

## Moodle y VPL como Soporte a las Actividades de Laboratorio de un Curso Introductorio de Programación

Edith Lovos, Alejandro H. González

UNRN – Sede Atlántica, III – LIDI Instituto de Investigación en Informática.

[elovos@unrn.edu.ar](mailto:elovos@unrn.edu.ar), [agonzalez@lidi.info.unlp.edu.ar](mailto:agonzalez@lidi.info.unlp.edu.ar)

### Resumen

Los futuros profesionales de Sistemas, como parte de una sociedad atravesada por las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), se enfrentarán a una forma de trabajo que las incluye y utiliza para el desarrollo de proyectos informáticos. La complejidad de los problemas que se plantean a nivel profesional, implican la necesidad de trabajar en equipo y en forma colaborativa. Así surge la necesidad de contemplar estos requerimientos en la formación de los alumnos de sistemas.

En este trabajo se presenta una experiencia en el marco de una propuesta de enseñanza y aprendizaje colaborativa. Se utiliza como ambiente de desarrollo, para las prácticas de laboratorio de un curso introductorio de programación, algunas funcionalidades provistas por el entorno Moodle y el laboratorio virtual de programación VPL. A través de esta implementación, se busca analizar el uso de los distintos recursos propuestos.

**Palabras clave:** ambiente de desarrollo, programación, colaboración, laboratorio virtual

### Marco Teórico

Como sostienen diferentes investigadores a nivel local e internacional [7,8,13,15,17], la enseñanza y aprendizaje de la programación en los primeros cursos de las carreras de sistemas, es una actividad intelectual compleja y dificultosa, tanto para los alumnos como para quienes llevan adelante la enseñanza; más aún

cuando su impacto resulta de mucha importancia en la mayoría de las asignaturas sucesivas y en el campo profesional del futuro egresado. De allí la necesidad de buscar estrategias que promuevan un mejor aprendizaje.

Para Barkley, el trabajo colaborativo aplicado en el ámbito educativo, puede definirse como aquellas actividades de aprendizaje que han sido diseñadas para que se lleven adelante en parejas o pequeños grupos interactivos con las siguientes características [1],:

- El diseño intencional de la actividad propuesta.
- La colaboración: debe existir un compromiso entre los miembros del grupo para llevar adelante la tarea propuesta.
- Enseñanza significativa: los estudiantes deben incrementar o profundizar sus conocimientos a través del desarrollo de la actividad colaborativa. De esta forma los miembros del equipo deben trabajar juntos, compartiendo en forma equitativa la carga de trabajo a medida que avanzan hacia los resultados de aprendizaje previstos en la actividad colaborativa que están desarrollando.

Por su parte Beltrán y Morales sostienen que el trabajo colaborativo surge como una metodología para abordar los problemas cada vez más complejos que plantea el mundo actual, que requieren de la intervención de más personas, más especializadas que suman ideas para solucionarlos [2]. Los mismos autores señalan que el éxito de esta metodología no depende de las habilidades de cada integrante del equipo de trabajo, sino del nivel de

colaboración, creatividad y participación activa de cada uno.

Llevado al plano laboral y profesional de la industria del software, el proceso de producción del mismo se presenta como una actividad compleja que requiere de la colaboración de grandes equipos de personas. Así una de las habilidades requeridas por las empresas que se dedican a esta industria es que el desarrollador de software tenga capacidad de trabajo en equipo y la habilidad de “aprender a aprender”. Esto refuerza la importancia de formar a los futuros profesionales de sistemas para el trabajo en equipos colaborativos.

Por lo expuesto, el trabajo colaborativo se presenta como una posibilidad para el desarrollo de las actividades académicas y como una forma de trabajo a nivel profesional.

### **Trabajo colaborativo & TIC**

Se entiende por CSCL (Aprendizaje Colaborativo Soportado por Computador), al conjunto de métodos de instrucción y entrenamiento soportado por tecnología, así como también a las estrategias que promueven el desarrollo de las denominadas habilidades mixtas, a saber aprendizaje, desarrollo personal y social. Lucero sostiene que el aprendizaje en estos ambientes, intenta promover espacios para el desarrollo de habilidades a nivel individual y grupal que tienen lugar a partir de la discusión que se genera entre los alumnos de un grupo de trabajo al momento de explorar nuevos conceptos. Y agrega, que los enfoques de Piaget y Vygotsky basados en la interacción social, encuentran aplicación en estos ambientes colaborativos [14].

