

# El uso de WEB 2.0 para la creación de contenidos: una estrategia para el aprendizaje de algoritmos computacionales

---

Paola del Olmo<sup>1</sup>, Marcela F. López<sup>1</sup>, Eduardo F. Fernández<sup>1</sup>, Marcia Mac Gaul<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Exactas – Universidad Nacional de Salta. pdelolmo@unsa.edu.ar,

[marcelaflopez@gmail.com](mailto:marcelaflopez@gmail.com) {effer, [mmacgaul](mailto:mmacgaul@cidia.unsa.edu.ar)}@cidia.unsa.edu.ar

## Resumen

Este trabajo se enmarca en el Proyecto de Investigación N° 2154: “Estrategias Didácticas apoyadas por tecnología, tendientes a reducir índices de deserción en el primer año de carreras informáticas” del Consejo de Investigación de la U.N.Sa.

Los bajos índices de regularización y retención que se registran en cátedras iniciales de Programación de carreras informáticas, convocan a indagar las trayectorias educativas. Reconociendo dificultades en el proceso de ingreso, se elabora la estrategia didáctica que se presenta en este trabajo.

En un contexto educativo donde confluye la WEB 2.0 y la disposición de aplicaciones que propician la creación de contenidos por parte de usuarios individuales y de comunidades en línea, surge el interrogante sobre los nuevos modos en que estudiantes y docentes interactúan para concretar esa creación. Desde esta realidad, se diseña e implementa el Taller de Diagramación como dispositivo de intervención que orienta la revisión de las prácticas educativas por parte de los docentes y el análisis de los procesos cognitivos de los estudiantes, generando un espacio de trabajo en línea en donde los alumnos participan constructivamente.

A partir de esta experiencia, entendemos que estos dispositivos sostienen y colaboran de forma diversa en la atención del primer año, la retención y la permanencia.

*Palabras clave:* Universidad – Diversidad – Primer año – Estrategias didácticas – Entornos virtuales.

## Abstract

This work frames in the Research Project N° 2154: "Didactic strategies supported by technology, tending to reduce desertion indexes in the first year of computer careers" approved by the Research council of the U.N.Sa.

The low rates of regularization and retention that are recorded in cathedra initial programming of careers computing summoned the research group to investigate the educational trajectories and recognizing difficulties in the process of income, is that it elaborates the didactic strategy that is presented in this work.

In an educational context where the WEB comes together 2.0 and the disposition of applications that propitiate the contents creation on the part of individual users and communities in line, the question arises on the new ways in which students and teachers interact to specify this creation. From this reality, it is designed and implements the Workshop of Layout as device of intervention that faces the review of practices on the part of the teachers and the analysis of the cognitive processes of the students, generating a work place in line where the pupils take part actively in construction. From this experience, we understand that these devices hold and work variously in retention and attendance of the first year, which guides us to continue investigating.

*Key words:* University - Diversity - First year - Didactic strategies - Virtual environments.

## 1. Introducción

Este trabajo describe una propuesta de intervención didáctica cuyo eje es el acompañamiento y el seguimiento, implementado en una asignatura inicial de

Programación, de la carrera Licenciatura en Análisis de Sistemas. La experiencia se enmarca en el Proyecto de

Investigación N°2154, del Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Salta, denominado “Estrategias Didácticas apoyadas por tecnología, tendientes a reducir índices de deserción en el primer año de carreras informáticas”.

Como grupo de investigación y docentes de primer año, nos preocupan los bajos índices de regularización de las materias, indicadores de trayectorias educativas complejas en su concreción Ezcurra [2] afirma en un trabajo reciente, que la masificación de la educación superior ha sido acompañada por una tendencia estructural y nodal, esto es presencia de altas tasas de fracaso académico y abandono, que afectan fundamentalmente a los sectores más desfavorecidos desde el punto de vista del capital económico y cultural. Pensamos que la masificación se centra en la diversidad de sujetos que hoy acceden al Nivel Superior al cuál antes no tenían acceso.

