



e-Portafolios Inteligentes: Virtualización del Aprendizaje de Inteligencia Artificial



Rina Familia

Dra. Ing. en Computación
Universidad Iberoamericana
rfamilia@unibe.edu.do

RESUMEN

Las técnicas y paradigmas de la Inteligencia Artificial (IA) como disciplina de las Ciencias Computacionales que estudia las entidades naturalmente inteligentes para crear dispositivos y sistemas que muestren tal comportamiento, están concitando un interés especial para la solución de los problemas que se originan al intentar introducir las técnicas virtuales a las diferentes estrategias de aprendizaje. Es de ahí que en este trabajo se describen los esfuerzos de la autora por aplicar técnicas de la IA como la *representación de modelos de usuario*, *Tutores Inteligentes* y *Descubrimiento de Conocimiento* al aprendizaje de la IA de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en TIC, a través de la creación del concepto de Portafolios Virtuales Inteligentes (e-Portafolios).



INTRODUCCIÓN

La especulación sobre la posibilidad de que las máquinas “*piensen*” lleva siglos, pero es sólo en la segunda mitad del Siglo XX cuando se plantean los fundamentos científicos para la consecución de tan anhelado objetivo.

Así, en 1956 nace la Inteligencia Artificial (IA) como disciplina científica cuya meta final es el desarrollo de una teoría que explique el comportamiento en seres naturalmente inteligentes y que guíe la creación de entidades artificiales capaces de mostrar comportamiento inteligente.

Los tipos de sistemas que se producen a partir de las investigaciones en este campo, caen en tres categorías: sistemas expertos que son un subconjunto de los Sistemas Basados en el Conocimiento, que a su vez son un subconjunto de los Sistemas de Inteligencia Artificial.

Las ramas en que se divide el estudio en la IA se encuentran: Adquisición y representación del conocimiento, Demostración de teoremas, Procesamiento del Lenguaje Natural, Síntesis de Voz, Reconocimiento de Imágenes, Generación de Planes, Lenguajes de IA, Algoritmos genéticos, Redes Neuronales, Aprendizaje de Máquinas, Inteligencia Artificial Distribuida.

Sus principales áreas de aplicaciones son: Sistemas Expertos e Ingeniería del Conocimiento, Programación Automática (CASE), Sistemas Tutoriales Inteligentes, Reconocimiento del Habla, Juegos Inteligentes, Procesamiento de Escenas, Interfases Inteligentes, Recuperación Inteligente de Información e Imágenes, Visión Artificial, Robótica Inteligente, entre otras.

Entre los objetivos de la aplicación de la Inteligencia Artificial en la educación está el empleo de tutores personalizados para enseñar a los estudiantes, adaptando las informaciones que éstos proporcionan y el proceso de enseñanza a las características particulares del alumno. De ahí que los Sistemas Tutoriales Inteligentes (STI), puedan ser empleados como tutores en línea, usando el Internet como plataforma de soporte para los mismos.

Otro aspecto a considerar al hablar de la integración de la IA en la educación, está vinculado a la explotación de herramientas que permitan la búsqueda de información y conocimiento, de una manera más acertada. Por lo que integrar técnicas de KDD (siglas en inglés de Knowledge Discovery from Databases) a los STI, representa un reto investigativo que hemos tratado de abordar a través de la creación de los “**e-Portafolios inteligentes**”.

Así, en este trabajo presentamos un resumen de lo logrado hasta el momento en la iniciativa de investigación que representa el usar las propias metodologías, técnicas y herramientas que propone la Inteligencia Artificial, a la enseñanza/aprendizaje de la propia disciplina, orquestando estos esfuerzos en un concepto innovador y creativo como son los **e-Portafolios inteligentes**.



IA APLICADA A LA EDUCACIÓN

En el contexto educativo, son muchas las áreas de interés en donde se podrían emplear técnicas, metodologías y herramientas de la Inteligencia Artificial: sistemas tutoriales inteligentes, modelación de los estudiantes a nivel individual y grupal, sistemas basados en agentes inteligentes, la web semántica, el descubrimiento de conocimiento y el aprendizaje automático.

