

# EXPERIENCIAS DEL USO DE AULAS VIRTUALES EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN PROGRAMACIÓN

## EXPERIENCES IN THE USE OF VIRTUAL CLASSROOMS IN PROGRAMMING PROBLEMS SOLVING

Emma Regina Fierro Martín<sup>1</sup>, María Amelia Muñoz Pentón<sup>2</sup>, Tomás Pascual Crespo Borges<sup>3</sup>

1 Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Cuba, eferro@uclv.cu, Carretera de Maleza #218, Santa Clara. V.C.

2 Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Cuba, mmapenton@uclv.cu

3 Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Cuba, tpcrespo@uclv.cu

**RESUMEN:** *La mayoría de los estudiantes en formación inicial como profesores de Informática no están adecuadamente preparados para lo que se requiere en la universidad y en su desempeño profesional. No son capaces de autogestionar su conocimiento mediante el uso de las computadoras, para la resolución de problemas. Este trabajo propone la utilización de ambientes virtuales que proporcionan a los estudiantes, las condiciones para aprender a resolver los problemas en programación. La propuesta se implementó en la formación de profesores de Informática, en la Universidad de Ciencias Pedagógicas "Félix Varela Morales", durante los cursos escolares 2013-2014 y 2014-2015, con resultados satisfactorios.*

**Palabras Clave:** gestión del conocimiento, ambientes virtuales, programación

**ABSTRACT:** *Many students in the pre-service education of Informatics teachers, are not adequately prepared for what is required of them in college and in their practice. They are unable to manage their own knowledge through the use of computers. This paper proposes the use of virtual environments that provide students conditions for to learn to solve the problems posed in programming, in collaboration with peers and teacher. The proposal was implemented in the training of teachers of Informatics, University of Educational Sciences "Felix Varela Morales" during the school years 2013-2014 and 2014-2015, with satisfactory results.*

**KeyWords:** management knowledge, virtual environments, programming

### 1. INTRODUCCIÓN

La educación tiende a desarrollarse como un sistema abierto y permanente que exige la innovación de los profesores para favorecer el estudio autónomo e independiente de los estudiantes, la autogestión formativa, el trabajo en equipo, el desenvolvimiento de procesos interactivos de comunicación y cons-

trucción del conocimiento, mediados por la acción dialógica entre profesores y estudiantes.

A pesar de que los estudiantes actuales puedan ser considerados nativos digitales, se releva la aplicación de la formación informática de manera específica y contextualizada al mundo escolar. Así, se establece un nuevo desafío: cómo enseñar usando las Tecnologías de la Información y la Comunica-

ción (TIC) y obtener las capacidades para transferir sus enseñanzas al mundo educativo [1].

Atendiendo a esto, debe lograrse que los estudiantes aprendan a gestionar sus conocimientos utilizando todas las vías que tengan a disposición, entre ellas la utilización de los recursos de ambientes virtuales de aprendizaje, la comunicación en línea, entre otras. Para ello, es necesario que el profesor brinde la base orientadora necesaria para el logro efectivo del objetivo propuesto, en la tarea a realizar.

La UNESCO (1998) [2] en su informe mundial sobre la educación, señala que los ambientes virtuales constituyen una forma totalmente nueva de tecnología educativa y ofrecen una compleja serie de oportunidades y tareas a las instituciones de enseñanza de todo el mundo para la gestión del conocimiento, el ambiente virtual de aprendizaje lo define como un programa informático interactivo de carácter pedagógico que posee una capacidad de comunicación integrada.

A la necesidad de utilizar un modelo de aprendizaje que permita todo lo antes descrito, se une la problemática de que no es suficiente el tiempo destinado a la formación de los conceptos y el desarrollo de los procedimientos necesarios para la resolución de problemas en la programación. Por tales razones hay que buscar otros espacios en los cuales el estudiante pueda realizar acciones dirigidas hacia estos aspectos y en el cual puedan participar de forma individual o colectiva, un espacio en el cual el profesor controle la orientación de cada actividad desde cualquier sitio, aunque no se encuentre presencialmente (considerando el papel de un coordinador).

Es de especial interés en este artículo, mostrar la creación de nuevas propuestas pedagógicas orientadas al aprendizaje de la programación en la formación inicial de profesores de Informática, destacando las ventajas que brinda la utilización de ambientes virtuales de aprendizaje en la gestión del conocimiento para resolver los problemas propuestos, sin ignorar los aspectos cognitivos, pero sí relacionándolos con la creación de nuevos modelos y modalidades educativas.

