

Congreso Iberoamericano de Educación

METAS 2021

Un congreso para que pensemos entre todos la educación que queremos
Buenos Aires, República Argentina. 13, 14 y 15 de septiembre de 2010

TIC Y EDUCACIÓN

Repensando estrategias didácticas en nuevos escenarios educativos

Marcia Mac Gaul,
Paola del Olmo,
Marcela F. López,
Eduardo F. Fernández,
María Laura Massé Palermo,
Claudio Vargas¹

¹ Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Salta

Av. Bolivia 5.150 – Salta, Argentina

mmacgaul@cidia.unsa.edu.ar, pdelolmo@unsa.edu.ar, mfflopez@unsa.edu.ar, effer@cidia.unsa.edu.ar,
mlmassep@cidia.unsa.edu.ar, claudioavargas@gmail.com

Sección: TIC y educación

Palabras claves: Estrategias Didácticas – Formación Docente – Procesos Cognitivos – Ingreso Masivo Universitario – Investigación-Acción

Resumen

Este trabajo relata la experiencia de docentes-investigadores del Proyecto de Investigación N° 1638 del Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Salta, Argentina, "*Una estrategia metodológica: el uso de las NTICs en el ingreso masivo universitario*". Uno de sus objetivos fue el análisis e implementación de estrategias didácticas que, desde la educación virtual, se consideran válidas para la atención del ingreso masivo de estudiantes de la Lic. en Análisis de Sistemas.

Nos convocó el reconocimiento del problema de la alta deserción y la baja permanencia en el primer año de las carreras científico-tecnológicas. Las cátedras iniciales cuentan con algunas condiciones singulares, deben enfrentar un elevado número de alumnos, cuyas principales características son la desorientación e inseguridad y la escasez de estrategias cognitivas y de contenidos para cumplir las exigencias que requieren los estudios universitarios. Creemos que diseñar estrategias didácticas orientadas a la retención y la permanencia es propiciar un cambio profundo en la enseñanza universitaria inicial, que no incluye solo la mirada al ingresante en tanto sujeto educativo, sino también al docente y su nuevo rol dentro de los escenarios propios de las modalidades virtuales.

Adoptando una Metodología de Investigación-Acción, los ejes teóricos de sustento a nuestra investigación se organizaron en tres líneas, a) Procesos cognitivos de los estudiantes para el aprendizaje de la Resolución de Problemas Computacionales, b) Formación Docente y c) Estrategias didácticas en entornos virtuales. Se aplicaron instrumentos dirigidos a la indagación de los procesos cognitivos de los sujetos educativos, dando origen a estrategias didácticas sostenidas desde la virtualidad, implementadas simultáneamente a un trabajo de sensibilización de los docentes en nuevos roles de tutoría virtual.

Los resultados que se muestran corresponden al trienio 2008-2010 y dan cuenta de la investigación en cada uno de los ejes.

1 EL INGRESO MASIVO UNIVERSITARIO

Repensar el reto que plantea la expansión de la matrícula universitaria, mantener la calidad educativa y evitar la deserción de los estudiantes, implica en primer lugar, reflexionar sobre problemáticas reales y actuales de las Universidades Públicas Argentinas. Abordar las mismas es repensar una política académica y pedagógica orientada a enfrentar el problema del alto índice de abandono de los estudiantes, que se registra sobre todo en el primer tramo de todas las carreras, y, a la vez, procurar que un mayor número de ellos permanezca en la universidad y culmine con éxito su carrera.

En este marco de discusión es necesario también, generar acciones integrales e incluyentes del conjunto de la comunidad universitaria, que puedan responder a la complejidad de este hecho en el que comparten responsabilidades dimensiones subjetivas, institucionales, sociales, económicas, políticas y culturales.

Somos conscientes que la alta tasa de deserción y de abandono responde a factores socioeconómicos, institucionales y de orden personal que, en muchos casos, se combinan entre sí. Sin lugar a dudas, la solución a algunas de esas problemáticas excede los límites de la capacidad de gestión de los distintos actores universitarios. Pero creemos, sin embargo, que existen factores en el seno de la propia universidad que hoy están operando como elementos de expulsión. De ellos, sí podemos y debemos hacernos cargo. Ser parte de la vida universitaria exige apropiarse de una cultura institucional diferente de la del nivel que le antecede: enfrentar una nueva propuesta curricular, familiarizarse con otros modelos de organización académica, así como con distintas prácticas docentes y nuevas modalidades de evaluación, entre otros. Es así que, *volverse parte de* la Universidad exige un proceso de socialización y adaptación, en el que circulan, además de las dimensiones personales y subjetivas, las condiciones del nuevo nivel al que se accede, la trayectoria escolar del estudiante y las características de las instituciones en las que efectuó sus aprendizajes previos.

Durante el primer año, y como en cada pasaje de nivel dentro del sistema educativo, se hacen evidentes los problemas generados por las diferencias respecto de aprendizajes previos, así como la insuficiencia de las estrategias cognitivas adquiridas.

Frente a esto, uno de los desafíos de las instituciones universitarias consiste en ofrecer dispositivos de contención y orientación para promover el desempeño académico de los ingresantes, favoreciendo así la retención, con el fin de bajar los niveles de deserción especialmente en primer año.

Además de los factores mencionados, también tienen fuerte incidencia las condiciones propias de la institución universitaria elegida por el estudiante: su infraestructura y recursos didácticos, la configuración de las cátedras, el volumen de la matrícula, el trato que reciben los estudiantes tanto de los docentes como del personal administrativo, etc. Respecto a esta problemática hay distintas posturas en el marco de abordaje de las soluciones.

Una concepción difundida sostiene la no pertinencia de encarar acciones destinadas a subsanar el déficit de los estudiantes que ingresan a las carreras, puesto que las carencias provienen del nivel medio. Por esta razón, no correspondería a la universidad trabajar y hacerse cargo de la problemática. Según esta concepción, se espera que los ingresantes adquieran, a partir de sus experiencias áulicas, con el sólo transcurrir del tiempo, las estrategias necesarias a nivel cognitivo, para permanecer en los estudios superiores.

Otra alternativa, asumida por algunas universidades, ha sido la de implementar cursos extracurriculares tales como talleres de redacción y comprensión de textos, así como la enseñanza de técnicas de estudio. Los mismos están a cargo de especialistas y comprenden actividades a las que los estudiantes asisten voluntariamente. Más allá del invaluable aporte que estos cursos o talleres proporcionan, la idea prevaleciente es que, el desarrollo de las habilidades para aprender, no constituye una responsabilidad docente, sino un recurso externo y ajeno a la propia asignatura. Paula Carlino² señala algunas de las dificultades de esta opción. Por ejemplo, la descontextualización del aprendizaje de estrategias de estudio con respecto al contenido de las materias y, en numerosas oportunidades, la dificultad de transferencia de lo aprendido. Esto resulta ser así porque los estudiantes no saben - muchas veces- cómo aplicar las estrategias aprendidas en los talleres, a la diversidad de situaciones de aprendizaje correspondientes a las áreas y asignaturas propias de las carreras elegidas.

