

# Los productos interactivos: haciendo clic en la Articulación

Marcia Mac Gaul de Jorge<sup>1</sup>, Marcela F. López<sup>2</sup>

Eduardo F. Fernández<sup>3</sup>, Paola del Olmo<sup>4</sup>

<sup>1, 2, 3, 4</sup> Universidad Nacional de Salta, Salta, Argentina

## Resumen

La Universidad Nacional de Salta y la Enseñanza EGB3 y Polimodal, dependiente de la Dirección General de Educación Polimodal del Ministerio de Educación de la provincia concretaron durante los años 2005-2006 un Proyecto de Articulación denominado “Las TICs y los MCS (Medios de Comunicación Social) como estrategia académica de Articulación entre la Universidad, Docentes y Comunidad Escolar de Enseñanza Media-Polimodal en Salta”. Este proyecto brindó un espacio para concretar una estrategia de planeamiento educacional destinada a relacionar, organizar, coordinar y establecer pautas y criterios compartidos de acción en torno a objetivos, que arrojen como resultado la ponderación de logros y la mejor calidad del objeto social a trabajar por las áreas involucradas, entre las cuales se cuenta el área de Informática. Los autores de este trabajo, co-responsables del Proyecto por parte de la Universidad, con funciones de consultores contenidistas, describiremos las actividades compartidas entre los docentes de ambos niveles, las cuales dieron lugar al establecimiento de los contenidos considerados prioritarios desde una perspectiva educativa y a la especificación de requerimientos, que desde lo tecnológico, se tradujeron en los dos programas de software educativo desarrollados para alumnos de nivel Polimodal: **Tecnología Informática (TI) e Introducción a la Resolución de Problemas Computacionales (RPC)**.

*Palabras clave:* Articulación – Software Educativo – Tecnología Informática – Resolución de problemas computacionales.

## 1. Introducción

La Universidad Nacional de Salta y la Enseñanza EGB3 y Polimodal, dependiente de la Dirección General de Educación Polimodal del Ministerio de Educación de la provincia concretaron durante los años 2005-2006 un Proyecto de Articulación denominado “Las TICs y los MCS como estrategia académica de Articulación entre la Universidad, Docentes y Comunidad Escolar de Enseñanza Media-Polimodal en Salta”. En él se materializó una estrategia de planeamiento educacional

destinada a relacionar, organizar, coordinar y establecer pautas y criterios compartidos de acción en torno a objetivos, que arrojen como resultado la ponderación de logros y la mejor calidad del objeto social a trabajar por las áreas involucradas. Una de esas áreas es la Informática, presente en ambos niveles, tanto medio como superior ya sea como objeto de estudio o como contenido transversal. El Proyecto buscó aprovechar el dominio que los jóvenes poseen sobre las TICs, sustentándose en la atracción que el medio ejerce sobre ellos y en la dotación de material específico de que están provistas las instituciones escolares cabeceras del Plan Nacional de Becas Estudiantiles, concretando así la aplicación de la innovación pedagógica en doce de estas instituciones de la capital y el interior de la provincia.

Los autores de este trabajo, co-responsables del Proyecto por parte de la Universidad, con funciones de consultores contenidistas en las áreas Informática y Pedagogía, describiremos las actividades compartidas entre los docentes de ambos niveles, las cuales dieron lugar al establecimiento de los contenidos considerados prioritarios desde una perspectiva educativa y a la especificación de requerimientos, que desde lo tecnológico, se tradujeron en los dos programas de software educativo desarrollados para alumnos de nivel Polimodal: **Tecnología Informática (TI) e Introducción a la Resolución de Problemas Computacionales (RPC)**.

Siguiendo una línea temporal, las actividades se iniciaron con el análisis diagnóstico de las realidades presentes en las instituciones cabeceras del Proyecto, una posterior definición consensuada de los criterios de selección de los contenidos curriculares y finalmente, a partir de estas etapas, el diseño, desarrollo y distribución de los materiales. Todas las fases de la experiencia se apoyaron sobre un sustento teórico compartido desde lo pedagógico, como marco referencial que orientó la elaboración del contenido tecnológico.

### 1.1. De los Núcleos Problemáticos a los contenidos Prioritarios

Se llevó a cabo el relevamiento de las condiciones de los establecimientos escolares de pertenencia al Proyecto, en las áreas curriculares correspondientes a

Informática y Tecnología, con el fin de detectar fortalezas y debilidades. Naturalmente, más que un mero inventario de equipos, sirvió para indagar las problemáticas de alumnos y docentes en relación al uso de los mismos. Por su parte, la población estudiantil de primer año universitario se caracterizó desde dos fuentes de información: las estadísticas elaboradas a partir de encuestas aplicadas a alumnos de primer año de la carrera Licenciatura en Análisis de Sistemas y las conclusiones de trabajos de investigación que los docentes universitarios llevan a cabo sobre el uso de materiales informatizados provistos por la cátedra Elementos de Computación, primera asignatura de la carrera antes mencionada.

Asimismo, se llevó a cabo bajo la modalidad de taller, un encuentro entre docentes de los dos niveles con el fin de hacer la puesta en común de la etapa diagnóstica y a partir de allí consensuar los contenidos prioritarios que los productos interactivos debían apuntalar. A continuación se describen brevemente las realidades bajo estudio.