Otros autores, como García Fanelli [5] refieren también a los déficit evidenciados por los estudiantes que inician la universidad. Ella dice que “los fracasos en el primer año de los estudios de nivel superior responden, entre otros factores, a la deficiente y heterogénea formación que los jóvenes reciben en la educación media”. Esto se revela en los niveles de desempeño de los estudiantes en los primeros años, en las dificultades para la comprensión de los textos, la metodología de estudio, la expresión de argumentos a través de la escritura y la resolución de problemas matemáticos, y algoritmos”. Desde esta conceptualización se orienta el análisis abarcando también como eje el Nivel Medio, como precedente al inicio de las trayectorias en la Universidad. La desigualdad es ahora admitida y evaluada como severa, considerándose que en el Nivel Medio se afianza la escisión en circuitos educativos dispares, según condición social. Se extiende el concepto de diferencia de capital cultural, diferencia socialmente condicionada, Ezcurra [2]. Un Capital Cultural insuficiente en el nivel precedente, como punto de partida para el ingreso al nivel superior universitario, es un obstáculo que limita la permanencia y sostiene la desigualdad. El nivel medio es catalogado como cuello de botella, como traba nodal que restringe la distribución de oportunidades. Esta situación no escapa a la Facultad de Ciencias Exactas, de la Universidad Nacional de Salta, en las que las cifras de fracaso académico son recurrentes, año a año incrementándose el progresivo abandono. Los estudiantes ingresan pero no logran “permanecer” ni realizar sus estudios en “los tiempos estipulados” conforme lo indica la estructura curricular de los planes de estudios vigentes. Abandono, sinuosidad y desbordes en los recorridos educativos que se tornan heterogéneos, contingentes, se combinan en un entramado institucional, dando origen a trayectorias educativas complejas, laxas. Esta situación pone de

manifiesto que la desigualdad social y educativa es una parte de la explicación del porqué derivan trayectorias educativas complejas, con emergencia de problemáticas, con recurrencia o con interrupciones sistemáticas.

Desde esta fundamentación teórica es que repensamos algunas estrategias diferentes para sustentar la intervención didáctica en las cátedras de primer año, con la contribución de las TICs en el sostenimiento de intervenciones que brindan la posibilidad de hacer un seguimiento sistemático de los procesos de aprendizaje, de los sujetos educativos diversos en sus orígenes de procedencia social y educativa. Pensar y poner en práctica dispositivos pedagógicos que buscan hacer equitativa la enseñanza y el aprendizaje de los ingresantes y de los estudiantes que ya transitan el sistema universitario, incluye la preocupación académica por lograr equidad y justicia social, baluartes de la inclusión social en democracia.

## 2. Marco teórico de la investigación

La orientación teórica de esta investigación procura que el docente, desde su práctica, genere espacios en los que oriente al estudiante a participar cooperativamente, en una interrelación constructiva con sus pares.

Nuevos posicionamientos teóricos nos orientan a analizar otras miradas respecto de la enseñanza y el aprendizaje, incorporando en estos posicionamientos las TICs.

El concepto de la Web 2.0 se refiere a una segunda generación de aplicaciones de Internet basadas en la creación de contenido por usuarios individuales y comunidades en línea. La investigación se interroga acerca de los nuevos modos en que estudiantes y docentes interactúan para concretar esa creación de contenido.

Según las teorías conectivistas, citado por Sobrino Morrás [11] “En el cerebro, el conocimiento está distribuido a través de conexiones en diferentes zonas, y en las redes creadas por las personas (sociales y tecnológicas) el conocimiento está distribuido a través de conexiones entre individuos, comunidades y máquinas Siemens [10]. El protagonismo es para las conexiones que permiten las múltiples interacciones entre los contenidos y las personas, aunque todavía (pronto cambiará) éstas últimas son fundamentales (Dirckinck-Holmfeld, Jones y Lindström, 2009)”. Sobrino Morrás [11] indica que desde el constructivismo se intenta que los alumnos alcancen la comprensión a través de tareas que confieren significado. Afirma que la premisa es que el significado ya existe y el reto está en reconocer los patrones que parecen estar ocultos a los aprendices. “Decidir este significado y la formación de conexiones entre comunidades especializadas son, de forma primordial, las actividades centrales del aprendizaje Siemens [10]. Basados en nuestra experiencia de investigación desde el año 2006, se

reconoce la crítica formulada desde el conectivismo. Como continúa fundamentando Sobrino Morrás [11], esta crítica tiene mayor asidero en contextos de enseñanza aún vigentes y particularmente observados en el ambiente universitario. La práctica que se desarrolla en estos espacios se caracteriza por una enseñanza que aplica estrategias expositivas en clases magistrales y aprendizajes individuales, con escasa interactividad. Esto no quiere decir que propuestas de enseñanza tradicionales no tengan anclaje en las prácticas actuales ni sean descartadas desde un análisis crítico. Por el contrario, lo que se pretende desentramar es que diferentes propuestas didácticas resultan más apropiadas según el contenido que se va a enseñar. Por ejemplo, reconocemos que hay contenidos que se aprenden mejor desde procesos asociativos y otros a partir de reestructuración y vinculación de los mismos. Por lo tanto, “no se trata de separar de modo excluyente ambos tipos de aprendizaje en dominios que le sean propios, sino más bien de integrarlos en todos los dominios. De hecho en la mayor parte de las situaciones de aprendizaje ambos procesos actúan de forma complementaria” (Pozo, 2008, p. 146) en Sobrino Morrás [11].