Otra respuesta a la problemática señalada es aquella que sostiene que el desarrollo de las competencias para aprender y construir conocimientos específicos, así como estrategias de aprendizaje, debe ser asumido por los docentes responsables de las asignaturas de primer año. Esta es justamente la posición que comparte el Proyecto de Investigación en su totalidad, por lo tanto, la propuesta con respecto a la práctica docente, no consiste sólo en transmitir, en enseñar los contenidos disciplinares, sino que debe incluir procesos meta cognitivos pertinentes a cada disciplina. En síntesis, esta perspectiva teórica se basa en que la mayoría de los estudiantes que se incorporan a la universidad, manifiestan relaciones epistémicos y modalidades de aprendizaje diferentes a las que les son requeridas.

Acordamos con que es un gran desafío para las cátedras de primer año, ser parte de una cultura académica inclusiva, aquella que tiende al desarrollo de estrategias institucionales para favorecer el ingreso y permanencia del estudiante a la vida universitaria. Se reconoce que estas cátedras cuentan con algunas condiciones singulares, pues deben enfrentar el elevado número de alumnos, la desorientación e inseguridad de muchos de ellos en relación a la elección de la carrera, la escasez de herramientas cognitivas y de contenidos para cumplir las exigencias que requieren los estudios superiores, y, a su vez, el desafío de velar por la calidad de la educación que imparten, sin resignar la excelencia académica que se espera de la formación de profesionales universitarios.

Dar cuenta de las estrategias didácticas orientadas a la retención y la permanencia es pensar un cambio profundo en la enseñanza universitaria en los primeros años, que no

² CARLINO, P. *Leer, escribir y aprender en la Universidad: Cómo lo hacen en Australia y por qué*. Revista del Instituto de Investigaciones de la Facultad de Psicología. UBA, 2002

incluye sólo la mirada al ingresante en tanto sujeto educativo, sino también al docente. Es involucrarse en procesos reflexivos que lleven a desnaturalizar lo que con el tiempo se torna natural e histórico (sobre todo a nivel de las estadísticas que muchas veces fundamentan ciertas prácticas educativas).

Es redefinir la brecha entre:

- Lo que el sujeto trae de la escuela media en términos de aprendizajes escolares
- Lo que el sujeto trae a la universidad en términos de aprendizajes extraescolares
- Lo que pretendemos que construya en la universidad en términos de conocimientos

En este sentido el origen diferencial de los aprendizajes escolares y extraescolares demarca niveles iniciales diferentes que no son tomados en cuenta en los primeros años.

Pensar la inclusión es resignificar el sujeto educativo en la complejidad en la que esta inserto y no sólo pensar estrategias cerradas desde lo disciplinar, es redefinirlo desde la complejidad en tanto sujeto epistémico, cotidiano, social y deseante. Es volver a considerar los modos de aprender del sujeto educativo, tomando en cuenta que el aprendizaje constituye un proceso por el cual pone de manifiesto los diferentes momentos por los que atraviesa en su aproximación a explicaciones cada vez mas adecuadas.

Para responder a demandas tan heterogéneas, sociales, culturales y académicas de los sujetos educativos es necesario flexibilizar posturas teóricas, trabajar interdisciplinariamente para generar espacios de discusión, en los que se puedan generar políticas que garanticen prácticas profesionales de calidad e inclusivas. Es buscar formas diferentes de inclusión, hacer lugar a los ingresantes, construir nuevos lugares simbólicos, frente a los ya cristalizados. No se trata de suplantar las formas más arraigadas sino redefinir la vida universitaria para generar anclajes efectivos.

En este sentido, se relata la experiencia y se muestran los resultados obtenidos durante el trienio 2008-2010, por los docentes-investigadores del Proyecto de Investigación N° 1638 del Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Salta, Argentina, "*Una estrategia metodológica: el uso de las NTICs en el ingreso masivo universitario*". Las aproximaciones finales alcanzadas dan cuenta de la investigación en cada uno de los siguientes tres ejes: a) Procesos cognitivos de los estudiantes para el aprendizaje de la Resolución de Problemas Computacionales, b) Formación Docente y c) Estrategias didácticas en entornos virtuales.

2 CONTEXTO

La asignatura Elementos de Computación integra el Plan de Estudio 1997, de la carrera Licenciatura en Análisis de Sistemas³. Ubicada en el primer cuatrimestre de primer año constituye la primera materia del área de Programación que cursan los alumnos. La matrícula de la carrera es elevada, con una pre-inscripción media de ochocientos estudiantes. Los contenidos pueden distinguirse en dos grandes ejes: a) los elementos de computación básicos que se asientan sobre formalizaciones de la Matemática Aplicada, impartidos en la primera mitad del cursado y luego b) los conceptos elementales de la Programación, con énfasis en el diseño de algoritmos.

La cátedra cuenta con un cuerpo docente organizado en teorías en las que se imparten clases magistrales y varias comisiones de trabajos prácticos, a lo largo de tres bandas horarias. La carrera se imparte también, hasta el título intermedio de Computador Universitario (tres primeros años del plan de estudio), en la Sede Regional que la Universidad Nacional de Salta posee en la localidad de San Ramón de la Nueva Orán. La cátedra de esta Sede depende académicamente de la Sede Central. El Proyecto de Investigación integra a docentes investigadores de ambos ámbitos, con el objeto de construir soluciones que fortalezcan ambas cátedras y al alumno inicial de aquella Sede, habida cuenta que prosigue sus estudios en la ciudad de Salta. Menos de la cuarta parte de este plantel posee formación docente.

Respecto al estudiantado, se advierte que poseen conocimientos básicos sobre Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y están inmersos en la *cybercultura* de nuestros tiempos, reforzada por una asidua asistencia a centros de comercialización de los servicios de Internet, aunque con finalidades sociales y lúdicas, más que de educación formal. La elección de carrera hacia la Licenciatura en Análisis de Sistemas permite suponer un marcado interés y habilidad en el uso de recursos informáticos. Por esta razón, el Proyecto se orientó hacia la posibilidad de brindar un espacio en el que esas competencias tecnológicas se apliquen al ámbito educativo; en contraposición a otras estrategias que las ignoran, propiciando exclusivamente la cultura del papel.

³ En el año 2010 se implementó el nuevo Plan de Estudio, en el que la asignatura Elementos de Computación se reemplazó por Elementos de Programación, de contenidos similares.

3 OBJETIVOS

Uno de los principales objetivos del Proyecto de Investigación fue el análisis e implementación de estrategias didácticas que, desde la educación virtual, se consideran válidas para la atención del ingreso masivo de estudiantes de la Lic. en Análisis de Sistemas, de la Universidad Nacional de Salta. Para ello, fue necesario dotar al alumno universitario inicial, de herramientas que permitieran mejorar su capacidad para la búsqueda de información, análisis y su resignificación, en el marco de una metodología de aprendizaje apropiada a su problemática.

