

## Desarrollo de un módulo para Moodle como soporte para el aprendizaje colaborativo de la programación en el nivel universitario inicial

Claudio Vargas; Carina J. Reyes; María Laura Massé Palermo; Jorge F. Ramírez Morales;  
Cecilia N. Espinoza; Cristian R. Tapia

Facultad de Ciencias Exactas – Universidad Nacional de Salta

[claudioavargas@gmail.com](mailto:claudioavargas@gmail.com); [reyescarina@cidia.unsa.edu.ar](mailto:reyescarina@cidia.unsa.edu.ar); [mlmassep@cidia.unsa.edu.ar](mailto:mlmassep@cidia.unsa.edu.ar);  
[ramirezj@cidia.unsa.edu.ar](mailto:ramirezj@cidia.unsa.edu.ar); [cecilianespi@gmail.com](mailto:cecilianespi@gmail.com); [cristianux88@gmail.com](mailto:cristianux88@gmail.com)

### Resumen

El aprendizaje colaborativo es una de las principales motivaciones en la investigación de nuevas formas de enseñar. Se pretende buscar una serie de estrategias con el objetivo de que la interacción entre un grupo de estudiantes sea óptima, que cada integrante aprenda y a su vez ayude a su par.

De la misma manera las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación nos brindan también la posibilidad de indagar sobre nuevas formas de enseñar y de interactuar con el alumnado. Una de ellas, el Mobile Learning permite extender la modalidad presencial de enseñanza a una modalidad personalizada en cualquier momento y lugar, realizar el aprendizaje adaptado al estilo de cada estudiante.

Se observa que los alumnos pertenecen a una cultura identificada por el uso intensivo de los medios tecnológicos. Es conveniente que, como educadores, utilicemos dichas tecnologías en estrategias didácticas que permitan desarrollar al estudiante las competencias necesarias para el aprendizaje de la programación.

El presente trabajo se propone el diseño de una herramienta que conjugue estas dos tendencias para luego evaluar como esta estrategia incide en el aprendizaje de la programación en el primer año de las carreras de la Licenciatura en Análisis de Sistemas y Tecnicatura Universitaria en Programación.

**Palabras claves:** Trabajo Colaborativo, Plataforma Moodle, Software Educativo, Mobile Learning.

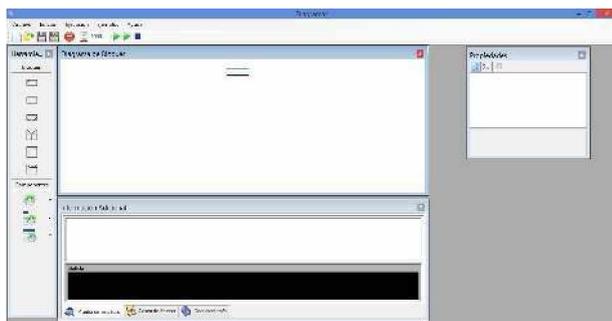
### Introducción

El presente trabajo se enmarca en el proyecto de investigación N° 2248 del Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Salta (C.I.U.N.Sa.), denominado “Dispositivos móviles como soporte para el aprendizaje colaborativo de Programación en el nivel universitario inicial”. El equipo de investigación integra a docentes del área informática, con una vasta experiencia en las asignaturas iniciales de la carrera Licenciatura en Análisis de Sistemas (LAS) y Tecnicatura Universitaria en Programación (TUP), como así también a alumnos avanzados de dichas carreras.

En base a resultados de investigaciones anteriores se conoce que los estudiantes tienen grandes dificultades con el trabajo en equipo, sobre todo en el nivel inicial ya que están acostumbrados al abordaje del conocimiento de manera individual. También es importante reconocer que son reticentes a realizar las pruebas de sus producciones algorítmicas y esta problemática se incrementa aún más a la hora de trabajar con producciones ajenas.