En los enunciados del conectivismo, el conocimiento queda constituido por la formación de conexiones entre nodos de información, ya sean estos contenidos aislados o redes enteras, y el aprendizaje precisamente consiste en la destreza para construir y atravesar esas redes (Downes, 2007) en Sobrino Morrás [11]. En palabras de Siemens, “the learning is the network”. Consecuentemente, la estrategia básica para el aprendizaje es el reconocimiento de patrones en la red. Desde nuestro espacio de enseñanza, abonamos, como en la mayoría de los espacios académicos, a la abstracción de conceptos y comportamientos de modelos a partir de situaciones concretas que, particularmente en el ambiente de la Programación son el objetivo permanente en la construcción de soluciones informáticas. En este sentido Sobrino Morrás [11] afirma “El aprendizaje académico requiere generalizar las actividades concretas en una abstracción, entendida como una descripción del mundo diferente de la mera realización de cada actividad específica. Ni siquiera la contextualización propia del modelo constructivista del aprendizaje situado es suficiente. “El conocimiento cotidiano se localiza en nuestra experiencia del mundo. El conocimiento académico se localiza en nuestra experiencia de nuestra experiencia del mundo. Tanto uno como otro ‘están situados’, pero en contextos distintos” Sobrino Morrás [11].

### 3. Los procesos cognitivos del alumno inicial de Programación

A partir de investigaciones previas [3, 4, 7, 8], se analizaron procesos cognitivos y metacognitivos de los estudiantes, a través de: producciones de estudiantes,

observaciones de las dinámicas de clases, aplicación de encuestas a alumnos y docentes. A partir de lo recolectado se planifican estrategias en ambientes de aprendizaje colaborativos. Se reconocen en el alumnado dificultades para realizar trabajos en grupos, resistencia a exponer sus propias producciones, negación a probar algoritmos propios y ajenos. Estas dificultades fueron fundamentadas por los mismos estudiantes en el temor al juicio de los pares, en la inseguridad y en la subestimación de su participación. Específicamente, en la Resolución de Problemas Computacionales a través de la Diagramación, el estudiante se resiste a seguir la estrategia metodológica de Análisis, Diseño y Prueba de Algoritmos. Por el contrario, intenta alcanzar soluciones automáticas, aplicando reglas auto construidas, haciendo transferencias inadecuadas entre problemas que reconoce como similares, cuando no lo son y –en definitiva- evitando el análisis crítico que demanda un mayor nivel lógico de abstracción, dando cuenta de niveles estructurales de razonamiento poco adecuados a la exigencia cognitiva propuesta.

### 4. Las configuraciones didácticas de las cátedras iniciales de Programación

Desde este posicionamiento teórico, se orienta la utilización de aulas virtuales como extensión de los espacios presenciales, para facilitar no sólo la interacción sino también la interactividad entre los diferentes actores del proceso educativo. En este contexto, los docentes debieron revisar sus prácticas y situarse en estrategias tutoriales, para el acompañamiento y andamiaje de los procesos de construcción de los estudiantes. La incorporación de la tecnología permitió posicionar el modelo de aprendizaje en un modelo e-learning el cual, tal como lo indica Tarasow [12], incorpora las TICs con el fundamental propósito de minimizar las diferencias entre la educación virtual y la educación presencial, facilitando la accesibilidad al contenido y la interacción entre docentes y estudiantes.

### 5. Los contenidos disciplinares

La asignatura Elementos de Programación integra los planes de estudio de la Licenciatura en Análisis de Sistemas (LAS-2010) y la Tecnicatura Universitaria en Programación (TUP-2011). Está ubicada en el primer cuatrimestre de primer año, constituyendo así la primera materia del área de Computación que cursan los alumnos. Los contenidos pueden distinguirse en tres grandes ejes:

- Conceptos iniciales de la Programación, con énfasis en el diseño de Algoritmos.

- Elementos de computación básicos que se asientan sobre formalizaciones de la Matemática Aplicada (Sistemas de Numeración y Álgebra de Boole).
- Contenidos complementarios e introductorios de alfabetización informática. Ante la dificultad de trabajar Algoritmos con un alumnado masivo e inicial, se habilita un espacio de apoyo tutorial desde el entorno virtual, promoviendo el uso de la aplicación *Diagramar* (Intérprete gráfico de diagramas), para concretar la reutilización de los algoritmos clásicos en la solución de problemas asociados con los temas subsiguientes: Sistemas de Numeración y Álgebra de Boole. De esta forma, la cátedra adopta un enfoque algorítmico en el abordaje de todos los contenidos de la materia, orientado a un proceso de aprendizaje gradual y contextualizado a problemas propios de la disciplina.