**Problemática del nivel Polimodal:** Fue sencillo determinar un denominador común entre las instituciones de cabecera. La mayoría de los docentes de este nivel manifiestan *tecnofobia*, razón por la cual los gabinetes de computación se usan sólo por profesores de TICs y en algunos casos de Educación Artística o Matemática. Los equipos están siendo subutilizados, los usuarios procuran un mayor aprovechamiento bajo condiciones de inadecuada organización horaria que limita el acceso a las salas y escasez de recursos humanos asignados específicamente a la supervisión del espacio físico y al mantenimiento de equipos y programas. Sin embargo, los docentes mostraron una actitud positiva frente a los objetivos del Proyecto e inmediatamente fueron partícipes activos en la tarea de consensuar los contenidos prioritarios a desarrollar por parte del equipo informático, sobre la base de un documento de requerimientos que tuviera en cuenta estas debilidades. Este documento permitió establecer estrictas condiciones de contorno para el trabajo a realizar, esto es, el desarrollo de materiales en el marco de este Proyecto debía tener en cuenta la problemática diagnosticada y en atención a ella, intentar paliar la situación de déficit de recursos humanos y tecnológicos. Así, un primer lineamiento resultó claro: los alumnos del nivel Polimodal necesitan materiales educativos informatizados

- adecuados y entendibles desde su nivel de desarrollo cognitivo,
- ejecutables sobre la tecnología a la que acceden,
- independizados de los profesionales informáticos que faciliten su uso,

- que los liberen de los escasos y estrictos horarios escolares que dificultan su consulta.

**Problemática del ingreso universitario:** Los miembros del equipo informático son docentes de la primera asignatura que cursan los alumnos y poseen una vasta experiencia de trabajo con el alumno inicial, no sólo a partir del contacto personal sino también a través del estudio cuali-cuantitativo de la población estudiantil. Como se anticipó, los indicadores a considerar para la determinación de los contenidos prioritarios provienen de dos vertientes, a) Antecedentes obtenidos de la investigación de metodologías de enseñanza apropiadas al alumno de primer año universitario y b) Estadísticas correspondientes a dicha población estudiantil.

Respecto a la primera, citaremos el Proyecto de Investigación **NTIC\_EC** (Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación para Elementos de Computación), que en el año 2002 se desarrolló en el ámbito del CIDIA (Centro de Investigación y Desarrollo en Informática Aplicada), de la Facultad de Ciencias Exactas. La experiencia de quince años de trabajo con un alumnado promedio de seiscientos ingresantes nos remite a la reflexión *¿qué es Educación a Distancia?.* “*Educación a Distancia no es sólo la separación física de educadores y estudiantes en la consumación del acto de aprender. Existen otros tipos de separaciones que deben ser tenidas en cuenta a la hora de discutir el tema de la interactividad. Se trata de separaciones psicológicas, sociales, culturales y económicas, con lo que expandimos y complicamos la definición clásica de enseñanza a distancia*” (Fainholc Beatriz, 1994: 131). La modalidad presencial bajo estas condiciones, ¿no se parece más a la educación a distancia sin los dispositivos propios de ésta? La población estudiantil *asiste* a la universidad pero no participa activamente de las instancias tradicionales de la educación presencial. En su primer contacto con la vida universitaria no poseen el hábito de establecer contacto personal con sus docentes para efectuar consultas y en relación con la asistencia a clases, en muchos casos se trata de alumnos que hacen denodados esfuerzos por *estar* en clases a las que en realidad no asisten. Desde el déficit estructural nos preguntamos, ¿un lugar físico que no puede albergar a la totalidad de los alumnos es apto para una clase presencial? Por otra parte, los alumnos entran a la situación de aprendizaje con experiencia y conocimientos previos, por lo que procuramos que no sean consumidores dependientes pasivos y/o acrílicos aceptadores del conocimiento del otro sino que utilicen habilidades de diverso orden y grado de desarrollo. Del interrogante ¿cuál tiempo está mejor invertido, el de asistir a una clase presencial con pocas posibilidades de ejercer un rol activo o interactuar activamente con recursos educativos que, entre otras cosas, simulan la misma clase presencial a la que no se asistió?, surge la motivación de generar nuevos

mecanismos que brinden al alumno mayor flexibilidad horaria y libertad para la concurrencia a clases tradicionales.

Por ello, en procura de alcanzar un sistema bimodal de cursado, es que paulatinamente se incorporaron los beneficios de las NTICs. Con la premisa de lograr el aprendizaje autónomo del alumno de primer año, se desarrollaron materiales educativos informatizados:

- **EC\_Soft:** software educativo implementado a partir del año 2003.
- **SisNum:** software educativo implementado a partir del año 2004.

que asisten al alumno en sus aprendizajes, desde la presentación de los contenidos hasta las instancias de auto evaluación. Las conclusiones indican una mejor relación recursos-cátedra: tanto humanos como físicos, temporales y tecnológicos. La medida del impacto en el alumnado la dieron los resultados de encuestas aplicadas con el fin de relevar, principalmente, la actitud frente a esta modalidad de trabajo y la evaluación de calidad respecto a los materiales informatizados. De ambos indicadores se concluye que hay un buen nivel de aceptación de los programas educativos. La cantidad de accesos es, para *EC\_Soft* una media de 6,42 y para *SisNum* 5,29. Debe considerarse que los software se utilizan simultánea y complementariamente con otros materiales tradicionales, especialmente apuntes y guías de práctica en formato impreso.

