el aprendizaje es el resultado de la interacción del individuo en el mundo (medio ambiente, cultura, interacción social). No sólo considera los procesos cognitivos y de construcción de conocimiento del usuario en forma individual, sino que integra la interacción con grupos y/o tutor para obtener un modelo integral de educación. Motiva el uso de diagramas para visualizar la estructura y el contenido, se basa en la información disponible y motiva el trabajo en equipo, tendiendo hacia un aprendizaje colaborativo y cooperativo [9].

Los modelos de diseño instruccional se pueden utilizar para producir el desarrollo de una clase con los temas a abordar, los módulos para lecciones, un curso de una carrera universitaria, cursos de diversa índole, etc.

### 3. OBJETOS DE APRENDIZAJE

Según Chan el diseño instruccional tiene ante sí el reto de generar un objeto para el estudiante, a partir de la información y la manera de presentarla, de manera que le resulte una herramienta para aprender. El concepto de objetos de aprendizaje se ha presentado en los últimos años como respuesta a la necesidad de diseñar procesos de enseñanza y aprendizaje desde un enfoque constructivista, ayudados por las tecnologías digitales [11].

David Willey considera que un objeto de aprendizaje (OA) es un recurso digital pensado para apoyar los procesos de aprendizaje y con posibilidad de “reuso”. Los describe como pequeños componentes instruccionales (‘chunks’), re-usados un número de veces en diferentes contextos de aprendizaje y en general son entidades digitales *re-usables, adaptables, escalables, con capacidad generativa y distribuidos por Internet*. Podemos entender un OA como un material con diseño educativo delimitado, que propicia la actividad interactiva y está diseñado para facilitar el aprendizaje.

Wiley hace referencia explícitamente que el OA debe ser digital, punto que no es acordado por todos los autores que actualmente consideran que un objeto “no digital” también es un OA. y que este concepto no es nuevo sino que siempre se ha trabajado con la idea de “reutilización”, “adaptabilidad” y “escalabilidad”.

También se introduce el concepto de granularidad de los OA, que se refiere al grado de detalle o precisión en tamaño, potencialidad de reutilización y posibilidad de descomposición de los mismos.

Otra característica es su independencia del espacio virtual donde se encuentre almacenado para su distribución (Repositorios de OA). Un OA debe estar “etiquetado” para poder localizarlo, buscarlo o seleccionarlo (metadato). Los metadatos se refieren a información semántica asociada al contenido del aprendizaje que no forman parte de éste como facilidad de acceso y recuperación, estilo didáctico, formato y destinatarios. Ayudan a seleccionar OA construidos por otros [14] [15].

Un OA no es en absoluto del todo reutilizable en cualquier situación, sino que requiere ser integrado dentro de una secuencia de aprendizaje previamente diseñada y basada en una teoría concreta [23]. A su vez el ámbito educativo, las condiciones sociales y culturales, los diferentes estilos de aprendizaje, las motivaciones y otros tantos aspectos referidos a docentes y alumnos tendrán que ser tenidos en cuenta en la definición y etiquetado de los objetos de aprendizaje para que éstos puedan responder realmente a diferentes necesidades y usos [12].

#### **4. METODOLOGÍA PROPUESTA**

Teniendo en cuenta las fases de diseño instruccional y tomando los modelos basados en cognición distribuida se propone una metodología de trabajo para el armado de materiales hipermedia para alumnos ingresantes a la Universidad y en particular se aportan sugerencias para el caso de los alumnos de informática.

La metodología esta pensada para realizar un trabajo de desarrollo en equipo. En el caso de no contar con el profesional indicado para cada etapa, una misma persona debe cumplir diferentes roles. En cada fase (análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación) de la propuesta se indican las tareas generales, los roles necesarios y las particularidades en el caso de los alumnos de informática

**Análisis:** en esta etapa deben definirse los elementos que forman el marco general del material hipermedia a desarrollar. Se debe tener en cuenta las características de los alumnos, a quien va dirigido, llevar adelante un relevamiento del contenido actual y sus formatos: textos, páginas Web, apuntes, animaciones, etc. Además debe realizarse un análisis del contenido educativo y de las teorías de aprendizaje que subyacen en cada caso.

