

EVALUACIÓN DE LAS EXPERIENCIAS PARA MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE APRENDIZAJE EN ASIGNATURA INICIAL DE LA CARRERA INGENIERÍA INFORMÁTICA.

Nancy N. Figueroa¹, Fernando J. Lage², Zulma Cataldi³ and Julia M. Denazis⁴

Abstract — *En comunicaciones previas se han descripto los resultados de las experiencias de aprendizaje basado en problemas (ABP) utilizando software para groupware, con estudiantes de cursos iniciales de Algoritmos y Programación. Las experiencias se llevaron a cabo usando el protocolo genérico de trabajo cuyo diseño se describe en Lage, Cataldi [12] y que se ha ajustado a este caso particular.*

En esta comunicación se presentan los resultados de los diferentes tipos de evaluaciones efectuadas para detectar si hubo un mejoramiento de los aprendizajes durante el 2000. A tal efecto se efectuó el análisis cualitativo y cuantitativo de los diferentes tipos de la micro interacciones producidas a través de los mensajes intercambiados por los estudiantes en forma asincrónica tal como se describe en Lage, Cataldi (2002) y efectuando las evaluaciones que aquí se describen.

Index Terms — *Aprendizaje basado en problemas, Mediación tecnológica Trabajo cooperativo-colaborativo.*

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se relata una experiencia realizada en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, en la asignatura Algoritmos y Programación de la carrera de Ingeniería en Informática. En nuestra perspectiva confluyen las corrientes teóricas del aprendizaje colaborativo, el aprendizaje mediado y el acercamiento metodológico de micro-análisis de las interacciones. Estas corrientes permiten poner en práctica *principios pedagógicos que suponen que el estudiante es el principal actor en la construcción de sus conocimientos*, con base en situaciones (diseñadas y desarrolladas por el docente) que le ayudan a aprender mejor en el marco de una acción concreta y significativa y, al mismo tiempo, colectiva.

La resolución de problemas en el marco del trabajo en grupos cooperantes y colaborativos a través de la mediación tecnológica permite a los estudiantes la construcción de sus aprendizajes estimulando su creatividad. De este modo se pretende formar sujetos capaces de desarrollar proyectos y por consiguiente de investigar, de evaluar y de resolver problemas.

Cuando se habla de *aprendizaje colaborativo* se hace referencia a la formación de grupos de trabajo con objetivos de aprendizaje determinados, y donde *cada participante del grupo interviene en todas y en cada una de las partes del proyecto o*

problema. Para el caso del *aprendizaje cooperativo*, cada uno de los integrantes del grupo, tiene asignada *una tarea específica dentro del proyecto o problema a resolver*.

De este modo se puede decir que cada participante realiza una tarea más individual como parte del trabajo total.

El trabajo *cooperativo* aplicado a la resolución de problemas sigue la operatoria que se describe: dado un cierto problema, el mismo se debe completar *dividiendo las tareas* entre los agentes cooperantes. Cada uno es responsable de su parte para la resolución del problema en su totalidad. La *colaboración* en cambio incluye el compromiso mutuo de los participantes en un *esfuerzo coordinado para resolver los problemas juntos*. No es sólo un tratamiento de las tareas que causa efectos positivos en los participantes, sino que es una estructura social en la cual dos o más personas interactúan entre sí, bajo determinadas circunstancias siendo estas interacciones las que tienen y producen un efecto positivo. [6,7]

Tanto la cooperación como la colaboración son modalidades de interacción que se potencian cuando se las aplica en ambientes ricos en materiales y herramientas tales como los que proveen las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación. [12,13,14]. Así, la colaboración, que puede ser definida como un *proceso de participación en comunidades de conocimiento*, aprovecha las posibilidades que ofrece el entorno material para facilitar el monitoreo y la comprensión mutua. Las computadoras, especialmente, pueden ofrecer un amplio repertorio de anclajes referenciales y de puntos de relación compartidos

Las NTIC (Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación) en el ámbito educativo son un recurso que busca favorecer los aprendizajes de los estudiantes y constituyen una valiosa herramienta por la incidencia que tienen sobre la motivación de los alumnos, los que crecieron en un ambiente de transformaciones tecnológicas importantes que afectaron, cada una a su tiempo, las estructuras de comunicación dentro de la sociedad. De este modo, las generaciones jóvenes, tienen expectativas y necesidades nuevas que se manifiestan dentro de los variados ambientes de enseñanza, entre ellos la universidad. El impacto que las NTIC tienen en nuestra cultura, nos lleva a afirmar que hoy la realidad se construye mediáticamente. Las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación son buenas aliadas para construir y aprender