## 2. CONTENIDO

La resolución de problemas en programación, es un proceso complejo que requiere de los estudiantes de la carrera Educación Laboral Informática, el conocimiento de los fundamentos y técnicas de programación, así como la aplicación de diferentes principios, estrategias y reglas heurísticas tales como el análisis, la abstracción, la analogía, la reducción, la generalización, entre otros.

Este proceso se desarrolla a través de la disciplina

Lenguajes y Técnicas de Programación (LTP), la cual es considerada como una de las fundamentales en el currículo de la especialidad. Esta disciplina contribuye al logro del objetivo del modelo del egresado referente a la introducción y utilización de las computadoras.

La disciplina LTP tiene como objetivo principal la resolución de problemas mediante la codificación de algoritmos en un lenguaje de alto nivel, con el empleo de diferentes paradigmas de programación; además se propone desarrollar en los estudiantes creatividad, estética, independencia y responsabilidad ante el trabajo; así como hábitos de autosuperación que le permitan mantener un nivel profesional de acuerdo al acelerado desarrollo científico-técnico en esta rama. Por ello la forma regular predominante en la estructuración didáctica del proceso de enseñanza aprendizaje de esta asignatura es la resolución de problemas mediante medios y recursos informáticos.

En la planeación de la actividad semipresencial de resolución de problemas en programación, en la formación inicial de profesores de Informática, deben atenderse como componentes personales: el profesor, los estudiantes y el grupo. En esta forma de enseñanza el grupo juega un papel esencial en la transmisión del conocimiento, cooperación, entre otras tareas. El resto de los componentes: objetivos, contenidos y evaluación, no se modifican ya que son componentes de estado que responden al profesional que se necesita, aunque se ajustan al nivel del conocimiento a alcanzar por los estudiantes; los medios se modifican con la introducción de la computadora como vía para orientar la tarea docente.

Los métodos o enfoques pedagógicos preferidos se han definido de formas diversas y para Blanco (1999) [3] toman mayor relieve conceptos como aprender a aprender, aprender a ser, aprender a hacer y preguntas del tipo: cómo la gente conoce, cómo se percibe a sí misma, cómo usa y comparte información, cómo se relaciona con otros y cómo desarrolla sus capacidades para continuar aprendiendo.

Compartiendo el criterio de Ortega (2014) [1] también, en la formación inicial de profesores de Informática, se debe considerar el rol del coordinador que esté siempre accesible al estudiante en su actividad, que pueda ser un facilitador más que un monitor, con el fin de adaptarse a las dudas emergentes que tienen los estudiantes al resolver los problemas en programación. Este coordinador debe conocer en profundidad todo lo relacionado con la tarea que realizan sus colegas, con el fin de poderlos actualizar con herramientas pertinentes a sus necesidades y a los recursos de los que dispone. Se deben considerar los intereses y habilidades que

poseen los estudiantes, para lo cual el modelo de aprendizaje a utilizar debe ser mucho más personalizado, o en pequeños grupos, de manera que se pueda dar una aplicación realista de sus propuestas, considerando lo que hace.

De acuerdo con Morales (1998) [4], los ambientes de aprendizaje permiten crear las condiciones pedagógicas y contextuales para la enseñanza de la programación, donde el conocimiento y sus relaciones entre los estudiantes y profesores son el factor principal, este es precisamente una de las potencialidades que se han tenido en cuenta para sugerir la enseñanza de la programación, llevando al estudiante a la búsqueda de su conocimiento aún, cuando el profesor no se encuentre físicamente presente.

Asumiendo el criterio de Garbin, et al. (2014) [5] para crear un ambiente virtual de aprendizaje en la programación se debe tener en cuenta: las teorías de aprendizaje que serán usadas; las características de los estudiantes hacia quienes va dirigido; los objetivos del programa; las características de las tareas a proponer a los estudiantes (en tiempo y espacio); los recursos digitales que serán usados para el tratamiento de los contenidos; las formas de comunicación entre los estudiantes participantes.

La planeación, en el caso de la enseñanza de la programación, debe considerar la planificación de las tareas docentes adecuadas a las características del estudiante, contentivas del sistema de acciones y operaciones necesarias para conducir con efectividad a que el estudiante logre con independencia la resolución de los problemas planteados, utilizando las experiencias adquiridas tanto en la propia disciplina, como en otras áreas del conocimiento o en la práctica.