Para este relevamiento se deben realizar encuestas y entrevistas con los docentes y alumnos para poder identificar posibles fallas en el desarrollo de un tema o contenido en particular. También se sugiere realizar una búsqueda en la Web acerca de los desarrollos que existan al momento y que estén referidos al contenido hipermedia a desarrollar de manera que resulte de fuente de información para diseño.

Es importante en esta etapa poder determinar el tipo de material a desarrollar [24]:

**Tutoriales:** El programa actúa como un “usuario experto” que va guiando al estudiante en el recorrido de los contenidos.

**De ejercitación:** El programa se basa en la “resolución de ejercicios y problemas”, más que en la presentación de conceptos nuevos. Ante cada acción del estudiante, el programa le presenta Feedback inmediato, que lo ayuda a mejorar sus prácticas.

**De simulación:** El programa presenta al estudiante situaciones similares a las de la realidad. En cada una de ellas, el estudiante puede actuar “como si” estuviera actuando en la realidad.

**Hipertextuales:** El programa se basa en la relación de conceptos a través del “hipertexto” como herramienta.

**Referenciales:** Programas donde es posible “buscar información”.

En el caso de los alumnos ingresantes a informática se recomienda indagar sobre el nivel de conocimiento previo en computación: manejo de Pc, reparación, programación, utilización de Internet y manejo de aplicaciones en general, tipo de educación recibida en informática (escuela media, Instituto, curso, etc). En el caso de los materiales de estudio deben revisarse si en los objetivos del aprendizaje se hace referencia al desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior y que mecanismos se ofrecen para poder alcanzarlas.

Se necesita para esta etapa un experto en contenidos que se encargue de revisar la secuenciación de los contenidos, y también de un experto en diseño en materiales de estudio en diversos formatos. El resultado es la obtención de un documento donde aparezcan las metas instruccionales y una lista de las tareas/contenidos a que van a ser necesarios para el aprendizaje. Se debe obtener una definición de la necesidad educativa a través del relevamiento de información realizado y contar con un brief del material a diseñar. El documento debe incluir: el título del proyecto, los objetivos, destinatarios, los nombres de los responsables, la fecha de inicio y el tiempo estimado de producción, el soporte del material a desarrollar (cd, web, video, etc) y la plataforma digital sobre al cual ejecuta.

**Diseño:** en esta etapa se trabaja el detalle del material. Básicamente se debe elaborar el diseño de la interfase y el guión multimedia. En el diseño de la interfase se debe tener en cuenta una metáfora comunicacional que refleje el tema a tratar, debe incluir el esquema de contenidos y el recorrido de la obra multimedia obtenido a partir de un diagrama de navegación previo.

El guión multimedia en cambio, es la descripción pormenorizada de cada una de las escenas de cada pantalla de la cual contará la obra. Aquí se vuelcan las estrategias didácticas, la presentación de los contenidos, las estrategias de interactividad. Se seleccionan para cada caso los medios a utilizar y la fuente de origen: texto, imagen, video, sonido, animación, etc.

Teniendo en cuenta a Bou Bouzá [1] se deben determinar las generalidades del diseño teniendo en cuenta:

- la interactividad (acción o dinámica que ocurre entre la persona y el medio);
- el principio de libertad (como el usuario puede navegar la obra, los circuitos posibles);
- el principio de vitalidad (cuan dinámica es a la vista la pantalla);
- la necesidad de la obra (diseñarse teniendo en cuenta la necesidad educativa planteada);
- el principio de atención (el receptor debe mantener la expectativa ante el recorrido de la aplicación, esta debe ser cognitiva (con información relevante y bien organizada) y afectiva (tiene que ver con el lazo afectivo que se pueda lograr con el usuario, su identificación);
- el principio multicanal (mensajes enviados por diferentes medios como : audio, video, imagen ,etc);
- las múltiples entradas (deben ser adecuadas de acuerdo a la capacidad cognitiva del alumno).