¹ Nancy N. Figueroa, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires. Paseo colón 850 Captla ARGENTINA. nfigueroa@sinectis.com.ar

² Fernando J. Lage, Secretaría Académica, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires. fernandojlage@yahoo.com

³ Zulma Cataldi, Secretaría Académica, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires. informat@mara.fi.uba.ar

⁴ Julia M. Denazis, Secretaría Académica, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires. juliamd@movi.com.ar

pero sus efectos no están relacionados con su naturaleza, sino, con la manera en que se las utilice. Es necesario entonces que los estudiantes y los docentes al involucrarse en experiencias de este tipo, asuman una postura crítica e identifiquen las ventajas y desventajas que ofrece su uso, evitando caer en el tecnocentrismo de sustituir el fin: *el aprendizaje del alumno*, por el medio: *la tecnología*. [25].

A partir del marco teórico descrito nos interesamos principalmente, en determinar: 1) cómo el aprendizaje colaborativo asistido por las tecnologías puede mejorar la interacción entre pares y el trabajo en equipos, y 2) cómo la colaboración, así como la tecnología facilitan el conocimiento compartido, además del desarrollo de habilidades y destrezas entre los miembros de la comunidad.

METODOLOGÍA

Se describe una de las experiencias de ABP, con un grupo de 60 alumnos de primer cuatrimestre de la carrera de grado Ingeniería Informática, utilizando el software explicado en trabajos anteriores [16,17]. El programa tiene las opciones básicas del software para groupware: navegador, correo electrónico, chat y pizarra de mensajes.

Durante la experiencia de resolución de problemas se usó el modelo de trabajo que se ha descrito en experiencias anteriores pero simplificado en tres etapas: cooperativa pura, colaborativa pura, y cooperativa–colaborativa, ya que el modelo completo estaba diseñado para otros criterios de uso. [19]

Considerando la colaboración como una forma especial de interacción entre los componentes del acto pedagógico, es decir entre el docente, el alumno, los contenidos y el medio tecnológico, tomamos como unidad de análisis para nuestro estudio *los niveles de interactividad en las comunicaciones entre los pares intervinientes*: Alumno–Alumno (AA), Alumno–Docente (AD), Alumno–Contenido (AC), Alumno–Medio (AM).

Los datos obtenidos surgieron a través del análisis de los mensajes electrónicos enviados por los grupos de los alumnos que participaron en el estudio, como también de la "transcripción" de conversaciones electrónicas, bajo la modalidad sincronizada (chat). Todas las interacciones entre los participantes fueron registradas. En una primera etapa se analizarán las intervenciones a través del correo electrónico para luego analizar los protocolos de las sesiones de chat. La información obtenida proveerá datos acerca de los tipos de interacciones: alumno–alumno (AA), alumno–docente (AD), alumno–contenido (AC) y alumno–medio (AM). A fin de sistematizar las relaciones entre el docente, los alumnos, los contenidos y el medio, se definieron algunas categorías de análisis tales como las de Gairín [4].

LA EXPERIENCIA

La necesidad de trabajar con ABP utilizando software para groupware se inició al detectar una serie de problemas relacionados al bajo rendimiento de los estudiantes en un curso inicial de algoritmia. A partir de este dato sumado a la

información provista por encuestas⁵ que responden los estudiantes al aprobar la asignatura. Se indagó cómo los estudiantes preparaban sus exámenes y se descubrieron algunas evidencias tales como: la falta de consultas a bibliografía, poco de tiempo dedicado al estudio, la falta de metodologías de estudio, la ausencia de estrategias para la resolución de problemas [11]. Se observó que la mayor parte de los estudiantes no lee correctamente los enunciados y las consignas o las interpretan en forma errónea y que tienen dificultades para diferenciar la información relevante de la que no lo es. Esto revela problemas tales como la falta de atención y el conocimiento frágil de los estudiantes [23]. Centrados en estos cinco indicadores buscamos y diseñamos estrategias de estudio que a través de la tecnología favorezcan el trabajo colectivo, la modificación de actitudes hacia el estudio, la modificación de concepciones erróneas y de procesos cognitivos. [14,15]

Pensamos que con la incorporación de entornos tecnológicamente enriquecidos además de aprovechar el efecto *novedad* [1,2], podíamos introducir en nuestra tarea docente contenidos actitudinales y procedimentales, tales como el respeto al otro, la tolerancia y la solidaridad, dados por las ventajas que ofrece el trabajo en grupos cooperativos y colaborativos.

