# Prototipo de Software Educativo para Tecnología

# Ing. Mariela del Valle Trejo

Ministerio de Educación de Santiago del Estero Dirección de Nivel Superior de Santiago del Estero marielatrejo@arnet.com.ar

# 1. Resumen

La creciente influencia de la Tecnología en el mundo actual ha determinado su inclusión disciplina el como en proceso de transformación educativa que ha implementado en la Argentina a partir de la sanción de la Ley Federal de Educación y revalidado en la Ley de Educación Nacional N°26060.

La Educación Tecnológica [11] tiene como propósitos principales:

- conocer y comprender cómo se genera y evoluciona el mundo tecnológico;
- descubrir que los productos tecnológicos son respuestas a necesidades y demandas sociales:
- asumir una actitud crítica y reflexiva frente a la tecnología;
- lograr que el desarrollo tecnológico permita una mejor calidad de vida.

En este artículo se presenta el prototipo de un sistema hipermedial abierto con un diseño de interfaces navegacionales amigable para adolescentes que se forman en tecnología. Esto permitirá:

- que los docentes utilicen las aplicaciones informáticas como herramientas de enseñanza y produzcan materiales de aprendizaje para sus alumnos.
- que los alumnos sean protagonistas de su aprendizaje.

**Palabras claves**: Diseño Hipermedial, OOHDM, UML, Prototipo de Software Educativo, Tecnología en educación.

## 2. Introducción

La fuerte expansión de las tecnologías en todas las dimensiones de la vida humana

# Ing. Margarita Álvarez

Universidad Nacional de Santiago del Estero Departamento de Informática alvarez@unse.edu.ar

también ha alcanzado el campo de la educación y allí ha generado grandes cambios y potencialidades, además de nuevos desafíos para los tradicionales sistemas educativos.

El impacto de las nuevas tecnologías en la educación se refleja en cambios visibles y tangibles en el rol de los docentes y en el de los alumnos respecto al modelo en el que los docentes eran los agentes activos de la enseñanza, "dueños del conocimiento" y que transmitían en forma directa a alumnos que se comportaban como simples receptores pasivos, sin lugar al cuestionamiento o al trabajo colaborativo con sus pares –o, incluso, con el mismo docente [15].

Con el propósito de integrar la pedagogía y las tecnologías de información, enriquecer los ambientes escolares y promover la innovación en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación en tecnología, se diseñó un software educativo para el área.

Se pretende con este software favorecer la utilización de las aplicaciones informáticas de propósito general para que los docentes produzcan lecciones, ejercicios, productos tecnológicos y proyectos tecnológicos que no están al alcance en el entorno escolar. En cuanto a los alumnos aprenderán contenidos tecnológicos desarrollando habilidades en el uso de recursos informáticos y adquiriendo competencias en nuevas tecnologías de la información y de las comunicaciones.

# 3. La educación tecnológica

Jorge E. Grau [06], define a la educación tecnológica como la instancia de formación que habilita a una persona para la comprensión, selección, uso, adaptación, evaluación y creación de técnicas y, eventualmente, tecnología. Expresa que los alumnos deben lograr:

## Capacidades para:

- Percibir nexos entre necesidades y recursos, entre recursos y procedimientos, y entre procedimientos y resultados.
- Organizar situaciones: captar los componentes y las relaciones e idear la configuración más satisfactoria en función de una meta.
- Transformar ideas en procedimientos, desarrollos, aplicaciones concretas.
- Perseverar en la búsqueda de resultados.
- Generar argumentos y flexibilidad para modificarlos.
- Generar estrategias personales de solución de situaciones reales.
- Adquirir una actitud crítica y constructiva respecto de las soluciones.
- Inventar, en el sentido de percibir e identificar problemas e imaginar soluciones alternativas.

#### Habilidades para:

- Utilizar herramientas.
- Explorar y desentrañar dispositivos y artefactos.
- Seguir secuencias de instrucciones.
- Interpretar esquemas, diagramas, planos.
- Representar gráficamente procesos y dispositivos.
- Materializar ideas.
- Crear procedimientos.
- Construir o fabricar artefactos simples.