Debe también en esta etapa, definirse el modelo cognitivo especificando el tratamiento del contenido, su organización y secuencia. Se sugieren desarrollo de mapas conceptuales para

favorecer la relación de conceptos y tender a un aprendizaje significativo [25]. Construir actividades dependiendo del esfuerzo cognitivo requerido para el alumno. No debe perderse de vista la relación de la práctica con la teoría. Proponer actividades optativas, obligatorias, equivalentes. Se sugiere diseñar actividades que promuevan el trabajo en equipos o grupos de trabajo, para llevar a cabo la interacción social.

Atendiendo a las particularidades de los alumnos ingresantes se sugieren actividades que trabajen la resolución de problemas, análisis de textos en general (la lectura de enunciados, identificación de datos relevantes e irrelevantes para un problema), con un tratamiento del error adecuado y con el feedback necesario, de manera de lograr [25]:

- ❖ **Reconocimiento:** a través de ejemplos de solución de problemas similares.
- ❖ **Comprensión:** el alumno debe poder reproducir la información, teniendo en cuenta su estructura semántica y su significado.
- ❖ **Reconstrucción global:** el alumno debe usar la información que se le presentó en la resolución de un problema, para lo que necesita reconstruir su estructura semántica.
- ❖ **Interpretación constructiva:** plantearse nuevos problemas a partir de la información que tiene sobre una determinada área de conocimiento.
- ❖ **Ayudas o “pistas”** para ayudar al alumno a encontrar la respuesta correcta.

En cuanto al *tratamiento del error* respecto de la respuesta correcta se debe ofrecer un feedback sumativo o formativo (explicativo). Se sugiere el *uso del conflicto* de manera de lograr favorecer la discusión y la confrontación de ideas.

Otro elemento a tener en cuenta es el *elemento narrativo* del diseño (discurso). Este discurso hace referencia a la forma en que aparecen y se suceden todas las imágenes, textos, sonidos y demás elementos en los que se apoya el mensaje [1].

Por ejemplo: texto, hipertexto, principio de coherencia y sorpresa-coherencia, principio de economía (la narración no debe ser redundante, el discurso debe ser fluido y se debe tener en cuenta que el receptor del mensaje es rápido en sus estrategias cognitivas de lo que el guionista supone) referida al tiempo, espacio, conceptos, lenguaje y espera. Estos elementos narrativos deben estar presentes en la obra de manera de generar el impacto (“o residuo”) cognitivo deseado.

En este punto es importante considerar la incorporación de personajes que acompañen al estudiante durante el proceso de aprendizaje. El buen desarrollo de personajes y una trama producen, según Bouzá, un acompañamiento en el proceso de aprendizaje que favorece la familiaridad con el recurso y el seguimiento de los diferentes recorridos para ver que ocurre. Desde este punto de vista el diseño instruccional puede tomar esta característica y reorganizar los contenidos de manera que el alumno, acompañado de los personajes con características tutoriales, recorra los temas y los incorpore a su proceso de aprendizaje.

El discurso es un elemento del diseño muy importante en el caso de ingreso a la universidad, dado que los alumnos provienen de diferentes escuelas con diferentes estilos narrativos y con diferentes

experiencias vividas. Se sugiere analizar la incorporación de personajes de manera de articular los diferentes casos, acercado así a un lenguaje común.

Los roles involucrados en esta etapa corresponden en su mayoría a un diseñador gráfico, y un diseñador instruccional. Esta etapa produce básicamente un documento que es el guión multimedia que sirve de apoyo a la construcción del material en el cual debe tenerse en cuenta la interactividad de manera de lograr recursos que den la posibilidad de elección de diferentes recorridos en el contenido, disponer de actividades que pongan en juego diferentes estrategias cognitivas y metacognitivas de resolución de problemas, acompañadas con el Feedback necesario.