Para la especificación algorítmica se utilizan principalmente los diagramas pues permiten realizar una representación gráfica del diseño de programas bajo el paradigma estructurado. El concepto de reutilización de código conlleva, no sólo trabajar aspectos técnicos fundamentales para la construcción de software de calidad, sino propiciar un espacio para la reafirmación de conocimientos a través de la reutilización de las propias producciones de los estudiantes y, fundamentalmente, de algoritmos elementales que dimos en llamar *Componentes*, los cuales se encuentran definidos y documentados en forma previa e integran una galería de la aplicación *Diagramar*.

## 6. La relevancia del problema

Surge de la investigación, que tradicionalmente, el diseño de los algoritmos se realiza en el aula presencial con papel y lápiz, herramientas que no permiten trabajar en profundidad las diferentes actividades involucradas, tales como la Prueba y la Documentación. La dificultad manifestada por los estudiantes para realizar satisfactoriamente las pruebas de sus algoritmos, genera un alto grado de dependencia con el docente, cuyo rol se desvirtúa, constituyéndose en sólo un probador de código. Por otra parte, los docentes advierten que los estudiantes no comprenden cómo los diagramas que diseñan pueden transformarse en los programas reales que se ejecutan en una computadora. En general, no pueden captar la dinámica de funcionamiento de aquello que escriben en el papel, percibiendo al diagrama planteado como una descripción estática y no como un proceso dinámico en el que “suceden cosas” durante la ejecución de las instrucciones. En este aspecto, el rol del docente

también se distorsiona, ya que utiliza la pizarra en el aula para mostrar el comportamiento dinámico de los algoritmos, sin obtener mayores éxitos.

A medida que el uso de la tecnología se fue incorporando como un recurso que colabora a mejorar la calidad de la propuesta educativa, los estudiantes manifiestan la necesidad de contar con un software que permita, no sólo el diseño de algoritmos, sino también su ejecución, depuración y documentación y, sobre todo, les posibilite un aprendizaje más autónomo. A partir de estos requerimientos, se desarrolla *Diagramar*, una aplicación adecuada para el aprendizaje de conceptos y técnicas asociados al diseño de algoritmos que considerara las necesidades manifestadas por los alumnos-usuarios. La aplicación permite pausar la ejecución y el profesor aplica este recurso cuando identifica momentos de ruptura entre lo que el estudiante cree que el algoritmo realiza y lo que la aplicación procesa.

## 7. La estrategia metodológica: El Taller de Diagramación

La propuesta didáctica que se describe recibe el nombre de Taller de Diagramación.

### 7.1.Contexto de la experiencia

El Taller es un dispositivo didáctico que se enmarca en la asignatura Elementos de Programación. El alumnado se constituye por una mayoría de ingresantes (76%). El resto son estudiantes que repiten el cursado. La carga horaria semanal de la materia es de diez horas, distribuidas en cuatro de teoría y seis de práctica. El 60% de la carga horaria corresponde a Resolución de Problemas Computacionales a través de algoritmos. Estos contenidos se abordan durante los dos primeros meses de cursado y durante los últimos dos meses se aplica el diseño algorítmico a la solución de problemas clásicos de Sistemas de Numeración y Álgebra de Boole. Por lo tanto, el otro 40% de contenidos de la materia se desarrollan también desde un enfoque sistémico, con el objeto de afianzar competencias algorítmicas. El eje correspondiente a la alfabetización informática se sostiene a partir de trabajos prácticos virtuales que el alumno realiza luego de acceder a material multimedial enlazado en el Aula Virtual.

### 7.2.Perspectivas teóricas en las que se enmarca el Taller

Se adopta la modalidad de Taller porque es un espacio flexible de intercambio y construcción, con una dinámica diferente a la de las clases tradicionales. Es un dispositivo de intervención que orienta la revisión de

prácticas y procesos cognitivos de los estudiantes. La propuesta no se agota en lo metodológico, ni tampoco pretende incorporar la modalidad de Taller desde un discurso modernizante. Por el contrario, se presenta como el acompañamiento que el estudiante de primer año necesita para poder ser parte de la Universidad.

### 7.3. Propósito del Taller

Como dispositivo pedagógico, genera un espacio de trabajo presencial y virtual, en el que se retoman los contenidos de Diagramación. Orienta la retención, ofrece oportunidades de revisión y producción para aquellos estudiantes cuyos requisitos de acreditación deben ser re-evaluados. Apunta a la construcción de nociones conceptuales de Diagramación no logradas previamente, al momento de las evaluaciones parciales.