Estéves y otros, agregan que la resolución de problemas a través de la colaboración promueve la reflexión, un mecanismo que estimula el proceso de aprendizaje [9]. Para el desarrollo de una actividad grupal los alumnos necesitan comunicarse, discutir y emitir

opiniones a otros miembros del grupo, alentando de esta forma una actitud de reflexión que conduce al aprendizaje.

En el contexto de la web existen diferentes herramientas que podrían utilizarse como soporte a una estrategia de aprendizaje colaborativo. En este sentido, Cenich y Santos sostienen que las herramientas de comunicación asincrónicas que funcionan sobre la web, como los foros de discusión, pueden proveer un espacio adecuado, en el que se desarrollen las discusiones para la resolución de un problema, y en donde sea necesario llegar a una conclusión [3].

Montenegro y Pujol, presentan a la wiki como una herramienta que facilita el trabajo colaborativo, tanto de carácter administrativo como creativo, lo cual la ubica como un recurso no solo del contexto corporativo, sino también del entorno académico. La wiki es una página virtual que permite la escritura colaborativa, en la cual cada uno de los usuarios agrega, elimina y/o modifica el contenido de la misma [18]. La herramienta permite armar el proceso de construcción de la misma, mostrando las formas de interacción de quienes la escriben, guardando un historial de las diferentes versiones y de los aportes realizados por cada uno de los participantes.

### **Herramientas para el Aprendizaje de la programación en Colaboración**

A nivel profesional, las herramientas comerciales que se utilizan para el desarrollo del software, presentan una amplia cantidad de opciones y de información que los alumnos que recién se inician en la práctica de la programación no pueden comprender tan fácilmente porque aún no tienen los conceptos necesarios para manipularlas [19]. Collazos y otros sostienen que en el ámbito educativo los entornos de desarrollo que se utilicen para la enseñanza y el aprendizaje de la programación, deberían brindar a los estudiantes un ambiente que les facilite las

tareas relacionadas con el desarrollo del software [4].

En cuanto a las características de una herramienta que esté orientada tanto para el aprendizaje como para el desarrollo colaborativo, González de Rivera Fuentes y Paredes Velasco, señalan que deben estar incluidas características como: las actividades comunes, el entorno compartido y el espacio/tiempo [12]. Se entiende como tal, a aquellas tareas comunes que los participantes del grupo llevan a cabo; el entorno compartido posibilita que cada integrante del proyecto se mantenga informado sobre el estado de éste, lo que cada uno está trabajando, etc.. En este ambiente el espacio/tiempo soporta que la interacción del grupo de trabajo se produzca en el mismo lugar y momento. En cuanto a la interacción es posible encontrar dos tipos: síncrona o asíncrona, que a su vez puede ser distribuida o centralizada.

A continuación se describen tres herramientas que podrían utilizarse como soporte para las actividades de enseñanza y aprendizaje colaborativa de la programación.

### **EclipseGavab**

EclipseGavab permite la implementación del Aprendizaje Basado en Proyecto (ABP) a través del uso de características colaborativas como son la mensajería instantánea (chat), la edición compartida de código, y un cliente del sistema de control de versiones. Estas características permiten que los docentes puedan supervisar las producciones de los grupos en forma no presencial y que los alumnos puedan trabajar en forma colaborativa virtualmente

Se basa en un entorno de desarrollo integrado de código abierto, usado ampliamente en el ámbito laboral como es Eclipse y cuenta con amplia cantidad de funcionalidades que facilitan las tareas del programador a nivel profesional, pero que pueden abrumar a un estudiante que recién se inicia, por no contar

aún con los conceptos necesarios para manipularlas [19]. Por otra parte, la herramienta para poder ser utilizada no solo debe instalarse en un servidor, sino que también el cliente debe realizar una instalación.