Las metodologías y las técnicas de personalización que sirven de base a los sistemas tutoriales inteligentes, se fundamentan en la modelación individual de los alumnos. Esta modelación consiste en la elaboración de una representación cualitativa a partir del comportamiento del estudiante en función del conocimiento que existe sobre un determinado ámbito, como del aprendizaje de otros estudiantes en ese dominio. Posteriormente, dichas representaciones pueden usarse en sistemas tutoriales inteligentes, en entornos de aprendizaje automático o en la generación de agentes inteligentes que representan a los alumnos y que en un momento dado pueden cooperar con los estudiantes humanos.

De modo particular, los agentes de software o softbots son considerados muy importantes para la creación de sistemas de aprendizaje virtuales por sus características de autonomía, cooperación y aprendizaje. La característica de autonomía hace referencia a la capacidad del agente de actuar y decidir por sí mismo, gracias a la representación y comprensión del entorno que le rodea. Por su parte, la cooperación es la característica que engloba la habilidad del agente para interactuar con otros agentes a través de un lenguaje de comunicación. Finalmente, el aprendizaje es esencial para adaptar el comportamiento al entorno exterior y optimizar el desarrollo de las tareas que tiene asignadas el agente.

En tal sentido, el sistema de e-portafolios inteligentes constituye un sistema multiagente, orientado a desarrollar actividades y tareas que un único agente no puede realizar, por lo que el control y el conocimiento está distribuido entre los desarrollos de los alumnos y el portal de la docente, y además, la computación es realizada tanto de manera asíncrona, a solicitud de los requerimientos de la profesora, como síncrona a solicitud de los estudiantes.



CURSO PRESENCIAL DE IA

El curso de Inteligencia Artificial que tratamos en esta investigación, se imparte a estudiantes de octavo cuatrimestre de la carrera de **Ingeniería en Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)** de la Universidad Iberoamericana (UNIBE), teniendo como meta el desarrollo de habilidades que involucren la aplicación de técnicas y herramientas de la IA al software tradicional.

El grado de dificultad de la carrera y las habilidades a desarrollar en la asignatura, inducen a que las actividades que se les propongan a los alumnos (en su mayoría entre 18 y 20 años) estén dirigidas a desarrollar su capacidad de investigación, análisis y síntesis para la resolución de problemas que involucren el uso de la IA en la creación de software inteligente. Cada sección de clases tiene un promedio de 6 estudiantes, lo cual se debe a que se imparte en una sección única donde se concentran los estudiantes, que representan una cantidad muy pequeña (apenas un 8%) de los que inician la carrera.

Hasta la fecha, dicha asignatura sólo se imparte en modalidad presencial con un tiempo de desarrollo de cinco horas semanales durante un cuatrimestre (constituido por 12 semanas). La forma actual de desarrollo de la asignatura consiste en un conjunto de actividades a ser ejecutadas de manera presencial, las cuales se complementan con otro conjunto de actividades a ser desarrolladas en el laboratorio de forma sincrónica o asincrónica en la Plataforma Moodle de UNIBE.

El formato que presenta el curso a nivel de la plataforma virtual se muestra en las figuras 1 y 2, donde se resalta la creación del Portafolio Virtual como una de las principales asignaciones del curso.

La propuesta en que trabajamos actualmente va dirigida a la conversión de la asignatura a modalidad semipresencial, donde las actividades a ejecutar en modo virtual se conviertan en la parte principal del curso.