Como estrategia para abordar estas problemáticas, en el marco del proyecto de investigación CIUNSa N° 1638 “Una estrategia metodológica: el uso de las NTICs en el ingreso masivo universitario” finalizado en diciembre del año 2009, se implementó un software educativo denominado *Diagramar*

que permite a los alumnos diseñar diagramas de bloques de tipo Nassi-Schneiderman y realizar la prueba de escritorio de los mismos de manera automática y paso a paso. Cabe destacar que *Diagramar* solo ha sido desarrollado para plataforma Windows sobre PC de escritorio. (Figura 1)



**Figura 1:** Software *Diagramar* para plataforma Windows

En la cátedra de Elementos de Programación se usa este software como un medio para que los alumnos creen sus diagramas de bloques y puedan realizar las pruebas de los mismos de forma automática. Se obtuvieron muy buenos resultados con la implementación y utilización de esta herramienta; fue muy bien recibida por los estudiantes, logrando mejorar considerablemente el porcentaje de ellos que prueba los algoritmos que diseñan reduciéndose considerablemente los tiempos de detección de errores lo que promovió la generación de aprendizajes más autónomos. La cátedra adopta la modalidad de Extended-Learning soportado por la plataforma Moodle, estrategia que permite a los estudiantes socializar sus producciones en aula virtual a través de la utilización de foros en los que tutores y pares pueden participar haciendo comentarios y sugerencias.

Sin embargo, desde el año 2009 a la fecha, se ha notado una baja en el interés por la utilización de la herramienta, generando esta situación una preocupación en el grupo de docentes-investigadores. Basados en estas apreciaciones se indagó de forma informal a los estudiantes respecto de las razones por las que ellos ya no demostraban interés en el uso

de la herramienta. Como resultado se pudo conocer que el hecho de que la herramienta estuviese limitada a la plataforma Windows para PC de escritorio generaba que muchos estudiantes no puedan utilizarla por requerir no solo de computadoras en sus hogares sino de una plataforma privativa para su ejecución.

Basados en esta realidad surge como estrategia de abordaje a la problemática el desarrollo de una nueva versión de *Diagramar* que pueda ser ejecutada desde celulares cuyos sistemas operativos sean de código abierto para mitigar la problemática del acceso a la tecnología de que los estudiantes han manifestado. Por otro lado, consideramos que la mera utilización del software no mejorará los niveles de rendimiento en nuestros estudiantes, por lo que es fundamental enmarcar la utilización de la nueva versión de *Diagramar* en una estrategia educativa que permita maximizar sus potencialidades y generar espacios de aprendizaje significativos. Esta estrategia naturalmente derivó en ser aquella que permita la adquisición de habilidades de trabajo colaborativo, ya que, por el tipo de tareas que se llevan a cabo en el ámbito del desarrollo del software, éstas se requieren de profesionales con habilidades para el trabajo colaborativo y en equipo.

Es entonces que se da inicio al proyecto 2248 a través del cual se implementan dos softwares educativos: *Diagramar* para celulares, llamada *Diagramar 2.0* y un módulo para la plataforma Moodle que permita crear un entorno de trabajo colaborativo en el marco de la cátedra de Elementos de Programación. Una vez finalizada la etapa de desarrollo, es de sumo interés evaluar la incidencia de la utilización de estas herramientas en el marco de estrategias colaborativas en el rendimiento y permanencia de los alumnos.

## Evaluación Preliminar

De suma importancia resultó al inicio del proyecto conocer la opinión de los docentes del primer año de las carreras LAS y TUP

respecto de la incorporación de estrategias colaborativas mediadas por un software desarrollado a medida ya que serán ellos los actores principales en el proceso de diseño, implementación y evaluación de las estrategias propuestas. Mediante la realización de entrevistas se logró establecer que la mayoría de los docentes considera que la incorporación de estrategias colaborativas resultaría de gran utilidad y esperan que puedan mejorar el rendimiento de los estudiantes.

Contando con el apoyo del equipo de docentes se procedió a realizar un proceso de indagación a los estudiantes. Este proceso estuvo basado en tres ítems fundamentales. El primero de ellos tuvo que ver con el interés por contar con una versión del “Diagramar” para dispositivos móviles. El segundo punto encuestado estuvo vinculado al interés en que dicha versión les permita interactuar con sus pares a través del aula virtual de manera colaborativa. El último aspecto se orientó a conocer el sistema operativo móvil más utilizado por ellos.