Entre los objetivos específicos, son de interés a este trabajo, concentrarse en lo referente a:

- Indagar las capacidades de los alumnos de Licenciatura en Análisis de Sistemas con relación al uso de materiales educativos informatizados, en particular aquellos desarrollados para el aprendizaje.
- Desarrollar productos de software adecuados para el aprendizaje de los contenidos de la asignatura Elementos de Computación y otras materias cuyos objetos de estudio son similares.
- Implementar el uso de los materiales desarrollados en el dictado de la asignatura Elementos de Computación.
- Releva la incidencia del uso de estos productos en el estudiantado.
- Implementar un plan de capacitación docente que involucre a los recursos humanos de la cátedra, desde una perspectiva educativa, para la adopción de los materiales desarrollados.

4 METODOLOGÍA

El marco metodológico es la Investigación-Acción (I-A), así, el grupo paso de "objeto" de estudio a "sujetos" protagonistas de la investigación, interactuando a lo largo del proceso de investigación. El propósito central fue la comprensión del problema educativo del ingreso masivo y partir de allí, la generación de estrategias didácticas para la inclusión del ingresante en los espacios formativos de las Cátedras de primer año. En los distintos seminarios tratamos de interpretar "lo que ocurría" desde el punto de vista de quienes interactúan en la situación problema: estudiantes y docentes, ya que "lo que ocurre" se hace inteligible al relacionar con los significados subjetivos que los participantes les adscriben⁴. En el proceso, esta suerte de investigación espiralada nos orientó a situarnos en el problema central del que partimos, pero encontrando otros relacionados.

Los ejes teóricos de sustento a nuestra investigación se organizaron en tres líneas, a) Procesos cognitivos de los estudiantes para el aprendizaje de la Resolución de Problemas Computacionales, b) Formación Docente y c) Estrategias didácticas en entornos virtuales. Se aplicaron instrumentos dirigidos a la indagación de los procesos cognitivos de los sujetos educativos, dando origen a estrategias didácticas sostenidas

⁴ ELLIOT, J. *La investigación acción en educación*. Ed. Morata, 1990

desde la virtualidad, implementadas simultáneamente a un trabajo de sensibilización de los docentes en nuevos roles de tutoría virtual.

Para realizar un primer acercamiento con el objeto y la metodología de investigación se realizó una jornada previa con los investigadores, en la que se debatieron cuestiones centrales, tales como el marco de la investigación desde los aportes cualitativos. El proceso de indagación fue enmarcado en la I-A como proceso de construcción y reconstrucción del objeto indagado. La idea fue procurar la sensibilización del equipo de investigación, dada la complejidad del objeto de conocimiento que se iba a indagar.

A lo largo de toda la investigación no perdimos de vista la sensibilización con los distintos integrantes del grupo. Se convocaron a talleres, reuniones de discusión y jornadas de investigación. La sensibilización es uno de los momentos centrales del trabajo de investigación porque orienta el compromiso de los distintos participantes. En los talleres se trabajó la reflexión de problemas de la práctica en general y uno específicamente de preocupación central: la evaluación.

Respecto al trabajo con los estudiantes, se indagaron sus competencias para la resolución de problemas computacionales; lo cual incluye una fase de análisis del problema, el diseño del algoritmo a través de un diagrama N-S⁵ y la correspondiente prueba de escritorio que verifica su funcionamiento. Estas etapas se integran en un proceso espiralado de construcción, hasta alcanzar la solución. La investigación se propuso analizar detalladamente este proceso, como insumo necesario para alcanzar uno de los objetivos del Proyecto, es decir, el desarrollo de un software educativo que facilite transitar por las fases enunciadas, proveyendo los elementos que contribuyen con un buen diseño de algoritmos y permita al alumno la edición de la documentación generada.

En cuanto a los entornos virtuales, tercer eje de trabajo del Proyecto, se estudiaron, seleccionaron y adaptaron diferentes recursos comunicacionales y de actividad, que provee Moodle, uno de los gestores de contenido Web, ampliamente utilizado para la educación a distancia. Asimismo, se efectuó un profundo análisis bibliográfico relativo al uso de los entornos virtuales en experiencias educativas del nivel superior y se contrastaron las mismas, brindando y recibiendo aportes, en reuniones científicas nacionales e internacionales tales como TISE 2008 (Taller Internacional de Software Educativo, Chile), Virtual Educa 2009 (Buenos Aires, Argentina), TE&ET (Tecnología en Educación y Educación en Tecnología) y CACIC (Congreso Argentino de Ciencias Informáticas y Computación. Estos dos últimos en sus tres ediciones 2007 a 2009. El Aula Virtual de la cátedra se montó sobre la plataforma Moodle, a partir del año 2008, en el servidor que posee el CIDIA, Centro de Investigación y Desarrollo en Informática Aplicada, de la Universidad Nacional de Salta⁶.

5 RESULTADOS

⁵ Nassi-Schneiderman.

⁶ <http://e-cidia.unsa.edu.ar/moodle/>

Los resultados que se muestran corresponden al trienio 2008-2010 y dan cuenta de la investigación en cada uno de los ejes.

5.1 Procesos cognitivos de los estudiantes para el aprendizaje de la Resolución de Problemas Computacionales

Se trabajó con una muestra de 13 alumnos voluntarios, los cuales fueron numerados para garantizar la fidelidad y validez de los instrumentos aplicados. El equipo de investigación estuvo integrado por 10 docentes-investigadores⁷.

5.1.1 Valoración de problemas: se expuso la muestra a la lectura de 8 problemas computacionales para su valoración. El equipo de investigación construyó la escala en base a dos categorías fundamentales: comprensión y resolución; ambas de importancia para vincularse con el proceso de aprendizaje de los estudiantes. La modalidad consistió en brindar los enunciados de a uno por vez a todos los alumnos simultáneamente. Cada estudiante leyó su ficha de problema y llenó la planilla de valoración. El tiempo asignado aproximado para la valoración de cada problema fue de 3 minutos. Una vez que todos los alumnos finalizaron esta actividad con un enunciado, el mismo fue retirado y se repitió el proceso con el siguiente problema de la lista.

5.1.2 Resolución de problemas: la modalidad consistió en obtener al azar 2 de los 8 problemas previamente valorados (denominados problemas A y B) y asignar a los alumnos un equipo observador para trabajar secuencialmente ambos enunciados. Cada equipo estuvo conformado por al menos un informático y un pedagogo. Cada investigador observó el proceso de resolución de un problema llevando registro escrito. El tiempo aproximado asignado para la resolución fue de 45 minutos por ejercicio. Si el alumno solicitaba más tiempo para concretar el diagrama N-S se le concedían a lo sumo 15 minutos extras. Al finalizar el tiempo asignado el alumno ratificó o rectificó sus valoraciones previas respecto del problema. A estos efectos se distribuyó una ficha personal conteniendo en el *encabezado* un casillero para el número de identificación del alumno; el enunciado del problema y la escala de valoración; un *cuerpo* separado en dos zonas, la parte izquierda para que resuelva el problema y la parte derecha para el registro de los procesos de construcción del alumno y un *pie* para la ratificación o rectificación de la valoración previa del problema, una vez diseñada su solución. El equipo investigador no interactuó con los alumnos bajo observación. El estudiante verbalizó sus ideas simulando “pensar en voz alta” y/o anotó observaciones marginales a su trabajo, que permitieron a posteriori, interpretar su proceso de razonamiento. Al finalizar la resolución del problema, se procedió a entrevistar al alumno para indagar detalles no explicitados sobre dicho proceso. Esta

⁷MAC GAUL, M. - DEL OLMO, P. - RIVERA, A.: *Software Educativo para diseño de Algoritmos: Del problema al diagrama N-S*. Cuadernos FHYCS, 180 --181, 2008

entrevista se grabó en formato digital. Se procuró no detenerse en aspectos propios del problema, sino en las herramientas conceptuales puestas en juego en la resolución, en especial, toda información relevante para el diseño del futuro software educativo para Diagramación N-S.