### 7.4. Organización de taller

La carga horaria semanal destinada al cursado del taller es de 2 horas presenciales y un estimado de 2 horas virtuales, participando de actividades previstas en el Aula Virtual. Desde el inicio del cursado, aquellos estudiantes que manifiestan dificultades con los contenidos, invierten en la asignatura, la carga semanal ya descrita de diez horas, más las cuatro horas del Taller.

El taller es sostenido por tres profesores y dos tutores pares, siendo los profesores los responsables del diseño, ejecución y evaluación de las actividades en los espacios presenciales y virtuales, mientras que los tutores pares, aun cuando tienen acceso al Aula Virtual, asisten a los estudiantes únicamente durante las clases presenciales, bajo la supervisión de los profesores.

### 7.5. Metodología y recursos tecnológicos

En el marco del Taller se realizan encuentros presenciales en aulas dotadas de computadoras con acceso a Internet. Estos encuentros se extienden en la virtualidad asincrónicamente, mediante actividades disponibles desde el Aula Virtual, en una modalidad de aprendizaje entendida como *extended learning*. Desde el Aula Virtual, se promueve la comunicación a través de un foro específico para el Taller y se enlazan los recursos y actividades. El diseño de este espacio puede apreciarse en la figura 1.



Figura 1. Bloque del Taller de Diagramación

En lo que respecta a la metodología, el Taller se realiza en dos instancias durante el cursado.

La primera instancia se desarrolla en simultáneo a las clases teóricas y prácticas que tratan el tema de Resolución de Problemas Computacionales y

Algoritmos. La asistencia al Talleres obligatoria para los estudiantes que reprobaban alguno de los coloquios semanales referidos a estos temas. Los coloquios son realizados por los alumnos a través de Cuestionarios con múltiples opciones accesibles en el Aula Virtual. Posteriormente, los docentes realizan un análisis cuantitativo de las respuestas, seleccionadas de una muestra de los alumnos que no aprobaron el coloquio, para determinar los temas que se deben reforzar. Esto permite diseñar nuevas guías dirigidas a re-ver los problemas detectados, diferentes a las utilizadas en los Trabajos Prácticos del cursado regular.

La segunda instancia del Taller se realiza una vez aplicados los dos parciales referidos a los contenidos citados y está dirigido a los alumnos que reprobaban uno o ambos parciales. Los prácticos que se confeccionan ya no presentan una complejidad gradual. Esto tiene el propósito de desarrollar en cada alumno un criterio de selección de ejercicios y espacios de reflexión respecto al nivel de conocimiento que presenta y el que se pretende alcanzar.

En la primera instancia, durante los encuentros presenciales, se trabaja un ejercicio seleccionado con acuerdo de los alumnos y sobre éste se aplica la metodología estudiada para su resolución, marcando la importancia de respetar la secuencia planteada desde la teoría para resolver el problema, poniendo énfasis en los puntos de máxima dificultad que se detectan. Posteriormente se forman grupos de trabajos que toman distintos ejercicios, los cuales se resuelven en el aula y se concluye con una puesta en común. El trabajo en el Aula Virtual consiste en subir la solución elaborada por el grupo a la plataforma. También deben elegir otro ejercicio distinto al asignado, con el fin de analizarlo e indicar si es correcta la solución presentada por otros, o proponer alternativas. Este trabajo en el Aula Virtual apunta a crear una red colaborativa entre pares, a fin de

que cada estudiante pueda analizar diferentes estrategias para resolver un mismo problema.

Durante la segunda instancia, se utilizan nuevas guías de problemas, en las cuales, como se dijo, no existe una marcada gradualidad de la complejidad. Se procura que el estudiante elija libremente los ejercicios a resolver, centrándose en el propio reconocimiento de la complejidad algorítmica que está dispuesto a enfrentar.

### 8. Descripción de la experiencia

Con el recurso *SpicyNodes* ([www.spicynodes.org](http://www.spicynodes.org)), se crea una red conceptual de los Componentes fundamentales que se enseñan en la materia, para la confección de diagramas. Desde esta red se presenta, de una manera novedosa, el trabajo práctico que el alumno debe desarrollar. Es novedosa porque se aparta de la tradicional gradualidad en la complejidad de los problemas, reemplazándola por una organización en nodos que destaca el uso de un componente necesario para la solución algorítmica. Esta modalidad de práctico promueve que el alumno, a partir de sus saberes previos, seleccione ejercicios que considere pueden ser resueltos correctamente por él, como un modo de reducir los elevados niveles de frustración que alcanza por no haber aprobado las instancias evaluativas previas. La visión completa de la red de problemas resueltos por sus pares, lo alerta también sobre el nivel de dominio que presenta en la resolución de los mismos y el nivel que la cátedra pretende que alcance. La herramienta *SpicyNodes*, facilita romper la linealidad y exteriorizar la categorización que los alumnos tienen de los problemas, lo que permite que ellos mismos puedan visualizar y modificar las categorizaciones por ellos realizadas. La figura 2 muestra fragmentos de la tarea realizada por un estudiante, conteniendo el Diagrama (exportado como imagen de Diagramar), la Prueba de Escritorio y la identificación de los nodos a los que está asociado el problema resuelto.