### **COLLEGE (COLLaborative Edition, Compiling and Execution of Programs)**

Es un sistema colaborativo, creado por el grupo de investigación CHICO (Computer Human-Interaction and Collaboration) de la Escuela Superior de Informática de la Universidad de Castilla - La Mancha (España), que tiene como propósito el desarrollo de las actividades de programación en forma sincrónica, pudiendo ser usado más allá del aula presencial. Por otra parte, existe la posibilidad de utilizarlo como un medio para investigar los comportamientos que tienen lugar cuando las actividades de edición compilación y ejecución se realizan en forma grupal. Una de las limitaciones para su uso en los curso de programación de los primeros años, esta asociado a los lenguajes de programación soportados: C y Java; teniendo en cuenta que el lenguaje Pascal sigue siendo ampliamente utilizado en la enseñanza de programación a alumnos de los primeros cursos, en las carreras de informática y afines.

### **Virtual Programming Lab (VPL)**

VPL es un producto de software de código abierto creado por el Departamento de Informática y Sistemas, de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria; que permite la gestión de prácticas de programación sobre el entorno virtual de enseñanza-aprendizaje Moodle, de esta forma se permite la incorporación del ambiente de desarrollo de software al aula virtual de las materias donde se utiliza. Su arquitectura está compuesta de un módulo Moodle, un applet editor de código fuente y un proceso especial Linux, comúnmente llamado demonio, que permite la

ejecución remota de programas de forma segura.

VPL busca facilitar el seguimiento y la orientación personalizada y continua del proceso de aprendizaje del alumno, contribuyendo de esta forma a tratar las dificultades a las que se enfrenta éste en la realización de las actividades de programación. Se busca proveer, en particular a los alumnos ingresantes de los cursos de programación de los primeros años de un entorno de desarrollo que resulte simple. Sus características más destacadas son: la posibilidad de editar el código fuente y ejecutar las prácticas de forma interactiva desde el navegador, ejecutar pruebas que revisen las prácticas y analizar la similitud entre prácticas para el control del plagio [20].

## Desarrollo de la Experiencia

A continuación se describirá una experiencia de enseñanza y aprendizaje, que propone utilizar el entorno Moodle<sup>1</sup> y el aplicativo Virtual Programming Lab (VPL) como ambiente para el desarrollo de las actividades de laboratorio de la asignatura Programación de Computadoras I de la Lic. en Sistemas de la Sede Atlántica de la Universidad Nacional de Río Negro (UNRN).

### Contexto

La UNRN es una Universidad que tiene menos de una década de creación y que desde el inicio de sus actividades académicas en el año 2009, persigue en su proyecto institucional avanzar hacia la incorporación de las enseñanzas mediadas por TIC en sus propuestas formativas. En este sentido, en la Lic. en Sistemas de la Sede Atlántica, las materias de la carrera cuentan con un espacio virtual de soporte a la clases presenciales de la carrera, sobre el entorno Moodle. En los primeros años de la carrera (2009-2010) este espacio posibilitó el desarrollo de las

actividades de la materia con docentes viajeros de la Facultad De Informática de la UNLP como responsables del dictado de las clases teóricas y formadores de recursos humanos para la carrera. (Lovos et al; 2011), luego a partir de la convocatoria a concursos docentes en el año 2011, el dictado de las materias del primer año se realiza con docentes locales.

La asignatura Programación de Computadoras I, es una materia presencial que se dicta en el primer cuatrimestre del primer año, con un total de 96 horas, combinando actividades de teoría, práctica y laboratorio.

En relación a los alumnos que se inscriben en la cursada, son en su mayoría ingresantes a la universidad, que han culminado recientemente sus estudios de nivel medio, y cuyas edades oscilan entre los 17 y 21 años. En general esta asignatura representa para los estudiantes el primer contacto con la actividad de programación. En relación con la tecnología, se puede observar que los alumnos utilizan teléfonos celulares inteligentes que les permiten navegar, escuchar música o mirar videos. Asimismo, varios de ellos llegan al curso con computadoras portátiles, lo cual hace suponer que tienen cierto manejo de las TIC (navegadores de internet, redes sociales tipo Facebook ente otros).

Como objetivos generales, la materia persigue que los alumnos puedan analizar problemas resolubles con computadora, poniendo énfasis en la modelización, la abstracción de funciones y en la descomposición funcional de los mismos, a partir de un paradigma procedural/ imperativo. Se introducen también algunas nociones de estructuras de datos, tipos de datos y abstracción de datos.