**Desarrollo:** en esta etapa se desarrollan todos los materiales necesarios para llevar adelante la instrucción. Dependiendo del tipo de material se elegirán los programas más adecuados para lograr la integración de todos los medios elegidos.

En el caso de páginas Web se debe elegir un software que facilite el trabajo. Si no se dispone de programadores y el docente debe llevar adelante esta tarea debe pensar en software, por ejemplo tipo eXe, que permita generar una interfase estándar rápidamente, la cual pueda luego adaptar al diseño gráfico e instruccional elegido. La propuesta contempla generar objetos de aprendizaje los cuales deben atender a estándares predefinidos como SCORM.

En esta etapa toman relevancia los roles del programador y del diseñador gráfico. Los objetos de aprendizaje que se obtienen como resultado de esta fase deben, luego de haberlos probado y evaluado, ser ubicados en un repositorio de aprendizaje para compartirlo y poder ser re-utilizado por otros docentes.

**Implantación:** está ligada a la propuesta educativa en sí misma: se deben tener en cuenta las condiciones de trabajo tanto de alumnos como de docentes y definir el entorno de trabajo ya sea en modalidad presencial, semi-presencial o a distancia.

Si bien el material se diseña para que un alumno recorra el contenido de acuerdo a sus necesidades, se debe pensar en una actividad integradora compartida con otros estudiantes de manera de fomentar el trabajo grupal y discusión en grupos, asistidos por un coordinador o tutor. Por ejemplo si el material es Web y provee un trabajo en foros debe pensarse en la participación del tutor como coordinador de los temas. Se puede utilizar parte de la clase para discutir sobre un determinado recorrido del material y compartir los resultados obtenidos, etc.

Deben atenderse en este caso a las variables involucradas en los ingresantes, teniendo en cuenta sus diferentes estilos de aprendizaje de manera de articularlos y enseñar a utilizar las habilidades cognitivas de orden superior tales como la metacognición y la abstracción.

Los roles de esta etapa son esencialmente docentes como guía con un estilo tutorial y el resultado es la puesta en práctica y los resultados de aprendizajes logrados por cada alumno.

**Evaluación:** esta etapa se lleva a cabo durante todo el proceso de construcción del material y requiere una revisión y evaluación del cada resultado de cada etapa y de todo el proceso.

En especial se debe realizar una evaluación de la aplicación del producto para revisar las fortalezas y debilidades encontradas en la implementación. Se puede realizar a través de cuestionarios, listas control entrevistas, etc. La evaluación es de tipo formativa y sumativa. Se la considera “formativa” porque se desarrolla en forma continua, se lleva a cabo mientras se están desarrollando las demás fases. El objetivo de este tipo de evaluación es mejorar la instrucción antes de que llegue a la etapa

final. En cambio la evaluación “sumativa” se da cuando se ha implantado la versión final de la instrucción. En este tipo de evaluación se verifica la efectividad total de la instrucción y los hallazgos se utilizan para tomar una decisión final, tal como continuar con un proyecto educativo o comprar materiales instruccionales. También incluye esta etapa la planificación de evaluaciones estudiantiles del curso para mantener al tutor consciente de las necesidades y demandas.

En esta etapa se involucran los roles académicos (docentes, tutores, profesores) y de diseño instruccional. Se producen los documentos de evaluación y estadísticas para ver el avance y resultados del material.

## **5. TRABAJO EN DESARROLLO**

Se está trabajando en un material hipermedia de tipo tutorial con ejercitación para los alumnos ingresantes a las carreras de Licenciatura en Informática y Licenciatura en Sistemas de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata. El curso de ingreso esta formado por tres asignaturas: EPA (Expresión de Problemas y Algoritmos), COC (Conceptos de Organización de Computadoras) y MAT (Matemáticas 0).