5.1.3 Calidad del software: otro de los instrumentos aplicados fue una encuesta en la que se solicitó a los estudiantes que valoren los atributos que debía poseer un software educativo desarrollado a medida para el Diseño de Algoritmos. Contenía una lista de nueve características y una décima abierta para que se especifique, opcionalmente, una diferente a las anteriores. A partir de estas diez alternativas, cada encuestado debía elaborar un ranking de 1 a 10, siendo 1 la característica valorada como de mayor importancia y 10 la de menor importancia. La tabla 1 presenta los resultados respecto a este instrumento.

Como conclusión de esta etapa y atendiendo las necesidades manifestadas por los alumnos-usuarios, en especial las que corresponden a las cinco primeras características de calidad; se modeló un software adecuado para el aprendizaje de conceptos y técnicas asociados al diseño de algoritmos con diagramas N-S, denominado *Diagramar*.

Tabla 1. Valoración de atributos del software

Atributos de calidad del software	Media
Problemas resueltos paso a paso	3,32
Ejercitación	3,85
Herramientas para diseño de algoritmos	4,03
Animaciones para procesos	4,16
Auto evaluación	4,71
Explicaciones con audio	4,88
Abordaje no lineal	6,25
Actualizable	6,34
Enlaces a otras fuentes	6,38

5.1.4 Relevancia del problema: en la asignatura inicial, Elementos de Computación, se utilizan los diagramas N-S; los cuales permiten realizar una representación gráfica del diseño de programas bajo el paradigma estructurado. Esta herramienta está basada en el diseño *top-down* que propone como estrategia para la resolución de un problema, dividirlo en subproblemas cada vez más pequeños y simples hasta obtener instrucciones elementales destinadas a la construcción de un programa. A esta metodología de diseño, se suma un importante concepto asociado a la reutilización de código. Su abordaje permite no solo trabajar sobre aspectos técnicos fundamentales para la construcción de software de calidad, sino que propicia un espacio para la reafirmación de conocimientos a través de la reutilización de las propias producciones de los estudiantes y, fundamentalmente, de algoritmos elementales llamados *componentes* que ya se encuentran definidos y probados en forma previa.

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. A esto se suma la dificultad manifestada por los estudiantes para realizar satisfactoriamente las pruebas de sus algoritmos, lo que genera un alto grado de dependencia con el docente, cuyo rol se desvirtúa, constituyéndose en sólo un *probador de código*. Por otro lado, 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 allí planteadas. En este aspecto, el rol del docente también se ve distorsionado, ya que es una práctica común utilizar 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 manifestaron la necesidad de contar con un software que permitiera no sólo el diseño de algoritmos, sino también su ejecución, depuración y documentación y, sobre todo, les posibilitara un aprendizaje más autónomo.

A partir de estos requerimientos, los resultados de la encuesta sobre atributos de calidad y el análisis en profundidad de los procesos cognitivos, se modeló un software adecuado para el aprendizaje de conceptos y técnicas asociados al diseño de algoritmos que considerara las necesidades manifestadas por los alumnos-usuarios. La aplicación *Diagramar* fue desarrollada con el lenguaje C#. El software admite, mediante la ejecución de la *Prueba de Escritorio*, la visualización paso a paso de la actividad funcional del diseño algorítmico.

5.1.5 Descripción funcional de *Diagramar*: para facilitar su uso y aceptación entre los estudiantes, se diseñó un entorno de trabajo muy sencillo e intuitivo, tal como se ilustra en la figura 1. El área de trabajo está dividida por zonas: en la parte superior se localiza el menú de opciones y la barra de herramientas; en la parte izquierda, el panel de objetos que se pueden incorporar a un diagrama. Esta área, a su vez, se divide en dos paneles: de bloques N-S y de Componentes. En la zona derecha se puede acceder al panel de propiedades de cada bloque N-S y, en la parte inferior, se habilita la visualización de la prueba de escritorio, edición de los casos de prueba y justificación. El centro de la pantalla es la hoja de trabajo en la que se pueden insertar bloques y componentes para construir un nuevo algoritmo.

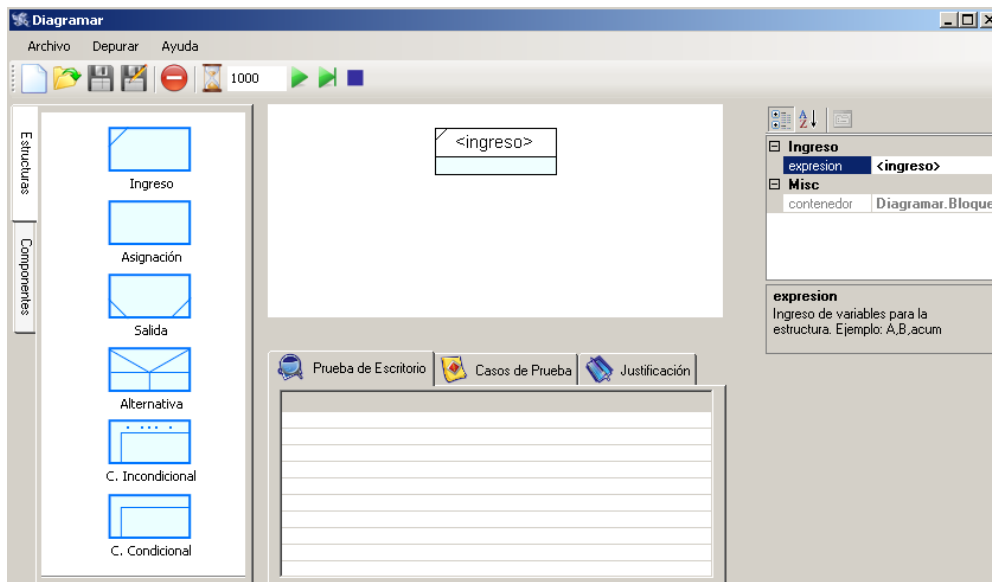


Figura 1. Entorno de trabajo de *Diagramar*

Desde el punto de vista de la aplicación, la construcción de un nuevo algoritmo es una tarea muy sencilla ya que se realiza a través de la selección del elemento a insertar y de la zona del diagrama en la que debe ser ubicado. Cada objeto insertado admite la configuración de sus propiedades a través del panel ubicado en la zona derecha de la pantalla. Los conceptos de modularidad y reutilización de código se trabaja a través de una galería de componentes estándar para ser utilizados por el usuario. Los componentes se dividen conceptualmente en grupos según el tipo de variables que utilizan: simples, indizadas unidimensionales o vectores y bidimensionales o matrices. Esta última opción se encuentra en desarrollo. El aspecto central de la aplicación reside en la posibilidad que brinda para la depuración del algoritmo, efectuando la ejecución con diferentes velocidades de inspección de las instrucciones, una ejecución paso a paso, la visualización de la prueba de escritorio, la documentación de los casos de prueba, la documentación de la justificación del diseño y el almacenamiento del algoritmo diseñado.