Figura 1: Curso de IA en la Plataforma Moodle de UNIBE

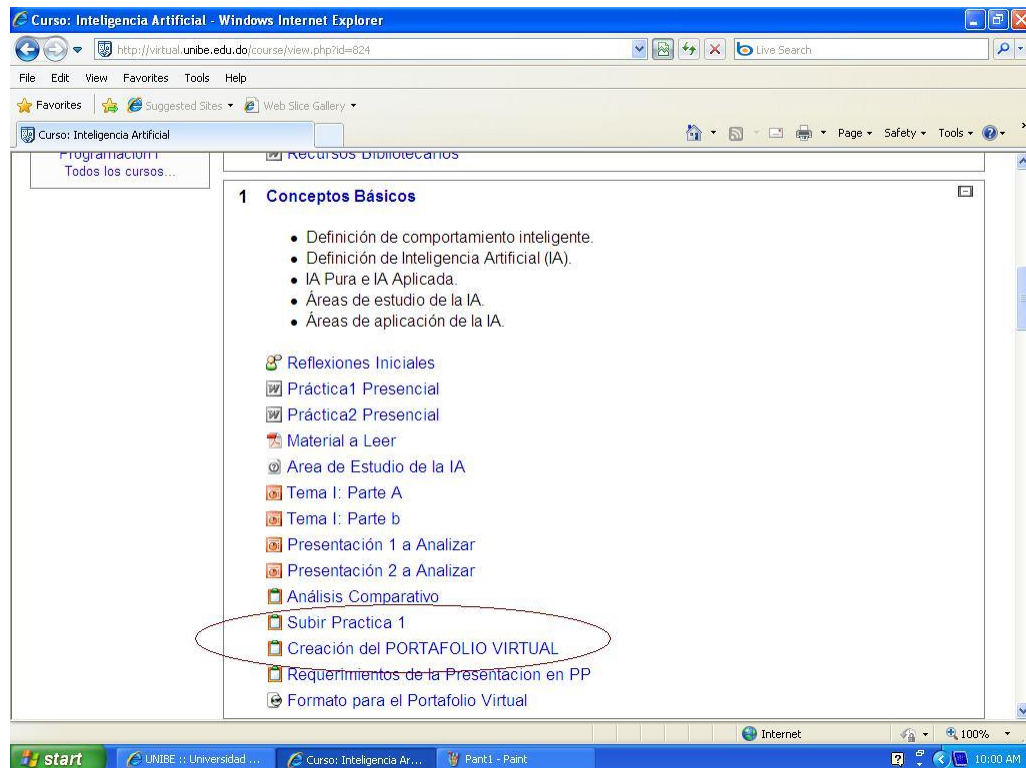


Figura 2: Asignación del Portafolio Virtual



Según se observa en la Figura 2, desde el desarrollo de la Unidad 1 inicia la creación del Portafolio Virtual, donde el estudiante debe producir un **Sitio Web** para el mismo y enviar un mensaje al correo institucional de la Profesora con el nombre del portafolio y el enlace (link) que lo referencia. Inicialmente el e-Portafolio debe contener una **Página Principal** con los datos académicos del estudiante (nombre completo, matrícula, semestre, foto, etc.) y de la asignatura.

E-PORTAFOLIOS INTELIGENTES

El e-Portafolio Inteligente es una entidad totalmente virtual creada para operar como un agente inteligente. El mismo está integrado por los siguientes componentes:

a) **Modelo del alumno:** Elabora una una representación cualitativa que considera el comportamiento del alumno en función del conocimiento existente sobre IA y del aprendizaje que muestra el alumno en cada una de las tareas y actividades a realizar.

b) **Tutor On-Line:** A partir de los contenidos de la IA, y el modelo del alumno, debe plantearle al alumno distintas metodologías o estrategias de aprendizaje online. A diferencia de las aplicaciones de e-learning basadas en hipertexto, que proporcionan a los estudiantes un número de oportunidades para buscar una respuesta correcta antes de enseñarla, este módulo actúa como un entrenador, ofreciendo sugerencias cuando los estudiantes presentan dudas o se atascan en la resolución de problemas, sobre todo los relacionados con el Cálculo de Predicados, y no sólo cuando introducen la respuesta.

c) **Softbot:** Un agente de software que le da autonomía al e-portafolio, pero que sobre todo, debe permitir la cooperación y el interaprendizaje con los demás portafolios creados.

d) **Descubridor automático:** Sirve de apoyo a los estudiantes en la búsqueda, tratamiento y organización de información de una forma eficiente, para la realización de las actividades y tareas.

e) **Interfaz:** Presentación en formato de página web activa del portafolio.