Entre los ambientes virtuales, se encuentran precisamente las Aulas Virtuales. A mediados del decenio de 1980, los investigadores acuñaron el término de "aula virtual" para describir este tipo de cursos, ya que tienen la mayoría de las características esenciales de los cursos que transcurren en aulas reales, aunque carezcan de límites espaciales y temporales. Actualmente se emplea con más frecuencia el término general de "entorno de aprendizaje virtual".

## 2.1 Moodle

Una de las herramientas que permiten el desarrollo de aulas virtuales, es Moodle, la cual permite producir cursos basados en internet, páginas web y procedimientos que permitan fácilmente la comunicación a través de Internet y el trabajo colaborativo. Fue diseñado por de Perth, Australia Occidental, apoyándose en el marco de la teoría del constructivismo social. Moodle puede funcionar en cualquier

computadora en el que pueda correr PHP, y soporta varios tipos de bases de datos (en especial MySQL), es el entorno de ambiente de aprendizaje virtual ideal para: escuelas, institutos, universidades, centros de formación profesional, negocios, academias, hospitales, librerías y agencias de empleo.

Promueve una pedagogía constructivista social (colaboración, actividades, reflexión crítica, etc.). Su arquitectura y herramientas son apropiadas para clases en línea, así como también para complementar el aprendizaje presencial. Tiene una interfaz de navegador de tecnología sencilla, ligera, y compatible. Se ha puesto énfasis en una seguridad sólida en toda la plataforma. Todos los formularios son revisados, las cookies cifradas, etc.

Visto desde fuera, Moodle es un sitio web, con soporte para el registro de usuarios, en los que cada usuario puede adoptar un rol que le permite interactuar de distintas maneras con la propia herramienta Moodle o con el resto de usuarios. Una primera idea sobre Moodle, es concebirlo como algo similar al sistema de enseñanza tradicional, en el que un año lectivo consta de varias asignaturas (los cursos) estructuradas en semanas o temas que constan de varias actividades de aprendizaje. Además, como en toda educación escolar, existen dos papeles básicos, el de profesor, creador del contenido del curso, propulsor de las actividades, etc., y el de estudiante, la persona que recibirá el conocimiento, realizará las actividades propuestas y, finalmente, será evaluado.

Para la elaboración del curso en la modalidad semipresencial en la programación, se tuvo en cuenta que: el programa tiene las mismas exigencias de los cursos presenciales, teniendo en cuenta que se debe introducir actividades para el estudio independiente y las vías para la comunicación, esta tendrá más tiempo en el programa; la autoevaluación y evaluación mediante la modalidad semipresencial mantiene estrecha relación con el resto de las evaluaciones sistemática y final; se planifica también como forma de evaluación y control la visita y participación en las actividades; la forma fundamental de presentar las clases es a través de guías didácticas.

## 2.2 La guía didáctica

La guía didáctica constituye un instrumento que apoya al estudiante en el estudio independiente, a decidir qué, cómo, cuándo y con ayuda de qué estudiar a fin de mejorar el aprovechamiento del tiempo disponible y maximizar el aprendizaje y su aplicación. Es la propuesta metodológica que ayuda al estudiante a estudiar el material, incluye el planteamiento de los objetivos específicos o particulares, así como el desarrollo de todos los componentes de

aprendizaje incorporados por tema, apartado, capítulo o unidad. Estas contienen características y funciones específicas.

La estructura que se propone para cada guía didáctica es la siguiente, de los cursos montados en Moodle, para la enseñanza de la programación, es la siguiente:

**Índice:** En él se consignan todos los títulos y su correspondiente página para que el estudiante pueda ubicarlos rápidamente.

**Presentación:** Permite al profesor exponer el propósito general del Curso o de cada tema, y hacer consideraciones previas útiles para la comprensión de los contenidos. (Figura 1)

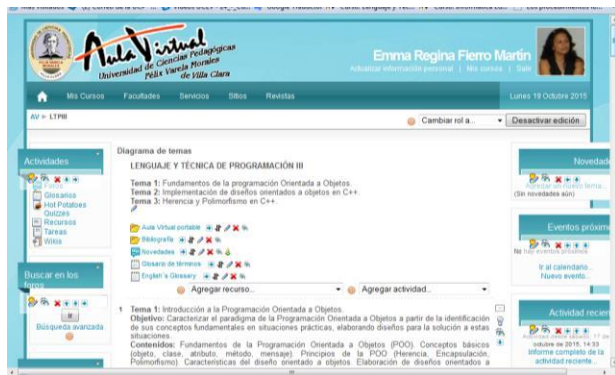


Figura. 1: Presentación del Aula Virtual LTP III

**Objetivos generales:** Constituyen los objetivos de la asignatura en función de que los estudiantes identifiquen los requerimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales básicos a los que se debe prestar atención a fin de orientar el aprendizaje.