El curso está dividido en clases teóricas y prácticas. En las primeras se desarrollan los conceptos teóricos previstos en el plan de estudio (resolución de problemas, estructuras de control, modularización, estructuras de datos) haciendo uso de ejemplos prácticos que permitan la aplicación de los conceptos

<sup>1</sup> Moodle <http://moodle.com/>

analizados. Respecto a las clases prácticas, las mismas tienen como objetivo la aplicación de los conceptos trabajados en las clases de teoría, en la resolución de problemas computacionales, a través del diseño de algoritmos. En un paso siguiente estas soluciones serán implementadas en un lenguaje de programación de alto nivel tipo Pascal. El énfasis de la asignatura está puesto en la parte práctica, ya que para desarrollar la habilidad de resolver problemas usando algoritmos es fundamental el entrenamiento.

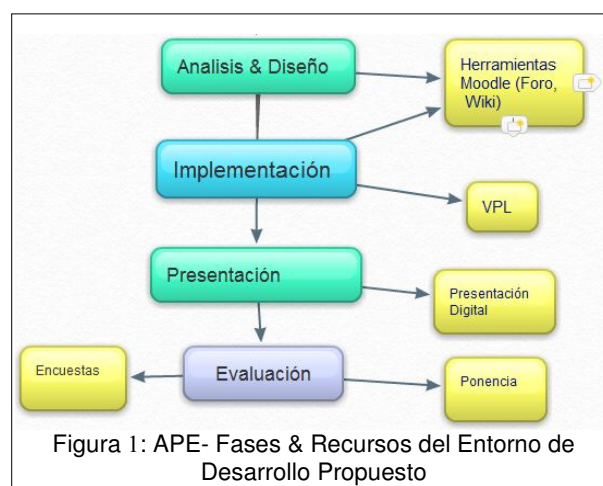
Las actividades prácticas se complementan con actividades de laboratorio, a través de las cuales se propone el desarrollo de 3 Actividades Prácticas Entregables (APE). Las APE consisten en la resolución de problemas computacionales de mediana complejidad en grupos de trabajos colaborativos. El proceso de resolución está dividido en cinco etapas: Debate Inicial, Análisis, Diseño, Implementación, Presentación y Defensa y Evaluación.

La carrera dispone de un solo laboratorio con 25 máquinas, que en el horario de la tarde se comparte con otras materias de la Lic. en Sistemas y por la mañana lo utilizan las demás carreras de la Sede Atlántica. Esta situación requiere la búsqueda de estrategias que permitan la intervención de los docentes en el desarrollo de las actividades de laboratorio. Es así que se propone el desarrollo de las APE a través de un ambiente virtual de trabajo que combine las herramientas colaborativas provistas por el entorno Moodle (Foros, Wiki) y el laboratorio de programación VPL, al que todos los participantes (docentes, equipos de trabajo) tengan las mismas condiciones de acceso y uso.

El ambiente propuesto, se configura de manera tal que cada grupo disponga de una instancia del mismo, y donde los participantes solo puedan manipular la que corresponde a su equipo de trabajo. En la figura 1 se puede observar para cada etapa del proceso de resolución de las APE, el/los recursos TIC a

utilizar dentro del ambiente de desarrollo propuesto.

A través de este ambiente se busca integrar las actividades de análisis y diseño de la solución con las actividades de implementación de la solución propuesta, es decir la codificación, compilación y ejecución del programa computacional que resuelve el problema. Por otra parte, todos los integrantes del equipo tienen la posibilidad de trabajar con las mismas condiciones (compilador, editor) sobre el programa computacional, ya que para utilizar VPL no es necesario que los alumnos descarguen ningún compilador, ni ningún otro programa; solo necesitan habilitar en su navegador el plugin de Java que permite que se ejecute VPL.



Esto también facilita la tarea del tutor asignado al grupo ya que la asistencia a cada uno de los equipos la puede hacer desde el aula virtual de la materia.