Por consiguiente, el e-Portafolio inteligente permite, entre otros aspectos:

- La realización de Aprendizaje sincrónico y asincrónico
- Manejar herramientas colaborativas para realizar tareas en conjunto.
- Automatizar gran parte de la realización de actividades y tareas
- Llevar un Control del desarrollo de las actividades y tareas por parte del profesor.

EJEMPLOS

El desarrollo de este proyecto ha obtenido resultados aceptables, como el mostrado en las siguientes figuras, donde se ilustran los e-portafolios inteligentes de varios alumnos.



Figura 3: e- Portafolio Inteligente de Belarminio Badía



Figura 4: e- Portafolio Inteligente de Rolando Gómez

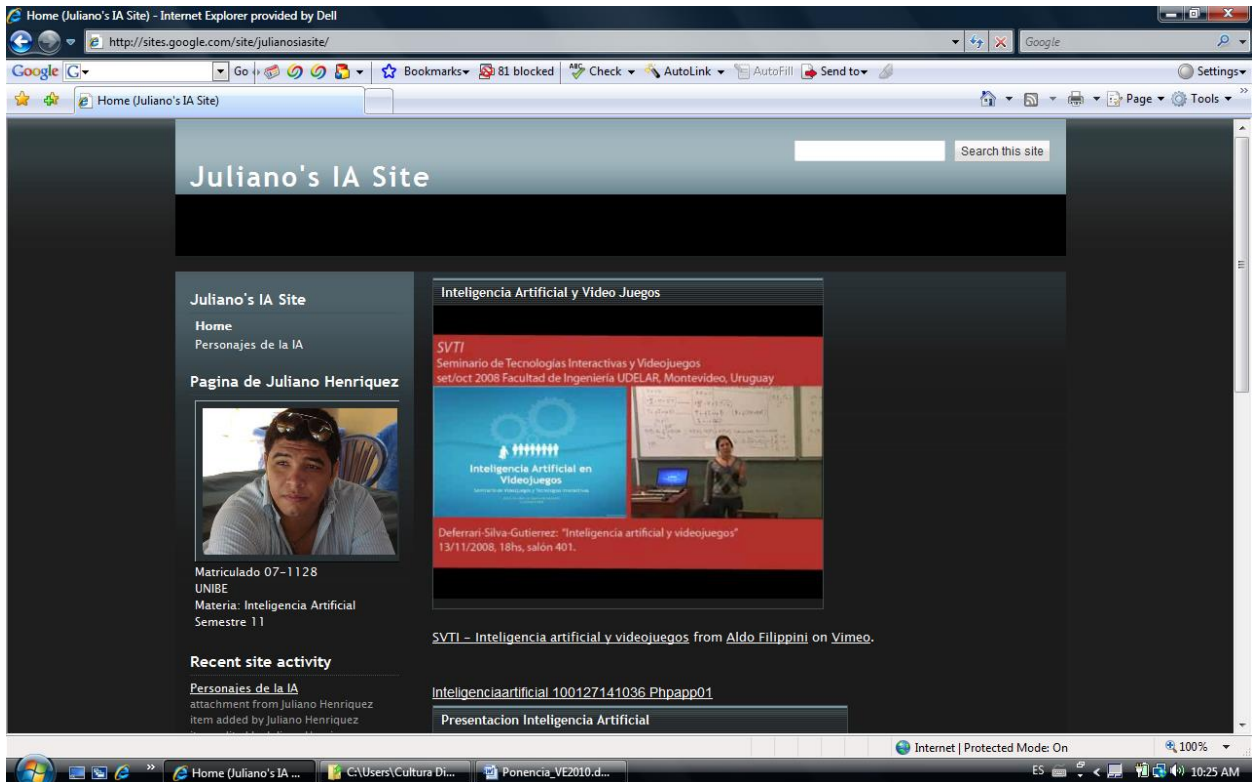


Figura 5: e- Portafolio Inteligente de Juliano Henríquez



Figura 6: e- Portafolio Inteligente de Juan Víctor Domínguez

Por su parte, el profesor debe crear un portal o página web desde la cual se pueda ejecutar una Bitácora que le permita llevar un control de las actividades y tareas realizadas por los estudiantes en sus e-portafolios. Para el ejemplo que mostramos, la Bitácora aparece como un enlace en la página principal del portal de la docente, según ilustra la Figura 7.