## **Actitud:**

- Curiosa y exploratoria.
- Activa e inconformista.
- Prospectiva.
- Favorable a la manipulación y a la experimentación.
- Proclive al cambio, al desarrollo, al crecimiento.

El logro de estas competencias por parte del alumnado dependerá de que los docentes resuelvan los siguientes problemas:

- Definición de un enfoque lógico y psicológicamente pertinente al nivel.
- Seleccionar contenidos relevantes y perdurables por ser constitutivos e inherentes al quehacer tecnológico.

 Proponer experiencias de aula significativas para el alumno, tecnológicamente fundadas y operativamente viables.

# 4. La tecnología en la educación

Los materiales para el aprendizaje o recursos tecnológicos que se diseñan y producen especialmente para utilizar en la escuela pertenecen a *la tecnología de la educación*.

Hernándo y Casalla [03] denominan **Tecnología Educativa** a la visión que se tiene de los materiales para el aprendizaje como portadores de información y modelizadora de realidades, siendo fundamentales las acciones que el alumno realiza sobre los materiales para el logro de la construcción del conocimiento.

Otra definición importante que toman los autores en su estudio antológico es el concepto de **tecnología educativa apropiada** dada por Beatriz Fainholc[04]:

"la organización integrada de hombres, significados, conceptualizaciones, artefactos simples o equipos más complejos pertinentemente adaptados, que se utilizan para la elaboración, implementación y evaluación de programas educativos que tienden a la promoción del aprendizaje contextuado de un modo libre y creador".

En ambas definiciones se puede apreciar que lo que se busca favorecer es la transposición didáctica, por eso se sostiene que los materiales para el aprendizaje apoyados en diferentes tecnologías modifican las formas de comunicación de los conocimientos y la interacción de docentes y alumnos como las de los alumnos entre sí.

Los **recursos tecnológicos** [05] cumplen las siguientes funciones:

- o Dinamizar la enseñanza.
- Poner al alumno en contacto con realidades y producciones lejanas en tiempo y espacio.
- Mostrar diferentes formas de representar la realidad.

Vincular a los alumnos con diversos lenguajes expresivos y comunicativos que circulan socialmente.

- Favorecer el acceso a distintos grados de información estructurada según criterios lógicos y conceptuales.
- Propiciar diferentes herramientas para la indagación, producción y sistematización de la información.
- Favorecer el logro de las metas de la planificación ya sea desde la perspectiva didáctica como del conocimiento de la disciplina.

El software educativo puede diseñarse para ser un mediador instrumental o un producto tecnológico educativo según la estrategia pedagógico-didáctica de implementación de los contenidos disciplinares.

Con la computadora, los alumnos pueden desarrollar saberes instrumentales para el manejo de la misma y además la informática puede ser utilizada para propiciar su uso como herramienta, y reflexionar sobre su rol en los procesos productivos. La computadora con su capacidad de almacenar y procesar información y de controlar a otros dispositivos y sistemas se convierte en la educación en objeto de estudio y recurso didáctico.

# 5. Desarrollo

Se utilizaron para el desarrollo del prototipo la tecnología orientada a objetos de la ingeniería de software, se tomó la metodología orientada a objetos de diseño hipermedial (OOHDM), que permitió para el diseño conceptual y la etapa de análisis utilizar otras técnicas, en este caso se eligió el Proceso Unificado.

El **Proceso Unificado** (PU) [07] es un proceso de desarrollo de software, está concebido como un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyecto. El PU posee tres características distintivas del resto de los métodos de análisis y diseño orientado a objetos que son: está dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura y es iterativo e incremental.

Por su parte la Metodología OOHDM creada por Schwabe y Rossi [13] permitió obtener las pantallas del trabajo.

# **5.1.** Diseño Conceptual: Captura de requisitos- Casos de uso

El software educativo está pensado para ámbitos de educación formal con contenidos de tecnología.