**Esquema de contenidos:** Presenta en forma esquemática y resumida todos el sistema de contenidos de que consta el tema correspondiente, en correspondencia con el programa de la asignatura, facilitando así su acceso o bien su reforzamiento.

**Anuncio de contenidos:** Aquí se hace una presentación inicial y general de la temática, destacando el valor y la utilidad que tendrá para el futuro de la labor profesional o dentro de la organización.

**Temática de estudio:** Los contenidos básicos se presentan a manera de sumario o bien de esquema según sea el caso, con la intención de exponer de manera sucinta y representativa, los temas y subtemas correspondientes a las lecturas.

**Actividades para la evaluación y el aprendizaje:** Es indispensable incluir actividades para que el estudiante trabaje y actúe sobre los contenidos presentados, a fin de desarrollar las habilidades planteadas en los objetivos generales o específicos. Son tareas, ejercicios, prácticas o actividades diversas para que el estudiante se apropie del contenido

y lo refuerce o amplíe. Esto fomenta la transferencia de los aprendizajes mediante la realización de prácticas en las que el estudiante aplique los conocimientos a situaciones nuevas. (Figura 2)

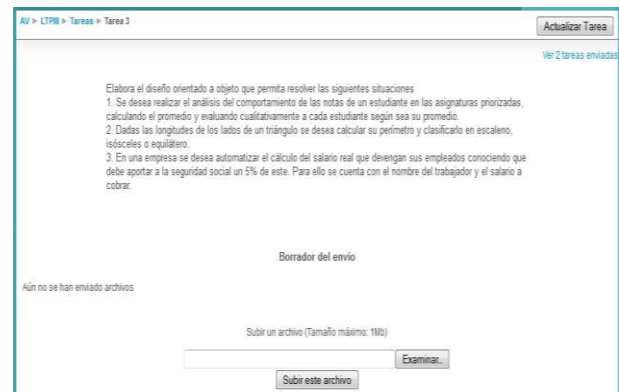


Figura. 2: Actividades para la evaluación y el aprendizaje

**Ejercicios de evaluación y autoevaluación:** Tienen como propósito ayudar al estudiante a que se evalúe por sí mismo, en lo que respecta a la comprensión y transferencia del contenido del tema. Incluye ejercicios de autoevaluación, cuestionarios de relación de columnas, falso y verdadero, complementación, preguntas de ensayo y de repaso, análisis de casos y, por supuesto, respuestas a los ejercicios y cuestionarios).

Los materiales de estudio ofrecen al estudiante, la posibilidad de retroalimentación, por lo que se le sugiere la inclusión de respuestas o soluciones explicativas a todos los ejercicios; desarrollo paso a paso de los ejercicios; resúmenes o instrucciones claras para la resolución de modelos de ejercicios.

Para orientar las actividades para el aprendizaje y ejercicios de evaluación y autoevaluación se utilizan los diferentes recursos y tareas que brinda la plataforma Moodle y la herramienta de autor para la creación de ejercicios interactivos: Hot Potatoes.

**Bibliografía de apoyo:** Se incluye vínculo a los materiales bibliográficos digitalizados: información de bibliografía adicional, videos, visitas para la consulta y ampliación de los temas a sugerencia del asesor, entre otros.

## 2.3 Resultados obtenidos

El principal triunfo de la disciplina Lenguaje y Técnicas de Programación de la Sede Pedagógica "Félix Varela", ha sido la creación de las aulas virtuales para la enseñanza de la programación en la formación inicial de profesores de Informática. Con la implementación de las aulas virtuales FunProgEs (curso escolar 2013-2014), LTPI (curso escolar 2014-2015) y LTPIII (actual curso escolar 2015-

2016) con las que se han obtenido los siguientes resultados:

- Se ha logrado que el grupo participe libremente para aprender a resolver los problemas en programación
- Hay discretos avances en los resultados de la discusión y argumentación colectiva sobre las posibles vías
- Las aulas virtuales de programación se convierten en una vía formal de transmisión de las informaciones e intercambio (profesora-estudiantes y estudiantes-estudiantes), relacionadas con la resolución de problemas
- Han permitido orientar tareas individualizadas, de acuerdo al diagnóstico
- Se han realizado evaluaciones diferenciadas de acuerdo a tres niveles del conocimiento, a partir del diagnóstico
- Los ejercicios interactivos elaborados, utilizando los tipos de preguntas y cuestionarios de Moodle y los tipos de preguntas del Hot Potatoes 6, han permitido la evaluación, autoevaluación y coevaluación de los estudiantes (Figura 3)