Se elige la asignatura EPA la cual introduce al alumno en el desarrollo de algoritmos a través de un lenguaje de programación con un conjunto de instrucciones reducido, denominado Visual DaVinci. Existe un largo trabajo de desarrollo educativo en este módulo, conducido por los docentes de la asignatura inicial de Algorítmica de las carreras de la Facultad [26], [27], [28].

En esta asignatura el alumno debe poner en práctica diferentes habilidades cognitivas para desarrollar problemas, y habitualmente se encuentran diversas dificultades en el proceso de aprendizaje, las cuales llevan a re-ver y re-elaborar habitualmente las prácticas de enseñanza llevadas a cabo.

Se presenta a continuación las etapas desarrolladas al momento de acuerdo a la metodología plateada anteriormente.

Etapa de Análisis: se realizó un relevamiento de las características de los alumnos a través de una encuesta y se tuvieron en cuenta los factores educativos, tecnológicos, sociales y afectivos que influyen en el desempeño de los alumnos durante su primer año de actividad universitaria [18].

Se dispone de información sobre los inconvenientes más comunes que encuentran los alumnos al desarrollar las actividades. Dicha información es obtenida por medio de encuestas, entrevistas con los alumnos, y registro de errores por parte de los auxiliares docentes presenciales.

Se realizó un estudio de los errores cometidos en las pruebas nivelatorias, donde se identificaron los problemas más comunes en la resolución de problemas.

En el ingreso 2007 se realizó una encuesta con una muestra de 150 alumnos para corroborar algunos datos que se presentaban año tras año. Los alumnos manifiestan que en el 60% de los casos comprenden los temas explicados en las clases presenciales tanto teóricas como prácticas. Un 20 % manifiesta entender los contenidos teóricos pero le cuesta comprender la práctica y llevarla al día., el 20 % restante le cuesta ambos contenidos teóricos y prácticos. El 90% manifiesta lograr una integración de todos los temas vistos.

Se identifican los problemas más comunes en la interpretación del enunciado de los problemas planteados y en el contenido referido a modularización y pasaje de parámetros.

Se decide trabajar sobre este punto que es el que la mayoría reconoce tener inconvenientes, de manera de favorecer las estrategias de aprendizaje a través de un material hipermedia de características tutoriales y de ejercitación.

Sumado a esto se proyecta para su implementación llevarla a cabo en el ingreso 2008 y tomar un grupo de alumnos para realizar una experiencia piloto. El grupo testigo estará formado por alumnos que utilizarán el material hipermedia y se llevará a cabo una actividad de taller para fomentar el trabajo grupal. Este taller denominado "Taller multimedia" se utilizará para realizar una puesta en común de los temas que ofrece el material y poder tomar una encuesta de opinión para analizar nuevamente la integración de los contenidos.

Se trabajará también con un grupo control que no tendrá acceso al material y servirá para evaluar si no hay otro tipo de modificaciones que afecten la validez del material hipermedia.

Ambos grupos deben ser del mismo turno a cargo del mismo grupo de docentes.

Diseño del material: se tendrán en cuenta las habilidades cognitivas para la resolución de problemas y las características del razonamiento. Para poder presentar los pasos de razonamiento antes diferentes situaciones conflictivas se emplearán personajes que tendrán el rol de acompañar al alumno y achicar la brecha entre el conocimiento experto y el novato. Se intenta atender a las necesidades de articulación entre la Escuela Media y la Universidad, por ello se presentarán personajes que acompañen desde diferentes áreas de estudio: historia, informática, filosofía y matemática.

El material utilizará el estándar SCORM y formato HTML. Los alumnos lo acceden vía Web para hacer el recorrido y realizar las actividades planteadas.

## **6. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO**

Se propuso una metodología de trabajo para diseño de materiales hipermedia que intenta favorecer y orientar sobre la construcción de los objetos de aprendizaje, teniendo en cuenta la articulación escuela Media y Universidad.