# Paquetes de requisitos funcionales:

- 1. Gestionar contenidos conceptuales
- 2. Gestionar contenidos procedimentales
- 3. Gestionar un catálogo de productos tecnológicos
- 4. Gestionar seguridad del sistema
- 5. Gestionar la galería multimedia
- 6. Gestionar la búsqueda de lecciones, ejercicios y productos tecnológicos
- 7. Gestionar el seguimiento del alumno

Se definieron los siguientes requisitos no funcionales:

- Interfaz de usuario fácil e intuitiva.
- Bajo costo.
- Capacitación autodidacta.
- Instalable en equipos monousuarios o en red.
- Grandes bases de datos.
- Permitir el acceso a la aplicación web.

Cada paquete contiene un grupo de casos de uso. Se describe que casos de uso involucran a docentes y alumnos.

**Actor: DOCENTE** 

- 1.1 Agregar lecciones
- 1.2 Modificar lecciones
- 1.3 Eliminar lecciones
- 2.2 Modificar ejercicios
- 2.10 Modificar proyectos tecnológicos
- 3.2 Modificar productos tecnológicos
- 4.1 Iniciar una sesión en el sistema
- 4.2 Modificar contraseña de acceso al sistema
- 4.4 Buscar un usuario del sistema
- 4.5 Consultar datos personales de los alumnos
- 4.9 Finalizar la sesión con el sistema
- 7.1 Registrar alumnos
- 7.2 Consultar el historial de recorridos del alumno

- 7.3 Consultar la puntuación obtenida por un alumno
- 7.4 Eliminar usuarios alumnos
- 2.9 Agregar proyectos tecnológicos
- 2.11 Eliminar proyectos tecnológicos
- 3.1 Agregar productos tecnológicos
- 3.3 Eliminar productos tecnológicos
- 4.1 Iniciar una sesión en el sistema
- 4.2 Modificar contraseña de acceso al sistema
- 4.3 Agregar usuarios docentes
- 4.6 Eliminar un usuario docente
- 4.9 Finalizar la sesión con el sistema
- 5.4 Agregar elementos a la galería multimedia
- 5.5 Eliminar elementos a la galería multimedia

## **Actor:** ALUMNO

- 1.4 Consultar lecciones
- 2.4 Resolver ejercicios
- 2.5 Imprimir consignas
- 2.6 Acceder al procesador de texto
- 2.7 Acceder a la planilla de cálculo
- 2.8 Acceder al graficador
- 2.12 Resolver proyectos tecnológicos
- 3.4 Consultar productos tecnológico
- 3.5 Análisis económico
- 3.6 Análisis morfológico
- 3.7 Análisis funcional
- 3.8 Análisis tecnológico
- 3.9 Análisis comparativo
- 3.10 Análisis relacional
- 3.11 Análisis histórico
- 3.12 Análisis estructural
- 3.13 Calculo de la amortización del producto tecnológico
- 3.14 Calculo del rendimiento del producto tecnológico
- 3.15 Generar organigrama
- 3.16 Generar diagrama de flujo
- 3.17 Calculo del consumo de energía
- 3.18 Acceder al simulador
- 3.19 Navegar en la web
- 3.20 Acceder a los principios científicos
- 4.1 Iniciar una sesión en el sistema
- 4.2 Modificar contraseña de acceso al sistema
- 4.7 Modificar datos personales del usuario
- 4.9 Finalizar la sesión con el sistema
- 5.1 Ver videos
- 5.2 Ver animaciones
- 5.3 Ver organigramas e imágenes
- 6.1 Buscar por alfabeto

- 6.2 Buscar productos tecnológicos por rama de la producción
- 6.3 Buscar productos tecnológicos por lugar de producción
- 6.4 Buscar lecciones por bloque de contenidos

#### 5.2. Análisis

El PU plantea la identificación y descripción de casos de uso en lenguaje coloquial, creación de diagramas de secuencias y colaboración de los casos de uso. Se presenta a modo de ejemplo del trabajo realizado para 57 casos de uso, el caso Agregar Lecciones.

En esta etapa se define la estructura (clases, paquetes, etc.) y comportamiento del sistema. Su propósito es obtener una descripción de cómo funciona el sistema. Para ello se utilizaron diagramas de interacción.