Figura 7: Página Web de la docente

Al activar el enlace de “Bitácora de Monitoreo”, el profesor puede observar cómo ha sido el comportamiento de sus alumnos, al introducir el intervalo de fechas en la cual desea realizar la actividad de monitoreo. Los resultados de la activación de esta opción, se muestran en la Figura 8 y la Figura 9.

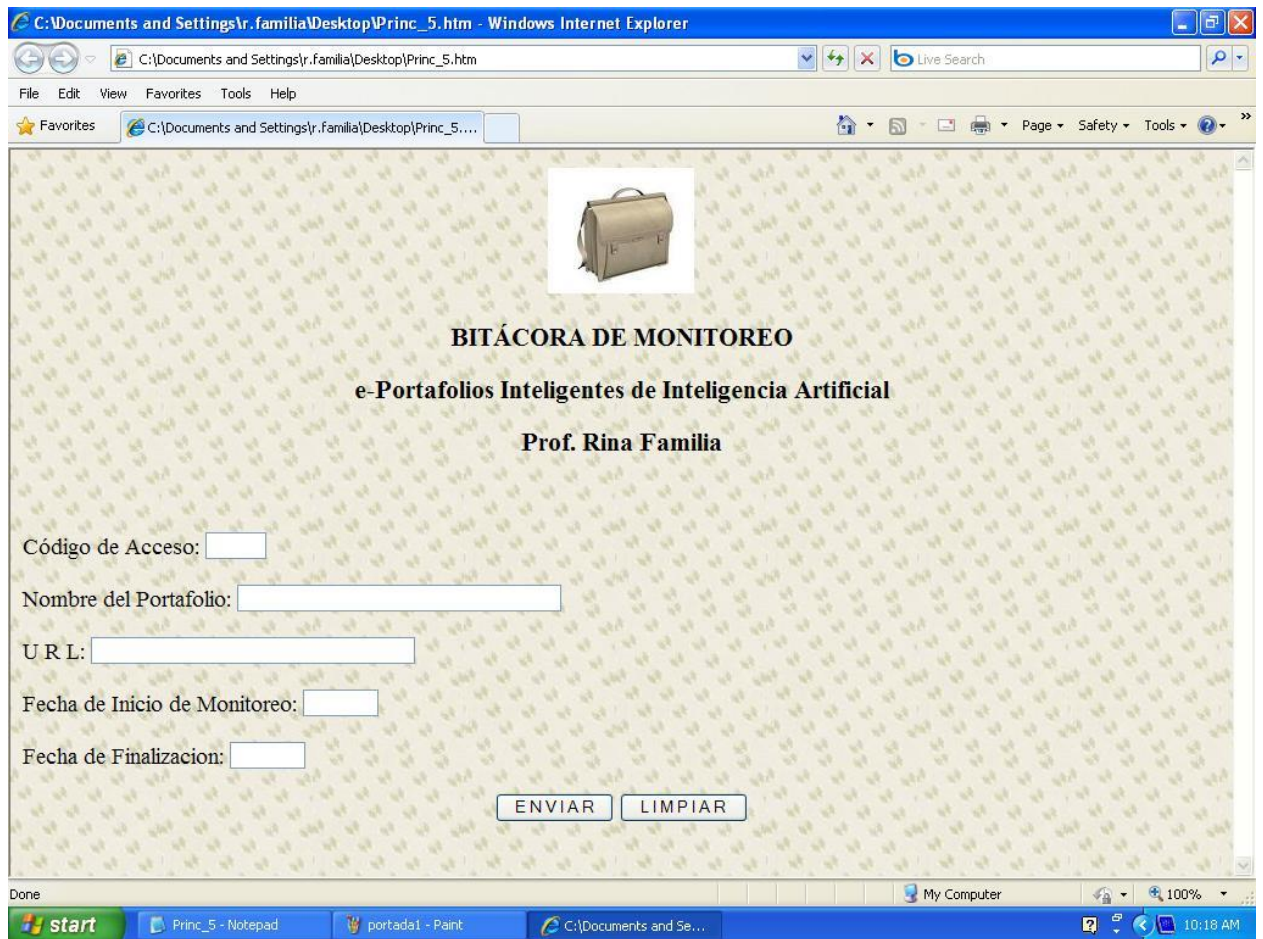


Figura 8: Bitácora de Seguimiento para el Profesor



REVISIÓN
e-Portafolios Inteligentes de Inteligencia Artificial
Prof. Rina Familia
PERÍODO: 12 de enero 2010 al 14 de marzo 2010
Nombre del e-Portafolio Inteligente: PORTARTIFICIAL"