Los propósitos de acceso se muestran en la tabla 1:

| Propósito                      | <i>EC_Soft</i> | <i>SisNum</i> |
|--------------------------------|----------------|---------------|
| Saber de qué se trata          | 53%            | 53%           |
| Consultar teoría               | 49%            | 41%           |
| Reafirmar teoría               | 46%            | 38%           |
| Consultar ejercicios resueltos | 53%            | 42%           |
| Realizar algunos ejercicios    | 67%            | 54%           |
| Auto evaluación                | 68%            | 46%           |

Tabla 1: Propósitos de acceso distinguidos por software

Reuniendo los resultados de cantidad y propósito de acceso, podría decirse que los programas están siendo aprovechados, sobre todo, para instancias de auto evaluación y ejercitación. Esto es consistente con la opinión favorable suministrada por los alumnos a través de las encuestas, respecto a la utilidad de las

evaluaciones rápidas o coloquios, los que en su opinión, favorecen la definición del nivel de logros alcanzado.

Esta experiencia sentó las bases para seguir trabajando en la optimización de cantidad y calidad de materiales de aprendizaje. Asimismo, los especialistas involucrados constituyeron un grupo interdisciplinario (informáticos y especialistas en educación) de I+D en el ámbito del CIDIA, denominado PI: Productos Interactivos.



La segunda variable de análisis corresponde a los resultados estadísticos de la población estudiantil de primer año universitario. A partir de ellos se caracteriza una problemática que incluye: escasez de vocabulario, dificultades para la comprensión de consignas, limitaciones muy marcadas para el procesamiento de la información y su relación con situaciones prácticas y desconocimiento de técnicas básicas de metodologías de estudio. En un plano actitudinal, se detectó falta de hábito de estudio y organización temporal para abordar los compromisos universitarios. Por otra parte, los alumnos que ingresan a la Licenciatura en Análisis de Sistemas, poseen en muchos casos una idea distorsionada del plan de carrera, ya que suponen que un “saber práctico” acerca de las computadoras no sólo es suficiente sino también habilitante y está sobrevalorado respecto al “saber teórico” sobre el que se asienta el anterior. Esta creencia se manifiesta principalmente al momento de abordar estudios formales de la ciencia, en el cual surgen las dificultades de aplicar conceptos avanzados para la resolución de problemas y competencias cognitivas críticas de análisis de situaciones. Esto ocurre incluso bajo óptimas condiciones de relación cantidad de alumnos por docente, lo que lleva a preguntarnos si la intervención didáctica del docente contribuye pero no es esencialmente significativa para que los alumnos alcancen el éxito.

Resumiendo las conclusiones parciales y apoyándonos no sólo en las mediciones cuantitativas sino en una mirada cualitativa de la realidad estudiantil del ingreso a la universidad en carreras de acceso masivo, puede afirmarse que ambas confluyen directamente en el alto nivel de deserción. Pensamos que esto ocurre por múltiples razones, siendo las más significativas las de índole socioeconómica, poca o incorrecta información acerca de la carrera elegida y una marcada dificultad para enfrentar los desafíos que supone la vida universitaria. Específicamente, debilidades desde lo cognitivo, educativo, social y cultural, en definitiva, la desarticulación que marca una brecha entre la realidad del nivel EGB3 y Polimodal con el nivel Superior.

Por todo ello, se reconocen dos núcleos problemáticos en la configuración del estudiantado de primer año universitario:

1. Los que provienen de una escasa o incorrecta información acerca de la disciplina Informática, producto de una inadecuada mistificación propia de la cultura tecnofílica de nuestros tiempos.
2. La inadecuada aptitud y actitud frente a la tarea de resolver problemas computacionales.

Finalmente, los núcleos problemáticos actuaron como insumo para el establecimiento de los contenidos curriculares que prioritariamente debían atenderse desde el Proyecto. El trabajo se articuló cruzando la información del nivel Polimodal con el universitario, intentando dar respuesta a los problemas de ambos niveles, que si bien son de distinta naturaleza, convergen en una misma realidad, un alumnado escasamente formado en el aprendizaje autónomo, con déficit disciplinar, específicamente en lo relativo al espíritu crítico para resolver problemas y con actitudes hacia las nuevas tecnologías más inclinadas a su uso con fines sociales y lúdicos que con el objeto de ser herramientas de estudio y práctica guiada.

Para el núcleo problemático 1) **Escasa o incorrecta información acerca de la disciplina Informática y bajo nivel de operabilidad de herramientas informáticas**: los contenidos curriculares determinados son los correspondientes al Bloque 3 de los CBC de Tecnología para el nivel Polimodal, que se listan seguidamente:

- Tipos de datos e información.
- Estructura física y funcional de la computadora. El Sistema Operativo como administrador de los recursos.
- Concepto de software. Lenguajes de programación y utilitarios.
- Formas de comunicación interactiva e intermediales.