## **Agregar lecciones**

ACTOR: Administrador del sistema OBJETIVO: Dar de alta una lección

BREVE DESCRIPCION: Se permitirá al administrador agregar una lección creada por los docentes.

#### FLUJO DE EVENTOS:

#### A) PRINCIPAL

- El flujo se inicia al seleccionar la opción Lección del comando Agregar del menú Contenidos.
- 2. Se deberán ingresar los siguientes campos con valores preestablecidos: nombre del docente autor, bloque, curso, rama, eje, y seleccionar en Tipo de Contenido: Lección.
- 3. El sistema genera un código de lección y lo asigna.
- 4. El sistema solicita la definición del nombre de la lección, la ubicación de los archivos que componen la introducción y desarrollo de la lección, imágenes, videos, animaciones, los vínculos a sitios web y los vínculos hacia el catalogo de productos tecnológicos.
- 5. El usuario ingresa los datos.
- 6. Se guarda los datos ingresados para la lección.
- 7. El sistema consulta si se desea ingresar una nueva lección o finalizar.
- 8. Si el usuario selecciona ingresar una nueva lección se repite el flujo desde el paso 2. Caso contrario fin de flujo.

## B) ALTERNATIVO

1. Cancelar la opción

5. El sistema valida los datos ingresados, en caso de error solicita un nuevo ingreso de aquellos campos mal definidos. El sistema grabará los datos una vez que todos los campos hayan sido ingresados correctamente.

#### **PRECONDICIONES**

- 1. Iniciar una sesión en el sistema.
- 2. Haber creado la lección de acuerdo a la propuesta en la guía docente.

#### **POSTCONDICIONES**

Haber dado de alta una o varias lecciones.

## Diagramas de interacción del caso de uso

El sistema posibilita el alta de una lección en la tabla Lecciones (figura 1).

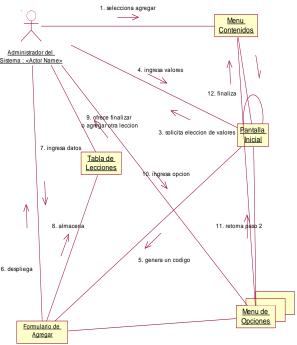


Figura 1 : Diagrama de Colaboración del Caso de Uso:
Agregar Lecciones

#### 5.3. Diseño de Interfaz Abstracta

Para el Diseño Navegacional, basado en la metodología OOHDM [14] se definieron las clases navegacionales dentro del contexto navegacional principal para el inicio de sesión de usuario y de cada paquete de usuario. Para el caso particular de esta herramienta los menús constituyen los nodos, las ventanas de opciones los enlaces y los botones las estructuras de acceso a los subsistemas que se enuncian en la descripción de cómo funciona la interfaz para cada usuario.

Asimismo fue definido el Modelo de Base de Datos necesario para almacenar las grandes cantidades de información del futuro sistema hipermedia.

A continuación, se presenta las siguientes vistas de pantallas.

En la figura 2, se presenta la pantalla principal que da inicio al sistema.



Figura 2: Pantalla de Inicio de Sesión en el sistema

En la figura 3 se aprecia el Menú principal docente, al seleccionar una opción convocará a los subsistemas previstos y descriptos en el análisis de los casos de uso.



Figura 3: Menú Principal para el Docente

El alumno desde el Menú Principal (figura 4) accederá a las opciones que se presentan.



Figura 4: Menú Principal para el Alumno

El diseño contempla un motor de búsquedas, al tipear los caracteres se despliega un menú con las posibles opciones (figura 5).



Figura5: Menú de buscar por alfabeto

Una vez seleccionada una lección, aparece en la pantalla que se denomina Pantalla Principal de Consultar Lecciones (figura 6), ocurrirá lo mismo al seleccionar un producto tecnológico (figura 7).



Figura 6: Pantalla Principal de Consultar Lecciones



Figura 7: Pantalla Principal de Consultar Productos Tecnológicos

Para el abordaje del Análisis de Producto podrá seleccionar con un clic algunas de las opciones que a su vez convocarán a las rutinas de programación necesarias para su ejecución (figura 8).