Con los objetivos de desarrollar un curso que fuera cautivante, estimulante, con aplicaciones tecnológicas que respondieran a las demandas crecientes de los alumnos del sistema, sin que por ello el medio de enseñanza prevaleciera sobre el mensaje transmitido y evaluar su impacto en los aprendizajes de los estudiantes, como profesores a cargo cumplimos con el doble rol de formador e investigador, documentando cuidadosamente cada una de las etapas del curso en proceso.

Desarrollo de la experiencia

Para la experiencia se siguieron las siguientes reglas básicas:

- Se conformaron grupos de trabajo de tres alumnos a los que les entregó el Trabajo Práctico a resolver.
- El tiempo entre la entrega del Trabajo Práctico y su devolución fue de 15 días.
- El mismo grupo se encargó de subdividir el trabajo de manera que cada integrante elaborara una parte.
- Cuando un alumno cooperante tenía una duda, esta se publicaba en la pizarra para que todos pudieran colaborar en la obtención de la solución.
- El proceso de negociación de las comunicaciones estuvo siempre supervisado por al menos un docente coordinador.
- Cuando se llegaba a un resultado correcto o factible, este se publicaba a fin de que el grupo pudiera seguir con su trabajo.

⁵ Se hace referencia a las encuestas implementadas por la Facultad, que responden obligatoriamente los estudiantes de grado una vez que aprobaron la asignatura.

- Para este trabajo sólo se analizaron los registros de los mensajes del foro de discusión cerrado exclusivamente para los participantes del curso.
- Se llevó un registro de la cantidad y calidad de las intervenciones de cada uno de los alumnos colaborando con aquellos que tuviesen problemas, ya que se requiere de un mínimo de tres intervenciones para ser tenidas en cuenta como un porcentaje de la calificación final.
- Un 20 % de la calificación final estaba destinada a la colaboración con el resto, lo que beneficiaba al alumno que colaboraba y al alumno o grupo que tenía el problema. Como se ha planteado en los trabajos previos, [12] el procedimiento a seguir consta de los tres momentos que se describen a continuación:

1. Diseño de los problemas
2. Período de entrega del trabajo y desarrollo
3. Evaluación

En cada uno de estos momentos, se deben tomar diferentes decisiones que determinan el protocolo del trabajo, por lo que cada momento se puede desglosar como se describe a continuación:

Primer momento: diseño de los problemas

Los problemas a realizar por los alumnos en forma grupal, corresponden a los contenidos de la asignatura Algoritmos y Programación de la carrera de Ingeniería Informática de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, y fueron confeccionados siguiendo los requerimientos dados [11] para poder efectuar un trabajo cooperativo y/o colaborativo.

Los problemas se concibieron en forma modular, cada módulo de actividades está limitado en tiempo, espacio y extensión. Los módulos están concebidos para favorecer la integración significativa de los temas y la construcción colectiva del conocimiento a través del intercambio efectivo de información y de la comunicación para poder resolver los problemas planteados. Para la solución de los mismos los estudiantes debieron reagrupar las actividades en subtemas de la temática general para concluir con el módulo en el tiempo estimado.

Segundo momento: los procesos interactivos

Se puede pensar en el ambiente de aprendizaje como un *ecosistema de aprendizaje* [22] en el cual todos participan con determinadas tareas específicas y realizan una serie de acciones (plantean preguntas, emiten respuestas, solicitan ayuda, información, etc.). De este modo se establece entre los estudiantes y el docente relaciones que producen retroalimentaciones, por lo que se puede definir a la **interacción electrónica** como el intercambio de mensajes electrónicos que tienen lugar entre dos o más personas que se influyen mutuamente enviando y recibiendo información, y produciendo resultados que probablemente ninguno de los actores hubiera producido por separado.

El seguimiento de las interacciones a través del tiempo de duración de las experiencias, del tipo de interacción, y de la calidad de las mismas permitirá dar a luz el impacto que el *ABL en grupos cooperantes y colaborativos a través de la mediación tecnológica* produce en la construcción de conocimientos y en la mejora de las estrategias de estudio usadas por el estudiante.