Los contenidos propuestos en este bloque tienden a lograr un conocimiento básico que permita comprender la importancia, alcance, limitaciones y perspectivas de la Informática y las comunicaciones en el mundo actual. Esto implica educar en aspectos culturales e instrumentales. Dentro de este enfoque se enfatizó el uso de la Informática como herramienta de trabajo para optimizar el procesamiento de contenidos de aprendizaje del estudiante.

Para el núcleo problemático 2) **Inadecuado desarrollo de las estrategias para la resolución de problemas computacionales**: los contenidos curriculares determinados se enmarcan en el Bloque 2 de los CBC de Tecnología para el nivel Polimodal.

- Tipos de problemas: análisis, síntesis (diseño) y construcción de modelos (caja negra).
- La necesidad de la representación en el tratamiento de problemas tecnológicos complejos.

En particular se trabajaron los siguientes contenidos procedimentales:

- Pasos en la resolución de problemas computacionales
- Identificación de datos de Entrada/Salida
- Descripción de la secuencia de pasos para llegar a la solución. (alto nivel de abstracción)

## 1.2. De los Contenidos Prioritarios a los Productos Interactivos

En esta fase del Proyecto los docentes universitarios brindaron un curso de extensión a los del nivel Polimodal, con el fin de contribuir a su formación en el diseño y desarrollo de materiales educativos informatizados. Este curso fue especialmente valioso para crear un espacio de consenso de los criterios de diseño que consideren principalmente el nivel de estrategias de comprensión de los alumnos al que estaría dirigido, más allá de los lineamientos estéticos que la Informática impone como disciplina.

En ocasión del curso también quedaron definitivamente validados los contenidos curriculares prioritarios seleccionados a partir de la etapa de relevamiento del Proyecto, los que constituyeron materia prima para la elaboración por parte del grupo interdisciplinario conformado por profesionales, técnicos informáticos y pedagogos de los productos interactivos **Tecnología Informática (TI) e Introducción a la Resolución de Problemas Computacionales (RPC)**.

**Tecnología Informática (TI)**: Este libro presenta información sobre tres grandes ejes temáticos: Hardware, Software y Telecomunicaciones. Cada uno de los ejes aborda temas que son presentados en forma multimedial e hipertextual. Cuenta además con prácticas que se presentan en diferentes modalidades:

- Cuestionarios con respuestas múltiples. Una vez marcada una respuesta el producto informa si la misma es correcta o no, imposibilitando al lector una segunda oportunidad de marcado.
- Actividades de emparejamiento. El alumno debe hacer corresponder textos ya definidos. Por cada proceso de emparejamiento el producto informa el resultado de la actividad.
- Actividades en las que el alumno debe completar frases. El programa admite una

variedad de respuestas correctas ingresadas por el usuario, ya que esta ejercitación demanda un mayor nivel de proceso que las anteriores, más orientadas al producto. Una vez realizada la actividad el alumno puede utilizar el botón para evaluarla.

**Introducción a la Resolución de Problemas Computacionales (RPC):** Este producto aborda el contenido de resolución de problemas computacionales, guiando al alumno en los pasos a seguir para el diseño de su solución. Inicialmente presenta un desarrollo teórico que incluye conceptos asociados, ilustrados con un ejemplo totalmente desarrollado sobre el proceso sugerido de resolución del problema.

En el apartado de Ejercitación, el alumno puede seleccionar el problema a resolver desde un índice de problemas. Al hacer su elección, el producto guía al alumno en los pasos que debe completar para arribar a la solución, por lo que la navegación está restringida a una secuencia de 6 pasos, como se muestra en el siguiente esquema.

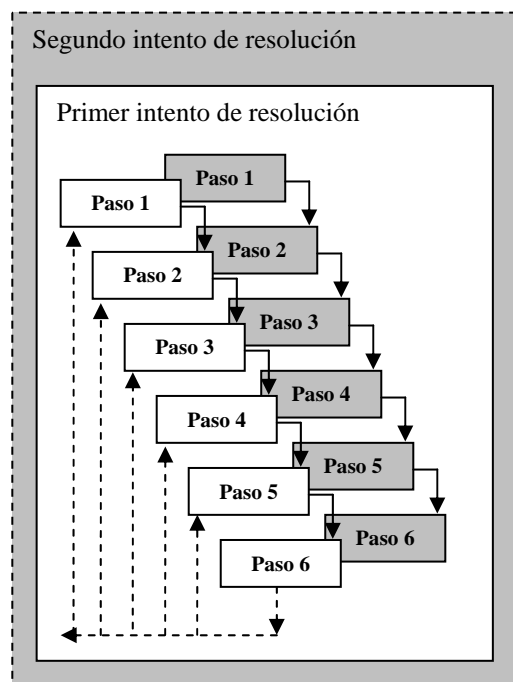


Figura 1: Resolución en dos fases

Los seis pasos de cada fase corresponden a:

- Paso 1: Formulación
- Paso 2: Ejemplo
- Paso 3: Datos de salida
- Paso 4: Datos de entrada
- Paso 5: Modelo matemático
- Paso 6: Algoritmo

En cada paso el alumno selecciona una de múltiples opciones de respuesta que se registran en su historial de trabajo, construyendo así su primer estrategia de resolución. En esta instancia el programa no informa si las respuestas seleccionadas por el usuario son correctas o incorrectas. En el sexto paso, al momento de concluir su propuesta de solución algorítmica, el alumno obtiene un sumario de todo el trabajo, en una pantalla que incluye cada respuesta elegida y su correspondiente valoración de correcta o incorrecta. Los pasos que no fueron correctamente resueltos quedan inmediatamente habilitados para su revisión y eventual corrección. En esta instancia, el programa reconoce el carácter del error cometido, indica el error al alumno y sugiere retomar el problema para trazar un nuevo plan de acción, en lo que llamamos segundo intento estratégico de resolución. Una vez realizado el segundo intento de resolución, el programa analiza las respuestas del alumno y las muestras confrontadas con las correctas.

## 2. Especificaciones pedagógicas y técnicas de los productos desarrollados

Las consideraciones didácticas discutidas y acordadas con los docentes de ambos niveles actuaron como requerimiento del producto de software a construir. A continuación enunciaremos los aspectos de diseño tenidos en cuenta y la postura adoptada en relación al desarrollo de los materiales.

El primer aspecto que se tuvo en cuenta fue el de acordar la teoría de aprendizaje que explicara los procesos cognitivos, para tomar las decisiones pertinentes sobre el diseño de los productos interactivos. Se acordó que esta teoría fuera la cognitivo-constructivista, es decir, el aprendizaje como una construcción permanente de significados de la realidad. El criterio abordado fue rescatar la significatividad psicológica y epistemológica, es decir tomar en cuenta el desarrollo cognitivo y los intereses de los alumnos y el encuadre epistemológico de la disciplina. Así, por ejemplo, el libro de TI aborda cada tema a partir de preguntas disparadoras, utilizando un nivel adecuado de tecnicismo y un lenguaje pensado para alumnos de Polimodal.

El libro RPC, por su parte, presenta ante cada etapa del proceso de resolución una serie de opciones múltiples seleccionadas cuidadosamente, en base a la experiencia de conocer la construcción de significados que elabora el alumno.

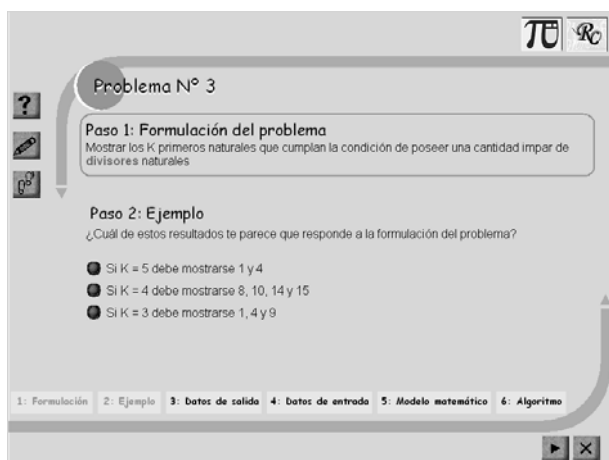


Figura 2: Opciones múltiples

También se crearon puentes cognitivos tratando de intervenir didácticamente, desde andamiajes sostenidos por los recursos tecnológicos, lo que se hace particularmente notorio mediante la devolución inteligente que el producto realiza, partiendo de la construcción de conocimientos del alumno y brindándole la posibilidad de corrección ante un eventual error.

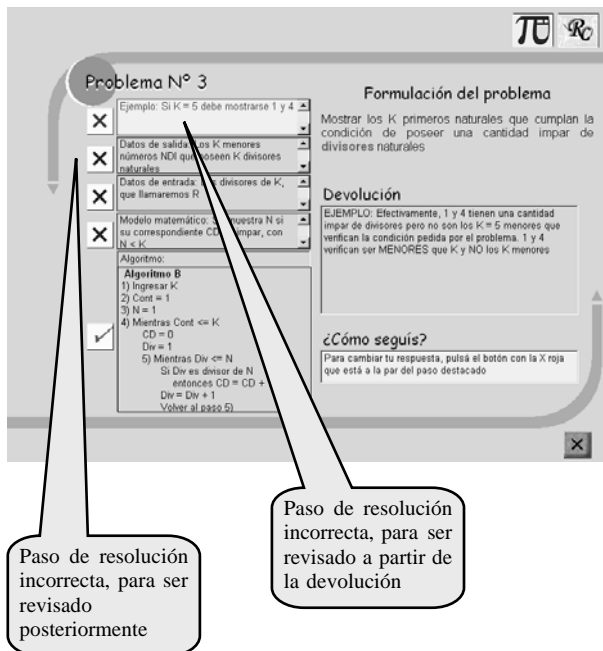


Figura 3: Revisión inmediata y revisión mediata

Se ha tomado como referencia a Self (1985) para la clasificación del software educativo, quien atiende a su potencial como medio de comunicación, es decir, promoviendo la motivación, aportando estímulos nuevos, activando la respuesta del alumno,

proporcionando información, estimulando la práctica, estableciendo la sucesión de aprendizaje y proporcionando recursos. Según su fundamentación educativa, el principal referente es el marco elaborado por Kemmis, Atkin y Wright (1973 – 1975). Desde allí, el producto TI se tomó del paradigma **instruccionista**, que presenta el contenido, proporciona información sobre resultados y propone tareas, mientras que el producto RPC se ajustó a los modelos **revelador** de aprendizaje por descubrimiento y de **conjeturas**, que articula y manipula ideas.