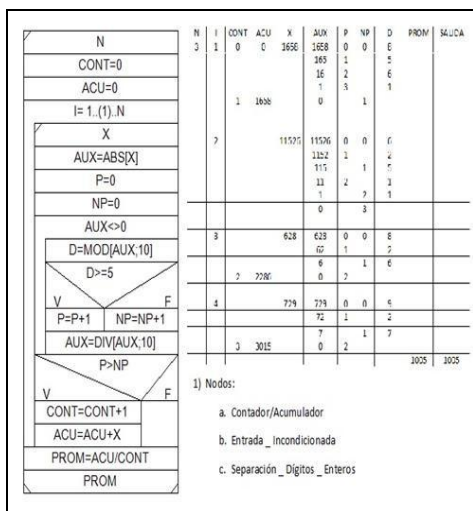


Figura 2. Fragmentos de la producción de un alumno

en el Taller de Diagramación

La actividad procura también que el estudiante vincule los problemas con aquellos componentes cuyos nodos están considerados en la red, para lo cual se requiere de un exhaustivo análisis y diseño, siguiendo la metodología indicada en la asignatura. Las estrategias de solución consideradas adecuadas, son integradas a la red como explicitación de las conceptualizaciones involucradas en las soluciones. Este proceso es espiralado y progresivo. Inicia en las clases presenciales, donde se motiva al estudiante a trabajar en equipo, discutiendo las distintas estrategias de solución de ejercicios cada vez más complejos. Este tipo de trabajo permite al estudiante establecer relaciones, integrándolas en categorías conceptuales.

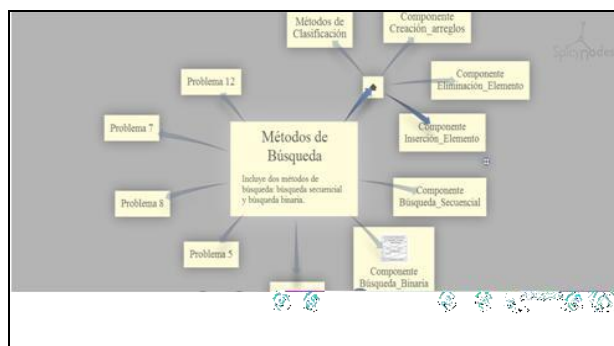


Figura 3. Red

La red de la figura 3 corresponde a la vinculación de los Métodos de Búsqueda estudiados en la materia. En este ejemplo, se observan tres tipos de conexiones, con el Componente algorítmico presentado para uno de los métodos de búsqueda enseñados (Búsqueda\_Binaria), con enlaces a páginas Web que describen el Método y con los problemas que los estudiantes identifican asociados a ese Componente.

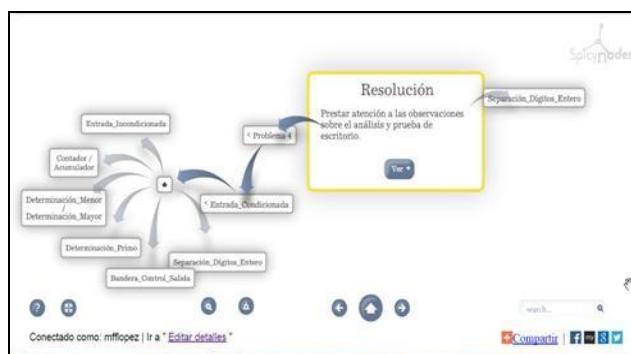


Figura 4. Problema resuelto con devolución y vinculación a otro nodo

La figura 4 ilustra la conexión de una solución presentada por un estudiante (o grupo) que focaliza un Componente (Entrada\_Condicionada) y utiliza además

otro/s que son nodos de la red  
(Separación\_Dígitos\_Entero).

## 9. Resultados

Al Taller asisten regularmente 48 alumnos de 138 esperados. Interesa centrarse en las últimas instancias de acreditación de la asignatura, esto es, las recuperaciones de parciales aplicadas el final del cuatrimestre. La figura 5 compara el rendimiento de los 48 estudiantes, frente al de los 90 que no asistieron.