En el trabajo a futuro se continuará con el diseño del guión y ha comenzado la etapa de desarrollo. Se están perfeccionando los personajes de manera que favorezcan adecuadamente la transición del "principiante" en un tema hasta lograr el conocimiento y manejo del mismo. Se tomará en el elemento discursivo de cada uno de los personajes las habilidades cognitivas encontradas en personajes famosos, referidos a una temática específica, de manera que identifiquen ciertos rasgos de experticia en el contenido tratado.

También se están diseñando los instrumentos de evaluación, para utilizar antes, durante y después de utilizar el recurso.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- [1]Bou Bouzá, G. (1997). El guión multimedia. Madrid: ANAYA. Capítulos 1 a 3 y 5.
- [2]Moya, Gonzalez Propuesta de desarrollo de material hipermedia para la enseñanza de la Matemática. Presentado en TEYET 2006.
- [3]<http://www.spsu.edu/htc/hughes/papers/interface.htm>
- [4]Charles M. Reigeluth M. ed. (1999) Instructional Design Theories and Models, A New Paradigm of Instructional, V.II Laurence Erlbaum Associates, New Jersey London, p. 5. apud. Steven J. McGriff, Portafolio, ISD Knowledge Base/ “Theoretical” Introduction en <http://www.personal.psu.edu/faculty/s/j/sjm256/portfolio/kbase/Theories&Models/theoryintro.html>, recuperado, Junio, 2007. Peter de Lisle (1997). What is Instructional Design? En <http://www.coe.uh.edu/courses/cuin6373/whatisid.html> y Definitions of Instructional Design, op.cit.
- [5]Gros, B., et, al. (1997). “Instructional Design and the Authoring of Multimedia and Hypermedia Systems: Do as Marriage Make Sense?” en Educational Technology, (37), p.48-56, apud. Peter Lisle (1997). What is Instructional Design Theory? en <http://hagar.up.ac.za/catts/learner/peterd1/ID%20Theory.htm> recuperado Junio, 2007.
- [6]The Addie Instructional Design Model en [http://distance-ed.fullerton.edu/pages/faculty\\_online\\_guide/guide24.htm](http://distance-ed.fullerton.edu/pages/faculty_online_guide/guide24.htm)
- [7]Christine M. Remley (2002). Instructional Design Models, en [http://www.personal.psu.edu/users/c/m/cmr226/Instructional%20Design/ISD\\_2.htm](http://www.personal.psu.edu/users/c/m/cmr226/Instructional%20Design/ISD_2.htm) recuperado, diciembre, 2003; Peter de Lisle (1997)General IT Topics en <http://www.ittheory.com/qual/prep6.htm>, recuperado marzo 2005; (s.f.) Models for Instructional Design en [http://curry.edschool.virginia.edu/go/ID/ID00-01/models\\_handout.htm](http://curry.edschool.virginia.edu/go/ID/ID00-01/models_handout.htm), recuperado noviembre, 2003; Steve Mc. Griff (2001). Instructional Systems Design Models en
- [8]Charles M. Reigeluth M. ed. (1999) Instructional Design Theories and Models, A New Paradigm of Instructional, V.II Laurence Erlbaum Associates, New Jersey London
- [9]La elaboración de un módulo instruccional© Preparado para el Centro de Competencias de la Comunicación Universidad de Puerto Rico en Humacao Proyecto de Título V Gloria J. Yukavetsky, M.A.Ed.
- [10]Steve Mc. Griff (2001). Instructional Systems Design Models en <http://www.personal.psu.edu/faculty/s/j/sjm256/portfolio/kbase/IDD/ISDModels.html#addie>, recuperado marzo, 2005. (Lisle, 1997, op.cit.).
- [11]Gisbert, M., Salinas. J., Chan M. E., Guàrdia, L. (2003) Conceptualización de materiales multimedia en Stephenson, J. et al. Fundamentos del diseño instruccional con e-learning. Barcelona: EDIUOC Polsani, P. (2003) Use and abuse of learning objects Learning. Technology Center, University of Arizona, USA. Disponible electrónicamente en: <http://jodi.ecs.soton.ac.uk/Articles/v03/i04/Polsani/>
- [12]Downes, S. (2003). Design standards and reusability. Disponible electrónicamente en <http://www.downes.ca/cgi-bin/website/view.cgi?dbs=Article&key=1059622263&format=full>
- Gynn, C., Acker, S. (Eds.) (2003) Learning Objects: context and connections, The Ohio State University, USA. Disponible electrónicamente en: [http://morty.uts.ohio-state.edu/learning\\_objects/documents/TELR-LO7screen.pdf](http://morty.uts.ohio-state.edu/learning_objects/documents/TELR-LO7screen.pdf)
- [13]Martínez, M. (2000). Designing learning objects to mass customize and personalize learning. En The Instructional Use of Learning Objects, Association for Instructional Technology. Disponible electrónicamente en <http://www.ait.net>
- [14]Solomon G, y Perkins , D (2000) Cogniciones distribuidas. Amorrortu, Bs. As.
- [15]Koohang, A. and Harman, K. Learning Objects and Instructional Design (Paperback).