También fueron considerados los tipos de lectores. Los programas fueron diseñados para dar satisfacción a distintos tipos de alumnos que en la interacción con la máquina se constituyen en **lectores**. Pensando en los **navegantes**, generalmente superficiales y curiosos, que necesitan que el software les brinde caminos de regreso, TI cuenta con el botón de desandar, aún cuando la navegación es prioritariamente lineal, pensada de esta forma para que los alumnos construyan organizadamente los conceptos. Si bien RPC no contiene un botón de desandar, debido a que los alumnos deben seguir ordenadamente una secuencia de pasos, los **navegantes** cuentan con el botón de historial que les brinda información sobre las decisiones tomadas. También se consideraron los lectores de tipo **usuarios**, quienes buscan información específica y requieren conocimiento preciso sobre el destino y contenido de los enlaces, quienes tienen a su disposición, en ambos productos, índices para el acceso a los distintos temas y ejercitaciones. Es más, atendiendo a las características de los lectores **usuarios**, en RPC se presenta un índice de problemas que muestra el enunciado de cada uno de ellos, para facilitar su elección conociendo previamente su nivel de dificultad. TI contiene en el encabezado de cada pantalla el tema y el subtema al que se está accediendo y al pie de cada una de ellas se indica el número de pantalla (o página) que se está visualizando y la cantidad total destinadas al desarrollo del tema. Este recurso es altamente aprovechado tanto por **usuarios** como por **navegantes**, permitiendo reducir el nivel de ansiedad informando la extensión del tema. Existe una tercera categoría de lectores cuya caracterización corresponde a **hiperlectores**, quienes pretenden construir sus propios vínculos. Para estos lectores, ambos productos sólo brindan la posibilidad de acceder al block de notas para realizar sus propias construcciones. Desde el Proyecto respondimos prioritariamente a las necesidades **navegantes** y **usuarios** ya que, uno de los requerimientos importantes fue el de atender las destrezas de los alumnos como usuarios iniciales de herramientas informatizadas o como usuarios avanzados de computadores pero inexpertos en el abordaje de los contenidos de aprendizaje a través de este tipo de herramientas.

Respecto al tratamiento del error, adherimos a la concepción del mismo como elemento integrado al aprendizaje. Distinguimos dos grandes grupos: los errores **inteligentes** y sistemáticos y los **no inteligentes**, provocados por ejemplo, por mal uso del teclado o ratón. Dentro de los primeros, especialmente importantes, abrimos la clasificación en:

a) **Errores durante la construcción del conocimiento:** los programas incluyeron repaso de conceptos previos, lenguaje adecuado con refuerzo gráfico, recurso de la redundancia, elaboración de síntesis y práctica guiada paso a paso. Así en RPC se sustentaron estos criterios mediante una introducción teórica y el desarrollo de un ejemplo y se habilitaron palabras activas con explicaciones de conceptos previos. En este producto, el alumno puede acceder a una síntesis de los pasos seguidos mediante el botón de historial y luego, al terminar la resolución de un problema, el producto también muestra una síntesis y la evaluación de dichos pasos.

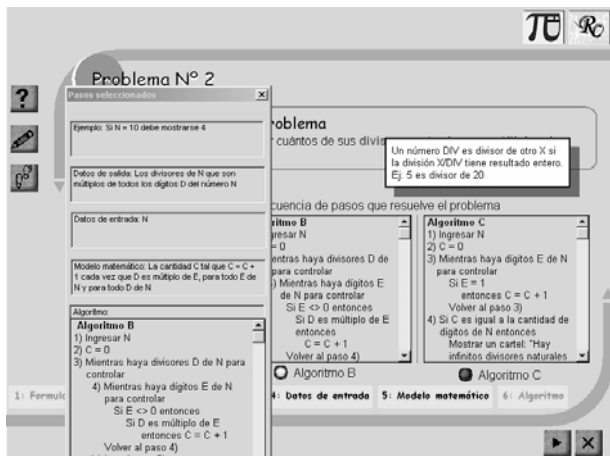


Figura 4: Historial de pasos desarrollados por el alumno

En la pantalla emergente se puede apreciar la síntesis de los pasos resueltos por el alumno, accedidos mediante el botón historial y también el refuerzo de conceptos, tales como el concepto de “divisor”, accedido mediante la respectiva palabra activa. Desde una perspectiva informática, se puede afirmar que los productos se ajustan a normas de calidad de la interfaz, que, como en este ejemplo, provee ayuda sensible al contexto.

b) **Errores durante la transferencia del conocimiento:** el lineamiento para tratar este otro tipo de errores incluyó el diseño cuidadoso de los ejercicios, y en particular, en RPC se implementó un feedback adecuado para cada caso de error y una segunda posibilidad de resolución apoyado en la teoría de aprendizaje a partir del error.