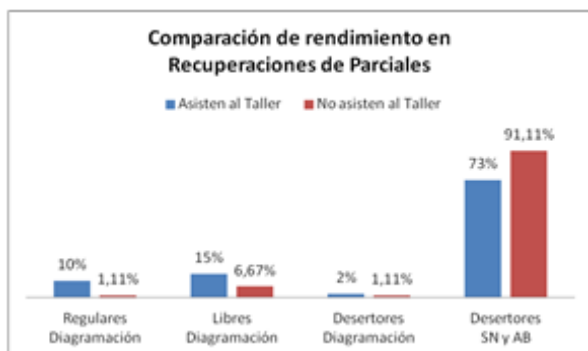


Figura 5. Rendimiento de alumnos asistentes y no asistentes al Taller

El gráfico de la figura 5 muestra:

La gran deserción que se registra en la instancia de recuperación del parcial en el cual se evalúan contenidos de Sistemas de Numeración (SN) y de Álgebra de Boole (AB). Este parcial se evalúa al finalizar el cursado de la materia, antes que las instancias de recuperación de Diagramación. Aun cuando es alto el número de deserción de los alumnos que cursan el Taller (73%), es mejor frente al porcentaje de abandono del grupo que no asiste al Taller (91,11%). Estos altos valores de deserción muestran la necesidad de contar con dispositivos de retención que sean efectivos y estimulen a los estudiantes a presentarse en todas las evaluaciones, incluso aquella en la que el contenido no se trabaja en el Taller.

En el otro extremo, puede apreciarse que, de entre los estudiantes que se presentan a las evaluaciones de recuperación, tienen una mejor proporción aquellos que regularizan siendo asistentes al Taller, frente a los que no asistieron a este espacio. En términos absolutos, 5 de 48 estudiantes aprueban Diagramación, frente a 1 de 90, entre los que no participan del Taller.

Se reconoce un alto porcentaje de alumnos que resultan libres por no aprobar la recuperación de Diagramación (15%), aun asistiendo al Taller.

## 10. Conclusiones

Las construcciones conceptuales del diseño algorítmico demandan altos niveles de razonamiento lógico, desempeños para la lectura comprensiva y crítica de problemas formulados en lenguaje académico y el dominio de contenidos básicos de la Programación y de la Matemática aplicada a la Computación. Los contenidos pueden impartirse en un breve período de tiempo y se ilustran con algoritmos clásicos de conteo, ordenamiento, búsqueda y todo proceso sobre datos que permita la construcción gradual de una red de problemas asociados. No obstante, es necesario respetar el tiempo de estructuración lógica de cada sujeto educativo, para que elabore sus propias soluciones algorítmicas, reconozca vínculos entre nuevos problemas con otros que le precedieron, construya y mantenga consistencia en su propia red de problemas asociados. El Taller de Diagramación intenta ser un espacio de trabajo que respete los tiempos individuales, en donde el docente acompaña un paulatino crecimiento, a partir del nivel de avance que cada estudiante reconoce tener. Mediante estrategias sostenidas desde el constructivismo y la colaboración, se cambia el rol de docentes y alumnos migrando hacia una educación en línea, donde el alumno se convierte en constructor de conocimiento. Con este fin la herramienta *SpicyNodes* facilita la construcción de la red elaborada a partir de los aportes de los estudiantes.

Aunque el propósito del Taller es crear un espacio académico para estudiantes con dificultades manifiestas en la Diagramación, se constituye también en un dispositivo retentivo. Un nuevo desafío es potenciar el Taller en este sentido, con el fin de que alumnos retenidos engrosen significativamente la categoría de alumnos regulares. Siguiendo esta idea del empoderamiento académico, corresponde destacar que dos cursantes del Taller aprueban la asignatura como alumnos libres, en el primer llamado a examen final inmediato posterior al cursado. Esto no es una situación frecuente en el histórico de la materia y da pauta de la influencia positiva del dispositivo en la preparación de los estudiantes.

Una futura línea de acción, es diseñar otras estrategias complementarias de acompañamiento, que atiendan a los alumnos en riesgo de abandonar la carrera, previendo – por ejemplo- un cursado diferenciado en el re-dictado de la asignatura, que priorice la metodología del Taller, por encima de las clases tradicionales de teoría y práctica.

## Referencias bibliográficas

- [1] Cabero, J. (2006). “Bases pedagógicas del elearning”. *RU&SC Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento* Vol. 3 N° 1. Abril de 2006. ISBN 1698-580X

[2] Ezcurra, A. M., (2011). "Igualdad en Educación Superior: un desafío mundial". Los Polvorines: Ed. Universidad Nacional General Sarmiento, Buenos Aires

[3] Fernández, E.; Rivera, A., Massé Palermo, M.; Ríos, C. (2008). "Extended Learning: Una estrategia para mejorar la interactividad en alumnos universitarios iniciales". TE&TE 2008. En SEDICI, <http://hdl.handle.net/10915/19073>.