Los atributos de calidad relevados entre los estudiantes que obtuvieron los menores valores de la media, es decir, aquellos que se ubicaron en los primeros lugares del ranking (ver Tabla 1), fueron directrices para el desarrollo de la aplicación. Los *problemas resueltos paso a paso* se ejercitan a través de la herramienta de ejecución gestionada por el usuario. La *ejercitación* reside principalmente en la posibilidad de observar la dinámica del algoritmo a través de la prueba de escritorio, lo cual constituye, además, el mejor mecanismo de *auto evaluación* que puede concretar el alumno respecto de la solución diseñada por él. Los componentes son elementos de diagramación provistos por el software cuya funcionalidad está libre de errores y su principal ventaja es la posibilidad de ser embebidos en el diseño del usuario como verdaderas *herramientas para diseño de algoritmos*. Finalmente, la aplicación apela al recurso de la imagen, coloreando de diferente manera aquellos elementos estructurales cuya funcionalidad se desea enfocar, permitiendo las *animaciones para procesos* que deben distinguirse al momento de la ejecución.

5.2 Formación Docente

Incorporamos los talleres como dispositivos para la sensibilización de los docentes con la tarea de investigación y como estrategia de recuperación de las propias prácticas para el análisis, tomando la reflexión como eje. La reflexión es un proceso que necesita tiempo para volverse explícita y consciente. Un dispositivo de formación docente es un modo particular de organizar la experiencia formativa para que los sujetos que participan en él se modifiquen a través de la interacción consigo mismos y con otros, adaptándose activamente a situaciones cambiantes, apropiándose de saberes nuevos, desarrollando disposiciones y construyendo capacidades para la acción⁸.

El taller docente relativo al tema de la evaluación se instaló como un punto central de la investigación, a partir del análisis previo sobre los procesos cognitivos de los estudiantes. La investigación efectuada dio cuenta que, cuando el alumno aborda un

⁸ ANIJOVICH R. *Transitar la formación pedagógica*. Ed Paidós, 2009

problema computacional cuya solución algorítmica debe construir, pone en juego numerosas herramientas incorporadas -desde los conceptos teóricos- como contenido inconexo y generalmente fracasa en el intento de articularlas adecuada y coherentemente. Los problemas socializados, sobre los que se ilustraron esos conceptos, actúan como verdaderos modelos y son traídos desde la memoria en un intento de esbozar una primera solución. Sin embargo, es el nuevo problema, la nueva narrativa con su contexto, la que actúa como un obstáculo infranqueable, para concretar la transferencia de los saberes previos.

Al momento de evaluar estas competencias, el grupo de investigación orientó el debate entre los docentes de las cátedras de Sede Central y Sede Regional Orán, en el sentido de cuestionarse, ¿evaluamos los modelos enseñados?, si fuera así, ¿se supondrían aprendidos sólo por la reproducción memorística del estudiante?, esto nos lleva inmediatamente a la pregunta, ¿debemos evaluar los modelos como partes de la solución de auténticos problemas nuevos, en los que es necesario la adaptación de componentes que por separado no contribuyen a la solución?. Respecto a la complejidad de los problemas, ¿cuáles son más dificultosos para el alumno?, ¿aquellos que se plantean a través de narrativas contextualizadas desde las cuales debe extraer lo realmente significativo para la solución?, o por el contrario, ¿son más complejos aquellos cuyas consignas son claras y concisas, pero requieren para su solución de sofisticados modelos algorítmicos?

El Taller tuvo tres momentos. El primero, dedicado al análisis de textos relativos al tema de evaluación y su debate al interior del grupo investigación-cátedra, bajo la moderación de la pedagoga del Proyecto. El segundo, haciendo análisis documental de evaluaciones aplicadas en los últimos tres años de la materia, con el objeto de identificar regularidades y singularidades de los desarrollos; al tiempo de cruzar estos datos con las valoraciones que el equipo investigación-cátedra efectuaba respecto de los contenidos evaluados y su nivel de complejidad. Finalmente, se cerró con las conclusiones en el marco de las teorías en uso respecto al tema, ya que las mismas orientaron la construcción de los futuros instrumentos de evaluación. El proceso reflexivo se continuó a través de un foro, de manera de posibilitar el trabajo conjunto entre docentes de ambas sedes, con la finalidad de elaborar colaborativamente los instrumentos evaluativos a ser aplicados. Cabe mencionar que estos instrumentos poseen características y objetivos diferentes en tanto constituyen las tradicionales pruebas parciales presenciales, escritas y acreditatorias o las pruebas de seguimiento semanal, que usualmente se aplican en el entorno virtual y cuyo desarrollo tiende, principalmente, a medir el grado de compromiso del estudiante con una estricta agenda de trabajo, alrededor de problemas más complejos.

5.3 Estrategias didácticas bajo modalidad *Extended-Learning*

5.3.1 El Aula Virtual: a partir de la experiencia de los docentes de primer año, de los diversos avances de la tecnología de la información y la comunicación y, sobre todo, de la indagación y diagnóstico de la configuración de pensamiento de los alumnos universitarios iniciales, sus dificultades, motivaciones, hábitos de estudio, estrategias personales y singulares de aprendizaje, etc., y la condición de acceso masivo a la carrera, se tomó la decisión en el año 2008, de implementar una nueva propuesta académica para el dictado de la materia Elementos de Computación. Esta se orientó a un diseño bajo modalidad *Extended-Learning* como estrategia de enseñanza y aprendizaje que sustente, en conjunto con las instancias presenciales, el ingreso y permanencia de los alumnos de primer año. Esta decisión se llevó a la práctica con la

creación del aula virtual de la cátedra sobre la plataforma Web Moodle (Modular Object Oriented Distance Learning Environment).

El objetivo del aula implementada fue brindar apoyo al dictado presencial buscando crear un entorno de aprendizaje alternativo que permita a los estudiantes encontrar diferentes vías de comunicación y un espacio en donde reforzar su proceso de aprendizaje a través del desarrollo de actividades que les permitan fortalecer los conocimientos adquiridos en las clases presenciales.

Se decidió que el aula se organice en grupos visibles de 60 estudiantes aproximadamente, más un profesor responsable del grupo quien cumple un doble rol: es el docente responsable del dictado presencial de las clases prácticas y es el tutor del mismo grupo de estudiantes en el aula virtual. La organización de un grupo numeroso de estudiantes en subgrupos más reducidos permite controlar y supervisar la comunicación y participación de todos. La visualización de los grupos tiene por finalidad la democratización del conocimiento.