Para la construcción de software educativo de calidad es necesario considerar factores de mediación de distinta

naturaleza. El **cultural**, en el que interesan el acceso a la tecnología y las habilidades para el manejo de la misma. El **tecnológico** para potenciar la riqueza comunicacional de los medios seleccionados y el **pedagógico/comunicacional** que considera la comunicabilidad de la temática y la comunicación bidireccional entre el hombre y la máquina. El factor cultural fue profusamente documentado en este Proyecto a través del diagnóstico realizado. De allí surgieron las directivas de diseño que se tradujeron en la elección del CD-ROM como dispositivo de distribución, por su costo, capacidad de almacenamiento y estandarización. Respecto al entorno de desarrollo, el criterio emanado del factor cultural indicó que Windows es el sistema operativo de uso masivo entre los usuarios. Con estos criterios, seleccionamos una herramienta de autor que permitió generar productos para esta configuración. Así, TI y RPC y todos los recursos que estos programas que enlazan para su ejecución se integraron en un soporte accesible desde una lectora de CD's, dispositivo éste que se ha convertido en parte integrada de un equipo de computación estándar. Sin embargo, aunque la primera decisión de diseño fue la de hacer que estos programas no necesitaran instalación y que, por tanto, se ejecutaran desde el CD sin más uso de hardware que la lectora, se observó que no era posible acceder a ellos desde algunas configuraciones de sistemas operativos, razón por la cual se incorporó una solución de software que incluyó las dos alternativas, a) los programas se ejecutan desde el CD, especialmente útil sobre todo para aquellos usuarios que no disponen de equipo propio y acuden a *cybers*, o b) los programas se instalan en el disco rígido del equipo y con él todos los recursos necesarios para su ejecución.

Especialmente importante fue el diseño de los elementos narrativos. Con el fin de mantener la atención sostenida se hace uso de dos factores, la **atención cognitiva**, que se logra brindando información relevante y bien organizada y la **atención afectiva**, a través de lazos afectivos entre el usuario y la aplicación, tales como en TI en el que cada eje temático presenta una sátira de las situaciones problemática (figura 5).

En este sentido, los productos apelan a la construcción del **bucle educativo**, o secuencia de escenas educativas que incluyen, entre otras, Presentación, Práctica, Síntesis, Aplicación y Componentes narrativos como el uso de preguntas motivadoras y un adecuado modo de conjugación de los verbos que sugieren actividad del usuario.

Respecto a la estructura de los contenidos y actividades la de TI se basa principalmente en los **contenidos**, pero como éstos están interrelacionados, podría decirse que la estructura corresponde también a una **red**. La

tipología subyacente en el RPC es, en cambio, **basada en problemas**.

Entendemos la interfaz como la metáfora utilizada para resolver la comunicación entre el usuario y el programa. Cuando diseñamos la interfaz creamos el conjunto de signos que expresan información (contenido temático) o acción (navegación). Básicamente hay dos tipos de interfaz, **Botones** o **Ambiente**. Se adoptó la primera y se imprimieron a los productos las características básicas de una buena interfaz, es decir, intuitiva (fácil de decodificar los signos de información y acción), navegable / interrumpible, estéticamente agradable, entretenida y personalizada. En definitiva, nuestro objetivo fue que la interfaz sea un medio y no un fin. El fin, como sabemos, es la comunicación de los contenidos.

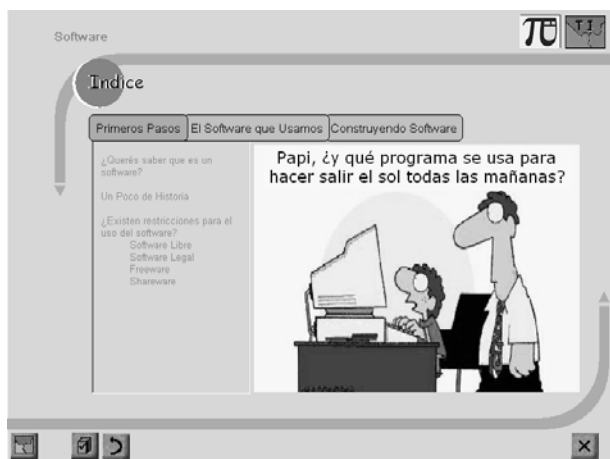


Figura 5: Diseño de elementos narrativos

## Conclusiones: La Articulación mas allá de la producción de materiales

*“Necesitamos que las tecnologías no dividan abismalmente a nuestra sociedad, en la que hoy subsisten pizarrones despintados, el reemplazo de libros por hojas fotocopiadas y alumnos que escuchan las clases en el pasillo porque no entran en las aulas”. Edith Litwin*

En esta línea de pensamiento, asumimos el desafío de democratizar la educación, abriendo nuevas oportunidades de acercamiento a alumnos, a través de proyectos que, como éste, faciliten el acercamiento a los contenidos curriculares del nivel Polimodal que se retoman en el nivel superior universitario, no universitario o están presentes en el ámbito laboral y social de esta nueva cultura de la información y las comunicaciones.