A través de este proceso indagatorio se puso en evidencia que existe un gran interés en poder contar con una versión móvil del software ya que es un dispositivo que tienen siempre con ellos y les evitaría tener que transportar sus computadoras personales con el riesgo que esto implica, en el caso que tuviesen acceso a una. En este aspecto también se pudo detectar que la gran mayoría de los estudiantes poseen dispositivos móviles, por lo que se reduce significativamente la problemática del acceso al hardware por quienes no cuentan con PC personales. En el segundo punto indagado se pudo observar una disparidad de opiniones, tendiendo a ser positivas o neutras ya que los alumnos no terminan de comprender en qué consiste el trabajo basado en estrategias colaborativas. Por último se relevó que el 90% usa dispositivos móviles con sistema operativo Android.

## **Distribución de Tareas**

Una vez relevado los datos preliminares el equipo de investigadores se separó en dos grupos, uno de ellos se enfocó en la implementación del software “Diagramar 2.0” para dispositivos móviles con plataforma Android y el otro se dedica a preparar el módulo colaborativo para la plataforma Moodle que permita incorporar las producciones creadas por los alumnos con el software “Diagramar 2.0”.

### **Grupo “Diagramar 2.0”.**

Este grupo está integrado por un docente de la cátedra de Teoría de la Computación 1 y 2, por un docente de Programación, por un alumno avanzado de la carrera de Licenciatura en Análisis de Sistemas y por 2 egresados con experiencia en desarrollo de software. En las cátedras de teoría de la computación se abordan contenidos vinculados con gramáticas libres de contexto y desarrollo de compiladores, temáticas fundamentales para la implementación del compilador de diagramas que requerirá el software *Diagramar 2.0*.

Las tareas que le fueron asignadas son crear un evaluador de expresiones y codificar dicha gramática. Presentar un diseño tentativo de una interfaz para la pantalla de celulares, como así también la investigación sobre la clase Canvas en Android para realizar el gráfico de cada uno de los bloques de los diagramas N\_S.

### **Grupo Modulo Colaborativo.**

Este grupo está integrado por dos docentes que de la cátedra de Elementos de Programación y por 2 alumnos avanzados con experiencia en programación con PHP. Las tareas de las que se encarga este grupo es la definición de los lineamientos que debe seguir el módulo colaborativo como así también el desarrollo del mismo.

## Modulo colaborativo para Moodle

Fue necesario, antes de dar inicio al desarrollo del módulo colaborativo para Moodle, delinear las características funcionales que deben incorporarse al mismo.

En una aplicación orientada al desarrollo colaborativo deben estar presentes algunas características como son las actividades comunes, el entorno compartido y el espacio/tiempo. Las actividades comunes son las tareas comunes que llevan a cabo los integrantes de un grupo. Desarrollar estas tareas comunes en un entorno compartido nos da la posibilidad de que todos los miembros del grupo estén informados sobre el estado general del proyecto como así también lo que cada miembro está desarrollando. Y por último el espacio/tiempo soporta que la interacción del grupo se produzca en el mismo lugar y momento. En cuanto a la interacción la podemos encontrar de dos tipos: síncrona o asíncrona, que a su vez puede ser distribuida o centralizada.

Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente se definieron los siguientes requerimientos generales sobre el módulo colaborativo:

- a) Promover la elaboración de diagramas de manera colaborativa por parte de los alumnos.
- b) Interactuar con la versión de “Diagramar 2.0” permitiendo coordinar el trabajo entre los estudiantes y socializar las producciones al resto de los compañeros.

También se definieron las funcionalidades que debería contener el modulo colaborativo, las cuales mencionamos a continuación:

- a) Permitir la definición de equipos. Estos podrán contar con dos, cuatro o seis integrantes más la participación de un tutor.
- b) Permitir la definición de problemas, los cuales deberán ser asignados a un equipo.
- c) Planificación de fechas: presentación de la consigna y fechas de entrega final.

Definición de los plazos para cada fase, de acuerdo a la fecha de entrega, consenso entre tutor y estudiantes.