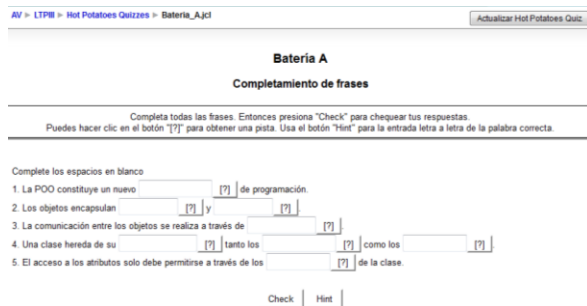


Figura. 3: Tipos de preguntas del Hot Potatoes 6

- El sistema califica cuantitativamente, y además permite al profesor realizar comentarios sobre las dificultades y/o logros de cada estudiante individualmente
- La planeación de la enseñanza de la programación, debe considerar tareas docentes, contentivas del sistema de acciones y operaciones necesarias para conducir con efectividad a que el estudiante logre, con independencia, la resolución de los problemas planteados, utilizando las experiencias adquiridas tanto en la propia disciplina, como en otras áreas del conocimiento o en la práctica.

## 2.4 Recomendaciones pedagógicas

- La planeación de la enseñanza de la programación, debe considerar tareas docentes, contentivas del sistema de acciones y operaciones

necesarias para conducir con efectividad a que el estudiante logre, con independencia, la resolución de los problemas planteados, utilizando las experiencias adquiridas tanto en la propia disciplina, como en otras áreas del conocimiento o en la práctica.

- Planificar también como forma de evaluación y control la visita y participación en las actividades
- Establecer todos los vínculos posibles con la bibliografía específica
- Orientar con precisión las tareas a realizar con la bibliografía
- Planificar las actividades a través de guías didácticas
- Evitar el exceso de texto en la página principal del tema, utilizando los diferentes recursos y actividades que brinda la plataforma, aumentando la interactividad y disminuyendo la linealidad de la información que se desea transmitir.

## 3. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta las ventajas y características de los ambientes virtuales de aprendizaje y las potencialidades que brinda la plataforma Moodle para la implementación de este tipo de enseñanza, se propone un curso en la modalidad semipresencial para el aprendizaje de la programación, en la formación inicial de profesores de Informática.

La utilización de esta modalidad para el aprendizaje de la programación permite a los estudiantes conocer otras vías de enseñanza y aprendizaje útiles en su formación y para su posterior desempeño profesional; ampliar los conocimientos de la especialidad Informática sobre sus diferentes aplicaciones en el proceso de enseñanza aprendizaje de cualquier materia, así como motivar el interés de resolver las tareas de forma individual y colectiva, utilizando los recursos de cooperación disponibles (foros, chats y wikis).

## 4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Todas las referencias deben citarse en el texto. Las referencias deben estar identificadas en el texto entre corchetes (paréntesis cuadrados) y se colocarán en un listado numerado, según el orden de aparición. Las referencias deben escribirse de acuerdo con los siguientes ejemplos: artículo de revista [1], libro [2], tesis [3], reporte [4], memoria de congreso [5] y documento normativo [6]. Por ejemplo:

1. Ortega, P. R. Representaciones sobre el cambio en el uso de las TIC. Relatos de vida de profesores. Revista Iberoamericana de Educación,

65, 75-90, 1022-6508, 2014

2. UNESCO. Los docentes, la enseñanza y las nuevas tecnologías en Informe mundial sobre la educación 1998. Madrid, Santillana/UNESCO pp.78-94, 1999

3. Blanco, C. Los desafíos del aprendizaje en el afuera de la enseñanza. En Tercer Simposio Internacional de Educación a Distancia: La educación a distancia y el aprendizaje abierto: Aportes para la construcción de un nuevo paradigma educativo. Mayo 19, 20 y 21 de 1999. Santa Fe de Bogotá, Colombia. pp. 16-23, 1999

4. Morales, C. Inteligencia, medios y aprendizaje. En Tecnología y Comunicación Educativas. No. 28, ILCE-México, julio-diciembre, en prensa, 1998

5. Garbin, M. C., Fernandes, M., Ferreira, S., y Silva. A COLABORAÇÃO NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: O PROJETO M-LEARNING1. Revista Iberoamericana de Educación, 65, 37-52, 1022-6508, 2014