La experiencia que aquí se presenta se desarrolló en el primer cuatrimestre del año 2013, sobre la versión 2.4 de Moodle y la versión 2.0 de VPL. La cual incorpora las características de trabajo en grupo, de esta forma cada equipo de trabajo dispone de un repositorio compartido de entregas, así cualquier integrante del equipo puede entregar una nueva versión del programa que están realizando y todos los demás recibirán el resultado de la evaluación por parte del docente. En la tabla 1, se muestran las

temáticas tratadas por cada APE. Asimismo, en la tabla 2 se muestra para APE 2, el cronograma de actividades y los recursos a utilizar del ambiente de desarrollo propuesto.

La idea de usar el entorno Moodle se apoya en el hecho de que tanto esta asignatura como el resto de las materias del primer año, los alumnos cuentan con un aula virtual, donde pueden encontrar los materiales del curso, cronogramas de actividades, novedades, etc; y un espacio extra de comunicación con sus pares y docentes. De esta forma, el aula virtual ofrece un acompañamiento a las actividades del curso presencial.

APE	Tema	Consigna
APE1	Introducción a Pascal. Estructuras de Control, Datos & tipos de Datos	a) Juego "La Tapadita" b) Interprete de mensajes telefónicos
APE 2	Tipos de Datos Indexados. Vectores & Matrices	a) Juego Tateti b) Resolución Cuadrado Mágico
APE 3	Punteros y Estructuras de Datos Compuestas. Listas Vinculadas	a) Simulación del Tipo Pila b) Simulación del tipo Cola

Tabla 1: Actividades Prácticas Entregables – Temáticas

Etapas	Recursos
Debate Inicial	Presentación Consigna sobre Aula Virtual. Consultas en Clase Presencial
Análisis y Diseño	Wiki, Foro
Implementación	Wiki, Foro, VPL
Presentación	Wiki, Foro
Evaluación	Desarrollo presentación digital Encuesta embebida en el aula virtual

Tabla 2: APE2 - Recursos por Etapa de Desarrollo

## Resultados

El análisis de los resultados de este trabajo, se basa en informaciones que provienen de: encuestas, de entrevistas y observaciones de clase ya sea en forma presencial como a través de recursos TIC .

La experiencia objeto de estudio, se inició, luego de transcurridas las primeras 6 clases de la cursada. Esto permitió que los alumnos

podieran entre otras cosas, familiarizarse con el aula virtual. La primera APE comenzó, con un total de 54 alumnos. De los cuales el 88% son alumnos ingresantes y el 12% restante son alumnos que ya han cursado la materia en alguna otra cohorte. Así para la APE1 se formaron 12 grupos, para la APE 2 se reorganizaron los alumnos en 14 grupos y para la APE3 se formalizaron 11 grupos. En relación a los grupos, cabe señalar que para la primera APE, el tamaño de los grupos no supero los 4 alumnos y luego para las siguientes APE se propuso que el límite fuera 3, en atención a la complejidad que presentaban los problemas, y al nivel de participación que se observó en la primer APE.

Herramienta	APE1	APE2	APE3
WIKI	50,00%	28,57%	0
FORO	100,00%	57,14%	54,55%
VPL	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 3: Uso de las herramientas TIC propuestas

La tabla 3 presenta para cada APE, el porcentaje de utilización para cada herramienta TIC propuesta. Se puede observar en esta tabla que la herramienta menos utilizada del entorno de desarrollo propuesto, es la wiki. En este sentido, los alumnos expresaron a través de comentarios en forma anónima y entrevistas de cierre de la experiencia, que no podían encontrarle utilidad a la herramienta para el desarrollo de las actividades de análisis y diseño, por otra parte remarcaron que su uso no les resulto intuitivo y en algunos casos solo pudieron utilizar la funcionalidad que permitía subir y compartir archivos. En este sentido, durante el desarrollo de las actividades, algunos estudiantes, consultaron sobre la posibilidad de utilizar el editor de documentos del aplicativo GoogleDocs. Otra de las dificultades observadas por los docentes con respecto al uso de la wiki de Moodle, está asociada a la gestión de los usuarios. Para cada APE, se crea una wiki con la intención de desarrollar sobre la misma el análisis y diseño del problema, aquí sucede que las páginas de las wikis quedan accesibles a todos los grupos de trabajo y eso crea confusión y miedo al plagio

entre los alumnos. Estas percepciones por parte de los estudiantes como de los docentes, coinciden con lo analizado en otras experiencias [6].