Figura 8: Ventana de opciones del menú Análisis de Producto

Para el análisis económico se convocará a otros Casos de Uso ya que son enlaces a archivos de ejercitación en hojas de cálculo (figura 9).



Figura 9: Menú de opciones de Análisis Económico

El alumno trabajará en la plantilla luego guardará en su carpeta con un nombre de archivo (figura 10).

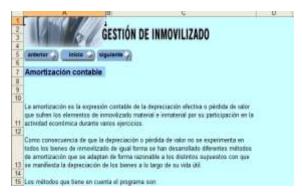


Figura 10: Plantilla de Calcular la amortización del producto tecnológico

Se observa que el diseño incluye el cambio de fondo de pantalla de acuerdo al tipo de análisis

La figura 11 muestra la pantalla de inicio de Análisis Morfológico, en ella se observa la posibilidad de Generar organigramas y/o generar diagramas de flujo.



Figura 11: Menú de opciones de Análisis Morfológico

La pantalla principal de Análisis Funcional (figura 12) ofrece acceder al Cálculo del Consumo de energía, acceder a los principios científicos, etc.

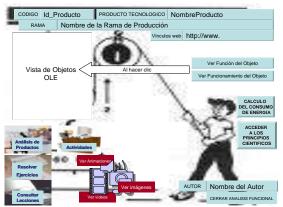


Figura 12: Menú de opciones de Análisis Funcional

Desde la opción Análisis Tecnológico se puede convocar a procesadores de texto instalados en el computador. Al seleccionar uno de ellos se convoca a la aplicación y en su entorno se abre el archivo que contiene la propuesta didáctica elaborada por el docente.



Figura 13: Menú de Análisis Tecnológico y Ventana de enlace a aplicaciones informáticas del tipo procesador de texto.

Al seleccionar una opción del Menú Actividades (figura 14) se convoca a Resolver ejercicios. A continuación se muestra el menú desglosado al deslizar el Mouse sobre el botón Actividades; de las opciones se presentan el menú principal de Clic y de Ardora, obviándose los otros, por entender que son de público conocimiento al lector del presente trabajo.



Figura 16: Actividades para análisis tecnológico

# 6. Validación del prototipo

Se prevee la validación del prototipo realizando experiencias con los alumnos de aulas de la educación secundaria, dado que, todo software educativo para que se precie como tal, debe ser válido pedagógicamente, por lo pronto en su diseño se plasman los siguientes indicadores:

- Grados a los que va dirigido
- Área
- Fijación de contenidos

- Variedad de ejercicios
- Correspondencia del software con la propuesta de abordaje de los contenidos
- Relación interdisciplinaria
- Comunicación
- Facilidad del sistema de navegación e interacción
- Utilización adecuada de diferentes códigos comunicativos: verbales, iconográficos, sonoros, etc.
- Fiabilidad funcional y servicios informáticos

Los docentes al producir las lecciones, ejercicios, proyectos tecnológicos, productos tecnológicos y principios científicos, garantizarán:

- Fiabilidad conceptual
- Ortografía.
- Lenguaje acorde con el usuario.
- Legibilidad.
- Fijación de contenidos.
- Promover el pensamiento reflexivo: se propone utilizar el pensamiento reflexivo por sobre los mecanismos ensayo-error.
- Efectividad de los ejercicios.
- Nivel de motivación y atención que promueve.
- Contenidos formativos.
- Comunicación.
- Empleo justificado y adecuado de los recursos mediáticos.
- Efectividad de la ayuda.

#### 6. Conclusiones

En este tiempo donde la política educativa nacional apunta a democratizar el acceso a estas nuevas herramientas a todos los ciudadanos entregando una computadora portátil a cada alumno del nivel secundario a través del Programa Conectar Igualdad, promoviendo la capacitación docente, se hace necesario también el contar con software educativo que permita la construcción de saberes en las distintas áreas.

Es por esto, que se construyó este prototipo que pretende incorporar las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones en ambientes de educación formal.

El prototipo prevee que alumnos y docentes desarrollen habilidades en el uso inteligente de diversos recursos informáticos y dispositivos tecnológicos.