Los estudiantes participan en 3 foros básicos y habilitados a lo largo de todo el cursado:

- *Encuentro*: su propósito es la socialización, pues se busca sea utilizado para establecer nuevos contactos, buscar a otros estudiantes con inquietudes afines, organizar grupos de estudio, compartir información diversa, etc. Es visible para todos los alumnos y docentes.
- *Asistencia Técnica*: es visible por todos los participantes y moderado por el responsable del mantenimiento de la plataforma. Desde este espacio los estudiantes pueden realizar aquellas consultas referidas a problemas técnicos.
- *Asistencia Temática*: cada estudiante puede ver sólo las consultas de sus compañeros de grupo, es decir que se configuró como grupo cerrado. Está previsto para que los alumnos realicen consultas sobre contenidos de la materia. Es moderado por el tutor responsable del grupo (comisión de trabajos prácticos en la modalidad presencial) y su objetivo se orienta a socializar las dudas de los estudiantes, o para que el docente-tutor pueda debatir sugerencias y experiencias en una continua interacción con el ámbito presencial.

El objetivo de los foros es que los alumnos encuentren la utilidad de esta herramienta para el aprendizaje "social", en el sentido de que "lo que sé, lo comparto", y "lo que no sé, lo pregunto y comparto la duda".

Además de los foros, el aula virtual cuenta con una agenda que permite organizar temporalmente las diferentes actividades que se realizan y publicar avisos periódicos de estas actividades. El correo electrónico y la mensajería interna son herramientas ampliamente utilizadas para extender los canales de comunicación, creando espacios más personales cuando las circunstancias así lo requiere. En el aula se pone a disposición todo el material necesario para el cursado: trabajos prácticos, material teórico, enlaces Web de interés, programa de la materia y cronograma. Todos estos recursos y materiales se organizan en diferentes bloques agrupados conceptualmente: Foros Generales, Biblioteca y un bloque por cada Unidad Temática de la materia. Los bloques correspondientes a las unidades temáticas se van habilitando paulatinamente durante el dictado de la materia y no poseen una limitación temporal para su cierre, por lo que se mantienen hasta finalizar el cursado. Los otros bloques están visibles desde el inicio del curso. En la figura 2 se puede observar la estrategia de diseño utilizada para la implementación del aula virtual.

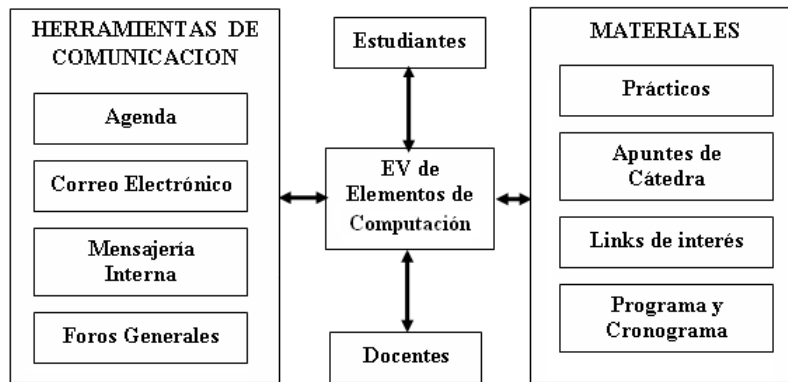


Figura 2. Diseño del Aula Virtual de Elementos de Computación

Uno de los recursos más utilizados por los estudiantes es el foro de Asistencia Temática en donde principalmente se debate la resolución de los Trabajos Prácticos, las sugerencias que puede realizar el tutor sobre ejercicios adicionales y las experiencias de cada estudiante, en una continua interacción con el ámbito presencial.

Una de las dificultades más pronunciadas en los estudiantes de primer año es la comprensión de textos, dificultad que se acentuó aún más en los últimos años. Esta situación nos afecta particularmente cuando se trabaja en la resolución de problemas computacionales, ya que la correcta interpretación del problema a resolver y la posterior extracción de la información de relevancia, es el punto de partida para la construcción de una buena solución. Una herramienta que colabora a mejorar esta situación es el trabajo a través de los foros de discusión. El debate entre pares mediado por un tutor contribuye positivamente a mejorar sus aprendizajes ya que permite establecer construcción colaborativa de saberes a través de la manifestación de sus obstáculos y el intercambio de experiencias.

5.3.2 Uso de *Diagramar* en el Aula Virtual: el intercambio virtual de los algoritmos diseñados resultaba muy complejo y poco práctico antes de contar con el software *Diagramar*, ya que la realización en soporte digital de los diagramas N-S no era una tarea sencilla. En un intento de solución a esta limitación, los estudiantes recurrieron a diversas alternativas como el trabajo con archivos de imagen obtenidas a partir del escaneo de los diagramas hechos en papel o la utilización de las herramientas gráficas que proveen los procesadores de texto. Estas alternativas traen aparejado dos factores negativos: la edición de los archivos no es sencilla y se requiere de recursos y conocimientos técnicos a los que no todos los estudiantes tienen acceso, provocando que muchos dejen de participar de los debates vinculados con esta temática. Al implementar el uso de *Diagramar* se facilitó ampliamente el intercambio entre estudiantes y tutores utilizando el archivo auto generado por la aplicación, que puede ser editado mediante el mismo software. Además, es posible capturar la imagen del diagrama realizado y subirlo como un archivo de tipo *.jpg* que permite su

automática visualización en el cuerpo del mensaje. Un ejemplo de debate se muestra en la Figura 3⁹.

Re: ALGORITMOS PARA RESOLVER
de Alumno 1 - Lunes, 3 de mayo de 2010, 19:13

[Algoritmo_tema_3.rar](#)

TEMA3

Dado un conjunto de puntos en el plano pertenecientes al primer cuadrante, un punto (a,b) y una distancia d, generar una lista que contenga la distancia de cada punto (a,b) ordenada de menor a mayor. Determinar si la distancia d se encuentra en la lista, en caso de encontrar la distancia mostrar el punto, y en caso de no estar, mostrar el punto cuya distancia es la más cercana a d.

Dist
A
B
I=1
X[0]
Y[0]

Re: ALGORITMOS PARA RESOLVER
de María Laura Massé Palermo - jueves, 1 de julio de 2010, 10:31

Hola Félix, el diagrama está muy bien, una sugerencia, se pueden hacer ingresos de varias variables en un mismo bloque de ingreso y como también varias asignaciones en un mismo bloque. Respecto al problema, una sola observación: como la lista de distancias está ordenada, el punto cuya distancia es la más cercana a d, estará en la posición m o m-1 o m+1. No estará más lejos que eso.
Saludos.

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)

Re: ALGORITMOS PARA RESOLVER
de Alumno 1 - jueves, 6 de mayo de 2010, 19:51

Esos son detalles 😊

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)

Re: ALGORITMOS PARA RESOLVER
de María Laura Massé Palermo - viernes, 7 de mayo de 2010, 08:51

Hola, lo primero seguro, pero buscar el punto más cercano dentro de todo el vector, no lo es, eso es muy ineficiente.
Saludos.