- d) Proporcionar un espacio de trabajo para las etapas de la resolución de problemas.
- e) Proporcionar un espacio de trabajo para cada una de las fases en las que se lleve el registro de participaciones de todos los integrantes del equipo:

Fase de análisis: Definición de datos de entrada, salida y casos de prueba. Validación por parte del tutor. Puede haber más de una iteración en esta fase si es que la devolución requiere que los estudiantes vean las definiciones elaboradas. Redefinición de la fecha de culminación de esta fase.

Fase de recolección de componentes: Definición de los componentes necesarios para la implementación de la solución. Consenso entre estudiantes. Revisión del tutor. Puede haber más de una iteración de la revisión. Redefinición de la fecha de culminación.

- f) Permitir asignar tareas a los integrantes de un equipo en la fase de elaboración del diagrama. Elección de parejas de trabajo y asignación de componentes a desarrollar por cada pareja.
- g) Adecuación de la cantidad de miembros del equipo durante el desarrollo de una actividad, reasignación de tareas y redefinición de fechas de entrega.
- h) Seguimiento de la participación entre pares.
- i) Visualización de los archivos desarrollados en la versión Diagramar 2.0 tanto en la fase de diseño como en la fase de socialización.
- j) Permitir el aporte del docente en todas las fases de desarrollo de la actividad.
- k) Asignación de calificaciones para el equipo y para cada integrante de forma individual.

- 1) Proveer de un espacio de socialización de los trabajos realizados.

## Interfaz del módulo colaborativo para Moodle

Para cada una de las funcionalidades descritas en el punto anterior se diseñaron las interfaces que se detallan a continuación.

Las funcionalidades a, b y c son parte de la configuración general del módulo por lo que tendrá el aspecto por defecto que presentan la mayoría de las actividades de Moodle. (Figura 2)



**Figura 2.** Definición del módulo

Para el espacio de trabajo de las etapas de resolución del problema se pensó en un diseño de pestañas para cada una de ellas, reutilizando la interfaz de cuestionarios de Moodle. (Figura 3)



**Figura 3.** Interfaz general del módulo colaborativo.

Para la fase de análisis los alumnos deberán interactuar entre ellos analizando los datos de entrada, salida y casos de prueba mediante una wiki. En esta etapa es importante que los integrantes del equipo logren un acuerdo en el nombre de las variables generales a utilizar para que al implementar sus diagramas no tengan problemas con las mismas. (Figura 4)

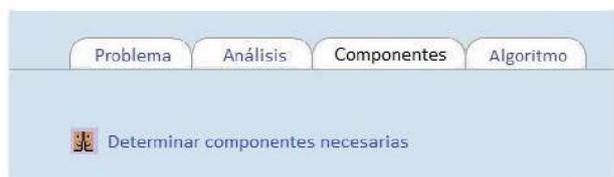


**Figura 4.** Interfaz fase de análisis.

Para la fase de recolección de componentes, donde los integrantes deben ponerse de acuerdo en las componentes necesarias para resolver el problema se implementó un foro de discusión en el cual el tutor del equipo es el encargado de indicar el momento en que esta discusión se da por finalizada.

Los alumnos deberán respetar una formalidad en la redacción de sus temas para lograr una mejor comunicación de sus ideas. Por ejemplo deberá indicar el nombre de una componente y el objetivo por el cual debe incluirse en la solución del problema. No es válido obviar alguna de estas indicaciones.

Una vez finalizada la discusión el tutor es el encargado de formalizar las componentes a utilizar y determinar la distribución de tareas para cada integrante del equipo. (Figura 5)



**Figura 5.** Componentes

Por último para la fase de desarrollo del algoritmo cada uno de los integrantes deberá subir las producciones realizadas con la aplicación “Diagramar 2.0” y serán retroalimentadas por el tutor hasta lograr que estén correctamente implementadas. Una vez logrado esto se procederá a la unión de cada

una de las producciones de los alumnos para lograr el producto final, el que será socializado con el resto de los compañeros del aula virtual. Esta etapa se encuentra actualmente en desarrollo.