A continuación se transcribe la expresión de un alumno en relación al uso de la wiki y foro al principio de la experiencia:

*“La herramienta del foro o la wiki no es algo muy útil para nosotros pero entiendo que para los profesores es importante para poder evaluar a los alumnos porque personalmente no pueden ver lo que hace cada uno”.*

En la tablas 4, 5 y 6 se puede observar la cantidad de intervenciones por grupo realizadas en los debates de la herramienta foro, por fase de desarrollo para las 3 APE y tomando solo los grupos pares. La columna denominada replicas, podría utilizarse para medir la cantidad de interacciones que se produjeron en relación a los debates, sin embargo en el proceso de enseñanza y aprendizaje no solo debe tenerse en cuenta este número sino como señala Collazos [5], la forma en que estas interacciones pueden influir en el proceso cognitivo del equipo de trabajo.

Al finalizar cada APE, los alumnos respondieron a una encuesta anónima, dividida en tres secciones, que permitieron conocer las percepciones de los mismos en relación a sus propios procesos de aprendizaje, al trabajo colaborativo y a la enseñanza. Las mismas estuvieron accesibles desde el aula virtual de la materia sobre la que se realiza la experiencia y se basan en un modelo propuesto por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey<sup>2</sup>, que incluye 26 preguntas, entre cerradas limitadas a un conjunto de opciones y otras abiertas a modo de texto, donde los alumnos pudieron desarrollar sus respuestas.

Las respuestas obtenidas en relación a la valoración del trabajo colaborativo,

permitieron observar que cuando los grupos de trabajo son dispares en cuanto al conocimiento de la temática a tratar, resulta difícil para los que menos conocimientos tienen realizar aportes para la resolución del problema, sobre todo al inicio del proceso de desarrollo. Teniendo en cuenta esta situación y la percepción del foro que manifestaron algunos alumnos, asumiéndolo como un recurso más asociado a la evaluación que al aprendizaje, explicaría la baja participación de algunos grupos en las primeras fases de desarrollo del problema (análisis y diseño). Por otra parte, un hecho que se observa en los cursos de programación, es que a medida que los alumnos avanzan en el mismo, ante el planteo de una situación problemática, quieren pasar directamente a la implementación de la solución en el lenguaje de programación elegido. Así la mayor parte de las interacciones que se han realizado sobre el foro, refieren a la implementación más que al análisis y diseño del problema.

Grupo	Fase APE	Replicas
Grp2	Implementación	3
Grp 4	Implementación	6
Grp6	Implementación	6
Grp10	Implementación	10

Tabla4: APE1- Uso Foro Tema La Tapadita

Grupo	Fase APE	Replicas
Grp6	Implementación	14
Grp 10	Análisis y Diseño	4
Grp4	Implementación	11
Grp2	Análisis y Diseño	1

Tabla4: APE3- Uso Foro Tema Colas

Grupo	Fase APE	Replicas
Grp12	Implementación	4
Grp 10	Análisis y Diseño	13
Grp6	Análisis y Diseño	1
Grp6	Implementación	8

Tabla 5: APE2- Uso Foro Tema Cuadrado Mágico

Al finalizar la experiencia, se volvieron a realizar entrevistas, algunas grupales y otras individuales, en forma oral y de tipo no estructuradas con preguntas abiertas pero direccionadas a cuestiones o aspectos a ser explorados, con la intención de contrastar información y concluir aspectos observados con otros instrumentos. Así fue posible conocer las percepciones de los alumnos

<sup>2</sup> Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. “El aprendizaje basado en problemas como técnica didáctica  
<http://www.ub.edu/mercanti/abp.pdf>.

respecto a los recursos del ambiente de desarrollo propuesto. Los alumnos manifestaron, que después de haber experimentado con los mismos, consideran al foro y a VPL como recursos que les permiten sacarse dudas, compartir la resolución de problemas con otros compañeros y docentes y poder avanzar con las actividades propuestas por la materia, más allá de las clases presenciales de teoría y práctica.

Consultados los alumnos, acerca de si durante el desarrollo de la experiencia, habían requerido asistencia para el uso de VPL, solo para la primera APE, el 38% de los encuestados manifestó haber requerido ayuda para utilizar el aplicativo. Esto confirma lo que indican los desarrolladores de VPL [20] respecto a su facilidad de uso.