Re: ALGORITMOS PARA RESOLVER
de Alumno 1 - domingo, 9 de mayo de 2010, 19:07

Uhhh!!!... Prof. pero la eficiencia es el segundo paso, después de haber creado el algoritmo. Y justamente es el paso que requiere más tiempo.
Creo que ya se como estar en el parcial de elementos. 😊

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)

Re: ALGORITMOS PARA RESOLVER
de María Laura Massé Palermo - lunes, 10 de mayo de 2010, 11:03

Hola Félix, no estás mal, has mejorado mucho desde que empezó el cuatrimestre. Es notorio tu esfuerzo y dedicación. Sobre el tema de la eficiencia de los algoritmos, es importante tener en cuenta estos aspectos a la hora de programar, porque son estas cosas las que diferencian a un buen programador de uno malo.
Saludos.

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)

Re: ALGORITMOS PARA RESOLVER
de Alumno 1 - martes, 11 de mayo de 2010, 10:50

¿Alguien tiene el algoritmo del **tema 2**?
Yo aun no pude terminar el mio.

⁹ Los nombres de los estudiantes han sido reemplazados y sus imágenes atenuadas, para mantener el debido anonimato

Figura 3. Utilización del foro de Asistencia Temática y *Diagramar*

Como se puede apreciar en este debate, mantenido entre un estudiante y su docente tutor, circula la crítica constructiva de las producciones, que conduce a los alumnos a ver más allá de la funcionalidad de sus diseños, en procura de una mayor eficiencia algorítmica.

En la Figura 4 se muestra parte de un proceso de construcción, mediante el intercambio de opiniones, a través de un foro moderado por las docentes a cargo de las clases teóricas. Durante el desarrollo de las mismas, se presentan ejemplos que ilustran el uso de los distintos componentes algorítmicos. Posteriormente se solicita a los alumnos el desarrollo de otros ejercicios, llamados sugeridos, en donde se espera que apliquen dichos componentes. Atendiendo a las características de los alumnos, se procura además que utilicen el material de apoyo a las clases, sea en su versión impresa o en soporte digital, enlazado en el Aula Virtual, razón por la cual no se presenta el enunciado de la situación problemática en forma explícita.

Sugerido 5
de Marcela López - martes, 30 de marzo de 2010, 11:49

Se solicita a los alumnos indicar entradas, salida, casos de prueba y si se animan diagrama también, para el ejercicio sugerido 5 cuyo enunciado puede obtenerlo de los apuntes de diagramación disponibles en esta aula virtual y el software Diagramar que se encuentra en el bloque Biblioteca de este espacio virtual.

Re: Sugerido 5
de Alumno 1 - miércoles, 31 de marzo de 2010, 01:47

Hola Lic. Marcela, que tal?
Con respecto a este ejercicio sugerido diría que la entrada es un número x , como se dijo en la clase práctica, dejamos la responsabilidad de la entrada al usuario en cuanto al tipo de número, la salida sería mostrar el número ingresado acompañado de una leyenda textual que indique si es entero o no lo es, luego decidir si es o no entero utilizando la operación $(x \bmod 2) = 1$ para decir que x no es entero y, la operación $(x \bmod 2) = 0$ para decir que x es entero.

Entonces... Entrada = X ; Salida = X es un número entero o X no es un número entero.

Caso de prueba 1 $X=27$; $(X \bmod 2) = 1$; Salida = X , "No es un número entero."
Caso de prueba 2 $X=32$; $(X \bmod 2) = 0$; Salida = X , "Es un número entero."
Caso de prueba 3 $X=84$; $(X \bmod 2) = 0$; Salida = X , "Es un número entero."
Caso de prueba 4 $X=11$; $(X \bmod 2) = 1$; Salida = X , "No es un número entero."

Re: Sugerido 5
de Alumno 2 - sábado, 10 de abril de 2010, 15:59

Podría ser otra forma?

- Ingresar X
- $Aux = X$
- $X = [X]$
- Si $Aux = X$
 - X , "Es un número entero"
- Sino, X , "No es un número entero"

Re: Sugerido 5
de Marcia Mac Gaud - miércoles, 31 de marzo de 2010, 09:07

Hola

Creo que hay una confusión entre los problemas denominados **ejemplo 5** y **sugerido 5**, del apunte. En el ejemplo 5 se pide determinar si el X es par o impar, mientras que en el sugerido 5 se pide determinar si X es o no entero.

La solución propuesta por Cristian... es la solución al ejemplo 5, al sugerido 5 o a ninguno de ellos? ¿Cómo evaluarían la condición de entero o no entero de un número, usando las funciones aritméticas presentadas en el apunte?

Esperamos más contribuciones. Cristian, me parece excelente que uses Diagramar para diseñar los algoritmos!

Salu2!!

Re: Sugerido 5
de Alumno 2 - miércoles, 7 de abril de 2010, 21:40

Según lo que nos Ofreció Alumno 1 determinar si un N^o es o no Entero El sig Diagrama Serviría para

Pero pusiera $R=0$ Enves de $R=1$
Nos sirve para sacar los numeros Pares he impares D

E
Están en el Diagramar y Funciona D
Creo estar en lo correcto. D
Un error en mi grafico... IMPAR... quena poner IMPAR :D Pardon =)

Re: Sugerido 5
de Marcela López - sábado, 10 de abril de 2010, 15:19

Alumno 2:
estoy de acuerdo con que tu diagrama funciona, pero el error del diagrama anterior no pasa por controlar R con 1 o con 0, sino, de un componente anterior en el que se calcula el valor de R !!!

Figura 4. Utilización del foro para la construcción colaborativa de diagramas

Estrategias como esta tienden a fortalecer una conducta autónoma del estudiante, quien debe procurarse y consultar todo el material necesario para la realización de las actividades.

Este trabajo se pudo hacer más ágil gracias a la transparencia que ofreció el producto *Diagramar*, usado como una herramienta que liberó a los alumnos de las cuestiones propias del graficado y les permitió concentrar en la discusión en los conceptos.

5.3.3 Grado de conformidad con las consultas en el Aula Virtual: luego de aplicada la evaluación presencial correspondiente a los contenidos de Resolución de Problemas Computacionales a través del diseño algorítmico con diagramas N-S (primer parcial), se aplicó una encuesta a los estudiantes. A partir de la muestra de 86 alumnos, algunos resultados se presentan en la figura 5.