[4] Fernández, E.; López, M.; Mac Gaul, M. (2009). "Reconstrucción del rol docente en los espacios virtuales". En actas de las Jornadas: Aula Virtual en la Universidad ¿Un espacio para todos? ISBN 978987-633-050-3.

[5] García Fanelli, A., (2013). "Acceso, abandono y graduación en la educación superior argentina". SITEAL. En: [http://especiales.universia.net.co/dmdocuments/Educación\\_Superior\\_acceso\\_permanencia.pdf](http://especiales.universia.net.co/dmdocuments/Educación_Superior_acceso_permanencia.pdf)

[6] González González, C. (2003). "Tutorización, evaluación y aprendizaje colaborativo en el Aula Virtual: un enfoque práctico". Universidad de La Laguna – Artículo en línea: [http://www.carlosruizbolivar.com/articulos/archivos/03 Tutorización y evaluación en elearning.pdf](http://www.carlosruizbolivar.com/articulos/archivos/03_Tutorización_y_evaluación_en_elearning.pdf).

[7] López, M.; Fernández, E.; del Olmo, P.; Mac Gaul, M. (2009). "Metamorfosis de docente tradicional a docente tutor". En repositorio del Congreso X Encuentro Internacional Virtual Educa (UNAM Reposital), <http://hdl.handle.net/123456789/1942>.

[8] Mac Gaul, M.; López, M.; Fernández, E. (2014). "Estrategia didáctica y recursos tecnológicos para la enseñanza de los Sistemas de Numeración" - Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. Número 12 (pp 81-91). ISSN 1851-0086.

[9] Reig, D.; Vilchez, L. (2013). "Los jóvenes en la era de la hiperconectividad: tendencias, claves y miradas". Fundación Telefónica y Fundación Encuentro. Libro en línea. [http://www.fundencuentro.org/informe\\_espana/descarga\\_rnotas.php?id=TF-2012](http://www.fundencuentro.org/informe_espana/descarga_rnotas.php?id=TF-2012)

[10] Siemens, G. (2004). "Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital". Artículo en línea [www.diegoleal.org/docs/2007/Siemens\(2004\)Conectivismo.doc](http://www.diegoleal.org/docs/2007/Siemens(2004)Conectivismo.doc)

[11] Sobrino Morrás, A. (2011). "Proceso de enseñanza-aprendizaje y web 2.0: valoración del conectivismo como teoría de aprendizaje postconstructivista". Revista ESE "Estudios sobre educación" N° 20, p. 117-140. Navarra – España. ISSN: 1578-700.

[12] Tarasow, F. (2010). "¿De la educación a distancia a la educación en línea? ¿Continuidad o comienzo?". En Diseño de Intervenciones Educativas en Línea,

Carrera de Especialización en Educación y Nuevas Tecnologías. PENT, Flaco Argentina. Módulo: Diseño de intervenciones educativas en línea. Disponible en: [www.pent.org.ar/institucional/publicaciones/educacion-on-distancia-educacion-linea-continuidad-comienzo](http://www.pent.org.ar/institucional/publicaciones/educacion-on-distancia-educacion-linea-continuidad-comienzo)

[13] Torres, R. (1999). "Nuevo rol docente: ¿Qué modelo de formación para qué modelo educativo?" – Revista Novedades Educativas N° 99, Buenos Aires, Argentina.

*Dirección de contacto de los autores*

Paola del Olmo  
Av. Bolivia 5150  
Salta. Capital  
Argentina  
e-mail: [pdelolmo@unsa.edu.ar](mailto:pdelolmo@unsa.edu.ar)

Marcela F. López  
Av. Bolivia 5150  
Salta. Capital  
Argentina  
e-mail: [marcelaflopez@gmail.com](mailto:marcelaflopez@gmail.com)

---

Paola del Olmo  
Profesora en Ciencias de la Educación. Especialista en Didáctica. Profesora Adjunta Regular de Psicología Educativa. Facultad de Ciencias Exactas. Unsa.

---

Marcela F. López  
Profesor Adjunto en Programación, UNSa. Co-Directora del Proyecto de Investigación N° 2154 de CIUNSA. Miembro adherente del Instituto de Investigaciones en Educación a Distancia (IIEDi), UNSa.

---

Eduardo F. Fernández  
JTP en Elementos de Programación, UNSa. Miembro del Proyecto de Investigación N° 2154 de CIUNSA. Miembro adherente del Instituto de Investigaciones en Educación a Distancia (IIEDi), UNSa.

---

Marcia Mac Gaul  
Lic. en Análisis de Sistemas. Especialista en Didáctica. Profesor Asociado en Elementos de Programación, UNSa. Directora del Proyecto de Investigación N° 2154 de CIUNSA. Miembro adherente del IIEDi, UNSa.

---