Los docentes al planificar las clases pensar además en los contenidos conceptuales, deberán prever qué recursos de para software utilizarán cada lección. ejercicios, productos proyectos y tecnológicos.

Dada la estructura de la base de datos podrán incorporar objetos de todo tipo, por lo que no habrá restricciones para utilizar procesadores de texto, planillas de calculo, bases de datos, editor de presentaciones, blogs, wikis, webquest, graficadores de mapas conceptuales, editores de documentos on line, editores de imágenes, de video y de audio.

Estamos conscientes que un software educativo no reemplaza la función docente; tal como lo expresa el Prof. Alberto Sileoni [16]:

"como adultos, nos toca la responsabilidad de acompañar con contenidos estas nuevas tecnología, que son instrumentos extraordinarios pero que de ningún modo pueden reemplazar la magia de un maestro frente a su curso ni la de un joven frente a un libro".-

## 8. Bibliografía

- [01] Booch, Grady; Rumbaugh, James; Jacobson, Ivar. *El Lenguaje Unificado de Modelado*. Madrid, España: Addison Wesley Iberoamericana, 1999. 432 p.
- [02] Bou Bouzá, Guillem. *El Guión Multimedia*. Madrid, España: Anaya Multimedia S.A. y Universitat Autónoma de Barcelona,1997. 416 p.
- [03] Casalla, Mario; Hernando, Claudia. La Tecnología, Sus impactos en la educación y en la sociedad contemporánea. (Antología I). Buenos Aires, Argentina: Plus Ultra, 1996. 280 p. 2 v.
- [04] Casalla, Mario; Hernando, Claudia. *La Tecnología, Sus impactos en la educación y en la sociedad contemporánea*. (Antología II). Buenos

- Aires, Argentina: Plus Ultra, 1996. 312 p. 2 v.
- [05] Fierro, Marta; [et al.]. La selección y el uso de materiales para el aprendizaje de los CBC, Orientaciones para la Educación General Básica. Argentina: Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, 1997. 311 p.
- [06] Grau, Jorge E.; *Tecnología y educación*. Buenos Aires, Argentina: Fundación para el Desarrollo de los Estudios Cognitivos, 1995. 96p.
- [07] Jacobson Ivar; Booch, Grady; Rumbaugh, James. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Madrid, España: Pearson Educación S.A., 2000. 438 p.
- [08] Ledesma, Francisco; [y otros] *Diseño Curricular EGB3 Área de Tecnología*.

  Santiago del Estero: Comisión de Diseño

  Curricular, Diciembre 1997. 24 p.
- [09] Marabotto, María Irma; Grau, Jorge E.. *Informática en la Educación* .[s.l.]29p
- [10] Marabotto, María Irma; Grau, Jorge E.. *Multimedios y educación*. Buenos Aires, Argentina : Fundación para el desarrollo de los Estudios Cognitivos, 1995. 96 p.
- [11] Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, *Contenidos Básicos Comunes para la Educación General Básica*. Buenos Aires, Argentina, 1995.357p.
- [12] Mautano, *Tecnología 7. Bueno Aires*, *Argentina:* Editorial Perfil, 2004.
- [13] Schwabe, Daniel; Rossi, Gustavo.

  Developing Hypermedia Applications
  using OOHDM. [Exoohdm.pdf].

  Departamento de Informática Pontificia
  Universidade Católica, Brazil y Fac. Cs.
  Exactas, UNLP, Argentina. 20 p.
- [14] Schwabe, Daniel; Rossi, Gustavo; Barbosa, Simona. Systematic Hypermedia Application Design with OOHDM. Proceedings of ACM International Conference on Hypertext. Washington, Marzo, 1996.
- [15] Sanchez Zinny, Gabriel. La tecnología al Servicio de la educación. <a href="http://www.e-ducate.org/images/stories/LaTecnologia">http://www.e-ducate.org/images/stories/LaTecnologia</a> B.pdf

[16] Sileoni, Alberto. Editorial de la Revista Monitor Nro 26 5ta época. Ministerio de educación. Buenos Aires, Septiembre de 2010.