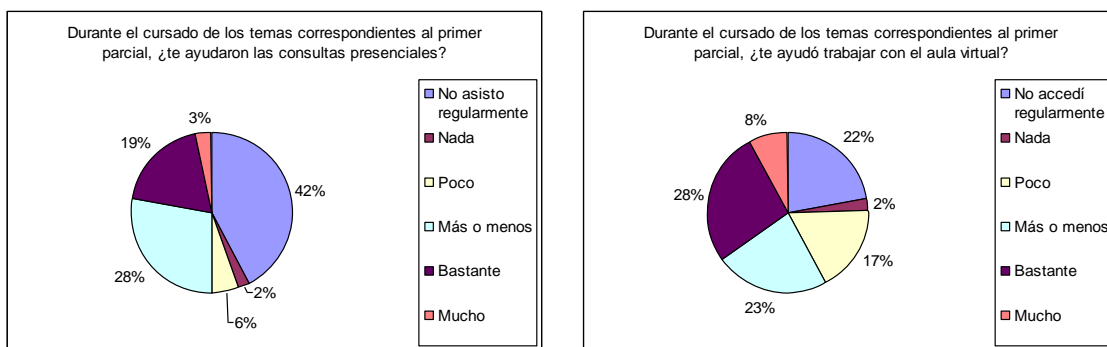


Figura 5. Opinión de estudiantes respecto a consultas presenciales y virtuales

Es notorio que los alumnos iniciales no acuden regularmente a consultas presenciales, siendo que disponen veinte horas semanales en diferentes días y con distintos docentes de la cátedra. En contraposición a ese 42%, sólo el 22% manifiesta no acceder regularmente al Aula Virtual. Respecto a los beneficios que obtuvieron a la hora de efectuar consultas, sólo el 22% refiere a bastante y mucha ayuda obtenida en instancias presenciales; mientras que el 36% efectivamente obtiene ayuda a través del entorno virtual. Debe considerarse que el alumno que acude a consulta presencial lo hace con un docente, mientras que, usando la plataforma, la respuesta al apoyo solicitado puede provenir de uno o más docentes y de sus pares.

5.3.4 Uso de *Diagramar* en el aula presencial: durante el dictado de las clases prácticas presenciales se utilizó el software para:

- Presentar la implementación y el desarrollo paso a paso de las componentes aprendidas en las clases teóricas.
- Presentar situaciones problemáticas resueltas, pero con errores, para que sean detectados y corregidos.
- Probar los algoritmos desarrollados.

Se pudo observar una mayor dedicación de los alumnos para diseñar sus algoritmos, ante la posibilidad de realizar una prueba de escritorio automática de los mismos. Si encontraban errores podían corregirlos de acuerdo a lo informado por la herramienta. Esto fue muy importante ya que anteriormente los alumnos eran reacios a realizar las pruebas de escritorio, porque les resultaba difícil y en algunos casos extensas, complejas o tediosas; lo que derivaba en que admitieran la primera versión de solución creada, suponiéndola correcta. Otras de las mejoras observadas fue que, a medida que avanzaban las clases, fueron afianzando el uso de la sintaxis de la herramienta, lo que representa un progreso significativo para el alumno inicial; sobre todo para continuar el trabajo de programación previsto en la siguiente materia, en la cual deben utilizar un lenguaje de programación de alto nivel. Esta incorporación fue tan natural

que varios alumnos presentaban sus algoritmos en papel aplicando la sintaxis propia de *Diagramar*. Otra ventaja fue que permitió agilizar la presentación de ejercicios propuestos y el visado de los mismos por parte del docente. La actividad en donde se manifestó el mayor provecho de la herramienta, fue la de detección de errores de los diagramas presentados por el profesor, ya que a partir de ellos se suscitaban valiosos debates entre los alumnos sobre las alternativas de solución posible, algunas de las cuales se trabajaron en el entorno virtual, como extensión natural de la actividad presencial.

6 CONCLUSIONES

Los nuevos escenarios sociales, mediados hoy por recursos para la comunicación que exceden las distancias y los tiempos del espacio presencial, abren la puerta a nuevos escenarios educativos, en los que docentes y estudiantes constituyen nodos de una red, en la que debe circular información y formación de calidad. Las nuevas estrategias didácticas acordadas por el grupo de investigación-cátedra, en el contexto de un ingreso masivo a la universidad, enfrentado al desafío de las problemáticas que le son propias, resultaron en una combinación de recursos presenciales y virtuales, con fuerte contenido tecnológico, traducido en materiales educativos aplicados a la acción formativa. En este contexto, es que se adoptó una modalidad *Extended-Learning*, derivada de la investigación de los procesos cognitivos, la necesaria formación docente para transformar prácticas tradicionales en nuevos roles de tutoría y la aplicación de productos construidos a medida de las necesidades manifestadas por los propios estudiantes.

Creemos que los entornos virtuales no pueden reducirse a ser un repositorio de recursos que el alumno necesita para transitar el cursado de una materia. De ser así, estaríamos hablando de una mera traducción de formato en lo que lo impreso se convierte en digital. Entendemos el espacio virtual como una oportunidad para prestar atención a los procesos individuales de construcción de conocimiento, de muchos alumnos que de otro modo, transitan casi anónimamente por aulas presenciales en las que son consumidores pasivos y acríticos de contenidos.

Respecto al aspecto central de nuestra experiencia, esto es, el fortalecimiento de las estructuras de razonamiento de los alumnos iniciales, para la resolución de problemas a través del diseño algorítmico, creemos que la implementación del software *Diagramar* permitió plantear discusiones acerca de las soluciones de un problema, lo que hace importante la participación de los alumnos para el aporte de ideas. Fundamentalmente planteó el análisis de estrategias meta cognitivas a través de la argumentación. Con el constante uso de *Diagramar* los alumnos fueron afianzando los distintos componentes de diagramación que se ofrecen en la materia. La inserción de componentes cuya funcionalidad está libre de errores, permitió que el estudiante se concentre en el diseño del algoritmo correspondiente a un problema nuevo, aplicando un enfoque modular.

Acerca del uso de la aplicación en el Aula Virtual, cabe recordar que *Diagramar* es un intérprete gráfico de diagramas N-S, por lo tanto, su principal funcionalidad es la ejecución interpretativa de la lógica algorítmica que diseña el usuario-alumno y no la capacidad gráfica que provee. Sin embargo, en ocasión de su uso en el entorno virtual, esta última característica de editor de diagramas, es esencial para la socialización de las producciones. Las posibilidades de edición concretan en el entorno virtual, lo que de otra manera se convertiría en abstracto y superficial. Creemos que es así, justamente, en donde las estrategias didácticas de estos nuevos escenarios educativos, intentan acortar la sensación de distancia inconmensurable que percibe el estudiante universitario inicial, en esta nueva etapa de su educación.

Bibliografía

Álvarez, I. y otros. *Construir conocimiento con soporte tecnológico para un aprendizaje colaborativo*. www.rieoei.org/deloslectores/1058alvarez.pdf Universidad de Barcelona, 2005

Bravo, C., Redondo, M. y Ortega, M. *Aprendizaje en grupo de la programación mediante técnicas de colaboración distribuida en tiempo real*. <http://griho.udl.es/i2004/i2004/BajarPonencia/46a.pdf>. 2004.

Cabero, J. *Bases pedagógicas del e-learning*. RU&SC Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento Vol. 3 N° 1. Abril de 2006. ISBN 1698-580X, 2006.

Elichiry, N. *Escuela y aprendizajes*. Trabajos de Psicología Educacional. Ed. Manantial. Buenos Aires, 2009.

Lacasa, P. y Herranz, P. *Aprendiendo a aprender: Resolver problemas entre iguales*. Ministerio de Educación y Ciencia CIDE, 2009.

Landeta Etxeberría, A. Capítulo 2: *Modelos de Buenas Prácticas*. Libro de Buenas Prácticas de e-learning. <http://www.buenaspracticas-elearning.com>, 2007

Saltalamacchia, H.R. *Del proyecto al análisis: aportes a una investigación cualitativa socialmente útil*. Primer tomo. Ed. El Artesano, 2005.