- [16] Navarro Cedejas, J., Ramirez Anaya L. Objetos de Aprendizaje. Formación de autores con el modelo redes de objetos. UDGVirtual. Colección Cuadrenos de innovación Educativa. México (2005).
- [17] Marques Graells, P. (2000). Elaboración de materiales formativos multimedia. Criterios de calidad. Actas del XII Congreso Nacional Iberoamericano de Pedagogía, vol-II, pp. 288-289. SEP. Madrid, 26-30 septiembre" Madrid: SEP
- [18] Gonzalez, Madoz, Gorga. Herramientas tecnológicas de Educación a Distancia en el proceso de articulación Escuela Media-Universidad: el caso de Informática  
Reunión: XII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2006). Lugar: San Luis. Argentina.
- [19]<http://www.me.gov.ar/spu/Publicaciones/publicaciones.html> SPU Consultada Julio de 2007
- [20] Cabero, J. (1996). Navegando construyendo: la utilización de los hipertextos en la enseñanza. En Cabero, J. y otros (coords.): Medios de comunicación, recursos y materiales para la mejora educativa II, Sevilla, CMIDE del Excmo. Ayuntamiento de Sevilla y SAV de la Universidad de Sevilla, 227-243.
- [21] Cabero, J (2001) Las TICs: una conciencia global en la educación. En VV.A.A., Ticemur. Jornadas Nacionales TIC y Educación. Murcia: CEP de Lorca, XIX-XXXXVI.
- [22] De Giusti, Madoz, Gorga. Análisis del proceso de articulación para Alumnos de Informática, utilizando herramientas de Educación a Distancia. Trabajo aceptado en TE&ET. La Plata. 2006.
- [23] García Aretio, L. De la educación a distancia a la educación virtual. Editorial Ariel 2007, capítulo 5.
- [24] Bartolome, A. (1994) Sistemas multimediales, en Sancho, J. (coord.) 1994. Para una tecnología educativa. Ed. Horsori.
- [25] Ausubel, D., Novak, J. y otros: Psicología educacional. Un punto de vista cognoscitivo. México, Trillas, 1989, cap. 1, págs. 17 a 33.
- [26] Russo, Sanz, Madoz, Gorga, Gonzalez. Una estrategia de articulación con el nivel medio: Curso de Pre Ingreso a distancia. Jornadas UNLP 2006.
- [27] Madoz, Gorga, De Giusti. Análisis de la utilización de Web Based Learning en un primer curso de Algorítmica. CACIC 2005.
- [28] Madoz, Gorga, Russo. Análisis del Impacto de las TIC's en el proceso de aprendizaje de alumnos universitarios de nivel inicial de las carreras de Informática. TICEC'05. La Plata. 2005.
- [29] Madoz, Gorga. Impacto del uso de tecnología informática en el proceso de adaptación de alumnos universitarios. CACIC 2004.