## Conclusiones

Esta experiencia plantea la posibilidad de combinar y evaluar recursos TIC para generar un ambiente que permita el desarrollo colaborativo de las actividades prácticas de laboratorio de un curso de programación con alumnos noveles.

En relación al uso de las herramientas es posible concluir que resultó difícil para los grupos adoptar las funcionalidades de foros y wiki del entorno Moodle, para el desarrollo de las actividades didácticas específicas del área de programación, no así el uso del laboratorio virtual VPL. Para la mayoría de los alumnos ingresantes la forma de trabajo colaborativa y algunas de las herramientas TIC propuestas, resultan una experiencia novedosa. Así, resulta necesario un tiempo de maduración de la misma por parte de los alumnos.

El uso de VPL y el foro ofrecieron medios para la retro-información. Lo cual resulta beneficioso en cursos con alumnos que recién se inician en la actividad de programación, donde el acompañamiento y la guía resultan fundamentales. En este sentido, vale traer los aportes de Vigostky, en relación al concepto

por él definido como “zona de desarrollo próximo”, entendiéndola como aquella zona situada entre lo que un estudiante puede hacer solo y lo que puede lograr si trabaja guiado por un instructor o en colaboración con otros pares más avanzados. Por otra parte, las herramientas pudieron ser apropiadas por los alumnos, le permitieron a los docentes recolectar información para realizar ajustes en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Uno de los docentes consultado acerca de cuáles consideraba habían sido los puntos fuertes de la experiencia manifestó: “... permite realizar correcciones a tiempo tiempo sobre la forma que se está dictando la materia”.

A partir de los resultados obtenidos, se propone trabajar en el ajuste del diseño de la propuesta teniendo en cuenta las observaciones realizadas por los estudiantes y docentes de la cátedra. En particular sobre los recursos TIC como foros y wiki. Por otra parte, teniendo en cuenta que esta experiencia se realizó mayormente con alumnos ingresantes, podría resultar interesante promover la implementación de la propuesta, en otros cursos más avanzados como Programación II y III y/o Estructuras de datos.

## Referencias

- [1] Barkley Elizabeth F., Cross Patricia, Howell Major C.(2007) *Técnicas de Aprendizaje Colaborativo:Manual para el profesorado*. Ediciones Morata S.L.. Madrid. ISBN 978-84-7112-5
- [2] Beltran Silva, E.E., Morales Hernández, I. (2011). *Autonomía y Trabajo Colaborativo*. XII Congreso Internacional de Teoría de la Educación. Universidad de Barcelona. Disponible: [www.cite2011.com/Comunicaciones/Escuela/152.pdf](http://www.cite2011.com/Comunicaciones/Escuela/152.pdf)
- [3] Cenich Gabriela, Santos Graciela. (2007). "Aprendizaje Colaborativo Online: Indagación de las Estrategias de Funcionamiento". Revista TEYET, vol.1 nro. 1. Diciembre 2006. Universidad Nacional de La Plata. Caracas Venezuela. ISSN 1850-9959
- [4] Collazos O, César Alberto, Guerrero Luis, Vergara, Adriana. (2001). *Aprendizaje Colaborativo: un cambio en el rol del profesor*.