El núcleo de la Articulación radica en la posibilidad de

establecer puentes cognitivos que permitan a los alumnos de un nivel anterior, acceder activamente y con las competencias necesarias para ello, al siguiente nivel. Estas nuevas estrategias deben procurar que el alumno tome distancia de los mecanismos tradicionales de estudio y fortalezca un aprendizaje más autónomo.

Proyectos como el que llevamos a cabo, que articulen los distintos niveles del sistema educativo son condición necesaria e imprescindible para paliar las problemáticas detectadas en nuestro diagnóstico. La articulación desde distintos aspectos y en distintas modalidades nos permitió resolver algunos de los saltos cuantitativos y cualitativos que orientan un funcionamiento cerrado de cada nivel.

Políticas que articulen la organización escolar desde lo espacio-temporal, curricular y legislativo deben desarrollarse para orientar y superar la desarticulación del Sistema Educativo Argentino. Los cambios realizados en la década de los noventa sólo alcanzaron el nivel estructural y legislativo. No se profundizó en políticas de cambio curricular que impacten en la práctica cotidiana de los docentes, con el consiguiente perjuicio en los alumnos, acentuándose las problemáticas de articulación y ausencia de contenidos.

Sabemos que el acceso de los jóvenes a los estudios universitarios implica un marcado esfuerzo que supera la destreza de hacer clic en algún botón mágico que habilite puentes cognitivos que le permitan definir las competencias intelectuales en sintonía a los desafíos educativos, sociales y contextuales. Tal botón no existe, pero si así fuese debería estar programado por los actores del sistema educativo involucrados, esto es, por los docentes de ambos niveles comprometidos en un trabajo consensuado, comprometido, reflexivo y analítico de sus prácticas e interrelacionado entre pares, es decir: **articulado**.

La articulación es un desafío permanente en estos tiempos en los que cada nivel del sistema educativo funciona como un circuito cerrado, atravesado además por problemáticas coyunturales propias de los sistemas educativos en crisis.

El desafío no es simple, pero con el compromiso, de mejora en la comunicación y producción de los actores del sistema el cambio es posible.



## Referencias

- [1] CBC (Contenidos Básicos Comunes) para el espacio curricular de TECNOLOGÍA, correspondiente a la educación Polimodal.
- [2] Fainholc, Beatriz. La Interactividad en la Educación a Distancia (en Litwin, Edith, Maggio, Mariana y Roig, Hebe (compiladoras). Educación a Distancia en los 90. Desarrollo, problemas y perspectivas) Buenos Aires: Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires. Programa UBA XXI.1994.
- [3] Litwin, Edith. La Educación a Distancia. Temas para el debate en una nueva agenda educativa, Ed. Amorrortu, Buenos Aires. 2000.
- [4] Mac Gaul, Marcia; López, Marcela; Fernández, Eduardo. Las Nuevas Tecnologías al servicio del alumno ingresante. De la modalidad presencial a la modalidad a distancia... ¿o viceversa?. Congreso Nacional de Articulación de la Educación Superior. Salta. 2004.
- [5] Mena, Marta. La convivencia institucional de las modalidades de educación presencial y a distancia: competencia o cooperación? (en Litwin, Edith, Maggio, Mariana y Roig, Hebe (compiladoras) Educación a Distancia en los 90. Desarrollo, problemas y perspectivas) Buenos Aires: Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires. Programa UBA XXI. 1994.
- [6] Prieto Castillo, Daniel. La comunicación en la educación. Editorial Ciccus, La Crujía, Buenos Aires, 1999.

*Dirección de Contacto de los Autores:*

**Marcia Mac Gaul de Jorge**  
Facultad de Ciencias Exactas – U.N.Sa.  
Av. Bolivia 5.150  
Salta  
Argentina  
e-mail: mmacgaul@cidia.unsa.edu.ar

**Marcela F. López**  
Facultad de Ciencias Exactas – U.N.Sa.  
Av. Bolivia 5.150  
Salta  
Argentina  
e-mail: mfflopez@unsa.edu.ar

---

**Marcia Mac Gaul.** Esp. en Didáctica (UBA). Lic. en Análisis de Sistemas. Profesor Adjunto responsable de la asignatura Elementos de Computación, UNSa. Investigadora desde 1996, categorizada nivel III.

---

---

**Marcela F. López.** Lic. en Análisis de Sistema. Profesor Adjunto de la asignatura Elementos de Computación, UNSa. Investigadora desde 1994, categorizada nivel IV.

---

---

**Eduardo F. Fernández.** Computador Universitario. Jefe de Trabajos Prácticos de la asignatura Elementos de Computación, UNSa. Investigador desde 2000, categorizado nivel V.

---

---

**Paola del Olmo.** Esp. en Didáctica (UBA). Prof. en Cs de la Educación. Jefe de Trabajos Prácticos a cargo de las asignaturas Psicología Educativa y Psicología Evolutiva. Investigadora desde 1994, categorizada nivel IV.

---