Cantidad de Accesos: 12

ACTIVIDADES	CANTIDAD	MODOS
Búsquedas	5	Manual
Búsquedas	2	Automático
Actualizaciones	2	Manual
Actualizaciones	3	Automático

TAREAS	CANTIDAD	MODOS
Ejercicios	4	Tutorizada
Incorporar Videos	2	No Tutorizada
Gráficos	3	No Tutorizada

Figura 9: Revisión de Actividades por parte del Profesor

CONCLUSIONES

Es un hecho palpable el incremento de la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de enseñanza/aprendizaje en las universidades y centros de enseñanza. Una etapa de avance en este proceso sería el emplear las tecnologías basadas en la Inteligencia Artificial, como los tutores inteligentes, los agentes inteligentes, los sistemas de gestión de aprendizaje, entre otros, para incorporarlos a los sistemas de enseñanza/aprendizaje.

La investigación en este campo es muy activa y plantea objetivos tan impactantes como el de la construcción de sistemas de monitorización inteligente para analizar el grado de atención y el nivel de productividad de los alumnos. Así, el sistema educativo inteligente que acabamos de presentar está basado en diversas técnicas de la Inteligencia Artificial, como son



las técnicas de personalización basadas en modelos de los estudiantes y de grupos, los agentes inteligentes (softbots) y las técnicas de descubrimiento de conocimiento.

El enfoque didáctico subyacente en la creación de los e-Portafolios inteligentes gira en torno a la construcción de un producto concreto, con articulación de los contenidos para la resolución de un determinado problema y estructuración del diseño de actividades.

Hasta el momento, el desenvolvimiento de los alumnos ha demostrado que el uso de este tipo de herramienta facilita la asimilación de los conceptos y técnicas de la Inteligencia Artificial, empleando las propias técnicas que dicha disciplina ha desarrollado para la Educación.

REFERENCIAS

BIBLIOGRAFÍA:

- 1.- Education (m-ICTE 2003). **Advances in Technology-based Education: Towards a Knowledge-based Society**. ISBN 84-96212-12-2, vol. 3, pp. 1827-1831. Badajoz (España), diciembre 2003.
- 2.- F. Martínez Sánchez, I. M. Solano Fernández. **"El proceso comunicativo en situaciones virtuales"**. Redes de Comunicación en la enseñanza. Las nuevas perspectivas del trabajo cooperativo. Ediciones Paidós Ibérica, S.A. (2003). España. Págs. 15-29.
- 3.- P. Brusilovsky y C. Peylo. **"Adaptive and Intelligent Web-based Educational Systems"**. International Journal of Artificial Intelligence in Education. (2003). USA. Págs. 156-169.
- 4.- M. Lama y E. Sánchez (eds). **"Actas del Taller de la CAEPAI '05"**. Técnicas de la Inteligencia Artificial aplicadas a la Educación. (2005). España.
- 5.- Marc J. Rosenberg. **"E-Learning: Estrategias para transmitir conocimientos en la era digital"**. ISBN 958-41-0209-5. McGraw-Hill Interamericana, S.A. (Colombia), 2002.
- 6.- S. Kabel, B. Wielinga, y R. de How. **"Ontologies for indexing Technical Manuals for Instruction"**. Proceedings of the AIED-Workshop on Ontologies for Intelligent Educational Systems. (1999). France. Págs. 44-53.



WEBGRAFÍA:

<http://www.mit.edu>

<http://www.techlearning.edu>

<http://www.acm.org>

<http://www.aaai.org>

<http://www.cmu.edu>