## Relevamiento y análisis de resultados

Una vez terminado el desarrollo del módulo y de la versión del software “Diagramar 2.0” se procederá a la utilización de de los mismos en el marco del contexto colaborativo y real de la cátedra de Elementos de Programación. Esto nos permitirá realizar el análisis de su incidencia en el rendimiento y permanencia de los estudiantes, resultados que formarán parte de los resultados a socializar en el informe de finalización del proyecto y a través de futuras presentaciones en congresos y jornadas a fin.

## Conclusión

Los cambios constantes y significativos que se producen en la sociedad en materia tecnológica hacen que tengamos la necesidad como docentes de implementar nuevas estrategias de enseñanza aprendizaje. El trabajo colaborativo nos permite lograr la integración del alumno a un grupo de pares, es decir permite transformar el aprendizaje individual a un aprendizaje grupal, lo que trae aparejado una distinta adquisición del conocimiento.

El principal aporte que pretende realizar el módulo descrito es adicionar la posibilidad del trabajo colaborativo en la creación de algoritmos, el mismo permitirá que alumnos y docentes vean y editen el mismo diseño.

Nuestro objetivo principal es presentar a alumnos y a docentes nuevas formas de enseñanza-aprendizaje basadas en las herramientas NTIC.

## Bibliografía

Fracchia, C. C.; Baeza, N. Martins, A. (2012) “ECDIA: entorno colaborativo para el diseño e

implementación de algoritmos” en XVIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. Universidad Nacional de la Plata. <http://hdl.handle.net/10915/23659>

González de Rivera Fuentes, M.; Paredes Velasco, M. (2008). “Aprendizaje con programación Colaborativa”. Universidad Rey Juan Carlos.

[http://www.dlsi1.etsii.urjc.es/doc/DLSI1-URJC\\_2008-02.pdf](http://www.dlsi1.etsii.urjc.es/doc/DLSI1-URJC_2008-02.pdf)

Rodríguez Illera J. L. (2001) “Aprendizaje colaborativo en entornos virtuales”. Universidad de Barcelona.

<http://www.raco.cat/index.php/AnuarioPsicologia/article/viewFile/61669/88436..>

Moreno, E. J.; Vera, P. M.; Rodríguez, R. A.; y otros. (2013). “El Trabajo Colaborativo como Estrategia para Mejorar el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje – Aplicado a la Enseñanza Inicial de Programación en el Ambiente Universitario”. Universidad Nacional de La Matanza. [conaiisi.unsl.edu.ar/2013/204-481-1-DR.pdf](http://conaiisi.unsl.edu.ar/2013/204-481-1-DR.pdf)

Massé Palermo, M.L., Reyes, C.J., Ramírez, J., Trenti, J.E., Vargas, C., Espinoza, C., Figueroa, W., Tapia, C., Soria, M., Barrientos, O. (2014). “Dispositivos móviles como soporte para el aprendizaje colaborativo de programación en el nivel universitario inicial” en Cuartas Jornadas de Ingreso y Permanencia en Carreras Científico-Tecnológicas

Alvarez, I. y otros (2005), “Construir conocimiento con soporte tecnológico para un aprendizaje colaborativo. Universidad de Barcelona” en Revista Iberoamericana de Educación (RIE). ISSN: 1681-5653. [http://www.rieoei.org/tec\\_edu37.htm](http://www.rieoei.org/tec_edu37.htm)

Bravo, C., Redondo, M. y Ortega, M. (2004). “Aprendizaje en grupo de la programación mediante técnicas de colaboración distribuida en tiempo real” en Universidad Castilla-La Mancha, España.

López M.F., Fernández E.F., Massé Palermo, M.L., Reyes, C.J. (2009), “Aprender a programar en talleres colaborativos” en IV Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología

López M.F., Fernández E.F., Massé Palermo, M.L., Reyes, C.J. (2009), “Grupos de aprendizaje colaborativo en programación” en XV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación.

del Olmo, P; Vargas, C; Mac Gaul, M. (2010). “Software que permite crear software: una experiencia de intervención didáctica con alumnos de primer año” en Segundas Jornadas de Ingreso y Permanencia en Carreras Científico-Tecnológicas.