- <http://www.dcc.uchile.cl/~luguerre/papers/CESC-01.pdf>
- [5] Collazos, C. A. & Mendoza, J. (2006). *Cómo aprovechar el Aprendizaje Colaborativo en el aula*. En *Revista: Educación y Educadores*, Dic 2006, vol.9, no.2, p.61-76. ISSN 0123-1294
- [6] Cordoba Torrecilla, J., Cuesta Morales P. (2009). *Adaptando un sistema de Wikis para su uso educativo*. XV Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática. JENUI 2009. Barcelona, 8-10 de julio de 2009 ISBN: 978-84-692-2758-9. Barcelona: AENUI, pp. 209–216, 2009
- [7] Costelloe, E. (2001). *Teaching Programming. The State of the Art*. Department of Computing, Institute of Technology Tallaght, Dublin 24. CRITE Technical Report, 2004a. [https://www.scss.tcd.ie/disciplines/information systems/crite/crite\\_web/publications/sources/programmingv1.pdf](https://www.scss.tcd.ie/disciplines/information systems/crite/crite_web/publications/sources/programmingv1.pdf)
- [8] De Giusti, A. E., Madoz, M. C., Gorga, G., Feierherd, G. E., & Depetris, B. O. (2003). *Enfoques y herramientas en la enseñanza de un primer curso de computación (CS1)*. En IX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación
- [9] Esteves M., Morgado L., Martins P., Fonseca B. (2006). "The use of Collaborative Virtual Environments to provide student's contextualisation in programming". En: *Proceedings of m-ICTE 2006*.
- [10] Gallego M., Gortázar F. (2009) *EclipseGavab, un entorno de desarrollo para la docencia online de la programación*. JENUI 2009. Barcelona, 8-10 de julio de 2009 ISBN: 978-84-692-2758-9. <http://jenui2009.fib.upc.edu/>
- [11] García-Valcárcel Muñoz-Repiso Ana, Hernández Martín Azucena, Recamán Payo Adriana (2012) *La metodología del aprendizaje colaborativo a través de las TIC: una aproximación a las opiniones de profesores y alumnos*. *Revista Complutense de Educación* ISSN 1130-2496. ISSN-e 1988-2793. Vol (23) Nro 1 – 2012. Disponible <http://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/39108>
- [12] González de Rivera Fuentes, M., Paredes Velasco, M. (2008). *Aprendizaje con programación Colaborativa*. Número 2008 - 02. Serie de Informes Técnicos DLSII-URJC. ISSN 1988-8074. Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos I Universidad Rey Juan Carlos
- [13] Lahtinen E, Ala-Mutka K, et al. (2005). *A Study of the Difficulties of Novice Programmers*. 10Th annual SIGCSE conference on Innovation an technology in computer science education ItiCSE '05
- [14] Lucero, Mariana (2003). *Entre el trabajo colaborativo y el aprendizaje colaborativo*. *Revista Iberoamericana de Educación* (ISSN: 1681-5653). Vol. 36, Núm. 1, pág. 23-200. Disponible: [http://www.Capmpus.oei.org/revista/de\\_los\\_lectores/528/Lucero.pdf](http://www.Capmpus.oei.org/revista/de_los_lectores/528/Lucero.pdf)
- [15] Madoz, M.C., Gorga, G., Russo, C. (2005). *Análisis del Impacto de las TIC's en el proceso de aprendizaje de alumnos universitarios de nivel inicial*. Congreso de Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Enseñanza de las Ciencias. TICEC 05. La Plata, 29 de Septiembre del 2005.
- [16] Maldonado Pérez, Marisel (2007). *El trabajo colaborativo en el aula universitaria*. *Revista Laurus*, vol.13 nro. 23. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Caracas Venezuela. ISSN 1315-883X
- [17] Matthiasdóttir, Á.(2006). *How to teach programming languages to novice students? Lecturing or not?*, *Proceedings of the International Conference on Computer Systems and Technologies, June 15-16, University of Veliko Tarnovo, 2006, Bulgaria*.
- [18] Montenegro, M. y Pujol, J. (2007). *Evaluación de la wiki como herramienta de trabajo colaborativo en la docencia universitaria*. RED- *Revista de Educación a Distancia*. Número monográfico X. Número especial dedicado a Wiki y educación superior en España (en coedición con Red-U) <http://www.um.es/ead/red/M10>
- [19] Pérez Pérez, J. R., Paule Ruiz, J.M., Del Puerto M., Cueva Lovelle J. M. (2006). *Capítulo 3. Sistemas orientados a la mejora de la calidad del software*. En *congreso IV International Conference on Multimedia and Information & Communication Technologies in Education (m-ICTE2006)*
- [20] Rodríguez del Pino, J.C., Royo Rubio E., Hernandez Figueroa. VPL: Laboratorio virtual de programación para Moodle.(2010) En *Actas de las XVI Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2010*, pags. 429–435, Santiago de Compostela, Julio 2010. Disponible: [http://www.di.uniovi.es/~juanrp/investigacion/tesis/2%20Tesis\\_SICODE\\_Estado\\_del\\_arte.pdf](http://www.di.uniovi.es/~juanrp/investigacion/tesis/2%20Tesis_SICODE_Estado_del_arte.pdf)
- [21] Vygotsky. L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press, Cambridge, MA, 1978.