Tercer momento: La evaluación de los estudiantes y de la experiencia.

Las etapas seguidas fueron:

- Se realizaron evaluaciones parciales y evaluaciones integradoras en los temas tratados para la resolución del Trabajo Práctico y se los comparó con el rendimiento de los grupos de los períodos anteriores.
- Se comparó la eficiencia de los grupos en cuanto a la realización de los trabajos prácticos en los períodos en estudio.

Se hizo el seguimiento de la participación de los alumnos en la realización de los trabajos prácticos.

LAS EVALUACIONES

Para esta serie de experiencias se han tenido en cuenta tres tipos de evaluaciones inherentes a los sujetos: del desempeño grupal, de los aprendizajes, las autoevaluaciones individuales y grupales, y se ha efectuado una evaluación de la aplicación utilizada. También se ha tenido en cuenta cómo los estudiantes han recibido la experiencia a través de una encuesta que se describe en el apartado 4 donde se presentan algunos datos estadísticos relevantes.

A través de la bibliografía se ha observado que los procesos grupales se pueden estudiar a través de tres corrientes: la dinamista o lewiniana, la interaccionista o la psicoanalítica según Maissonaive [21]. Para éste análisis se adoptó la corriente interaccionista que se basa en la investigación a través de la observación sistemática de los procesos de interacción grupal. Para llevar a cabo la observación se tomaron las doce categorías que presenta Bales [21].

TABLA 1:
LAS CATEGORÍAS DE BALES [21]

<i>Area socioafectiva positiva</i>	Da muestras de solidaridad	
	Se muestra moderado	
	Aprueba	
Area de las tareas	Ofrece orientación o sugestión	
	Da una opinión	
	Da una información	
	Pide información	
	Pide opinión	
	Pide orientación	
Area sociofactiva negativa	Manifiesta molestia	
	Manifiesta agresividad	

Las categorías se agrupan en tres grandes áreas: la socioafectiva positiva, la de las tareas y la socioafectiva negativa tal como se aprecia en la Tabla 1. Estas categorías son importantes en el momento de la evaluación ya que permiten focalizar en qué aspectos se centran las interacciones. Esta herramienta no es única, ya que se puede señalar otra tal como el formulario de observación estructurada, propuesto por Johnson, Johnson y Holubec [8] que se muestra en la Tabla 2. El mismo se puede ampliar incorporando otros tipos de observaciones que pudieran surgir de acuerdo a las características de las interacciones grupales, ya que se podría desplegar en el ítem denominado otros.

TABLA 2:
FORMULARIO DE OBSERVACIÓN ESTRUCTURADA DE
JOHNSON, JOHNSON Y HOLUBEC [8]

<i>Observador:</i>			<i>Fecha:</i>	
<i>Actores</i>	<i>Alumno 1</i>	<i>Alumno 2</i>	<i>Alumno n</i>	<i>TOT AL</i>
Aporta ideas				
Estimula la participación				
Verifica la comprensión				
Orienta la grupo				
Otros:				
TOTAL				

La aplicación de este formulario (durante las prácticas, en este caso) consiste en tildar en las casillas correspondientes para obtener los datos iniciales y observar cómo van evolucionando a lo largo de la experiencia verificando el surgimiento y la persistencia de las *conductas positivas* a lo largo del tiempo, en la medida que el grupo o el individuo adquiera mayores competencias cooperativas y/o interactivas.

Considerando a los aprendizajes individuales, las evaluaciones se orientaron a fin de determinar el grado de *transferencia* adquirido por cada uno de los participantes. Es decir la capacidad de resolver situaciones problemáticas nuevas e integradoras a partir de los conocimientos y habilidades adquiridos, por reacomodación de las estructuras cognitivas. Para ello, se diseñan situaciones problemáticas a fin de establecer si los participantes pueden o no transferir lo aprendido.

Se dice que existe *transferencia* siempre que algo que se aprendió antes influye en el aprendizaje actual o cuando la forma de resolver un problema dicta la forma en que se resuelve uno nuevo. [20]. La transferencia puede ser general o específica. Es específica cuando lo aprendido se aplica a situaciones muy parecidas y es general cuando supone la aplicación de lo aprendido a situaciones nuevas y supone el uso de métodos heurísticos para resolución de problemas. [27]. Solomon y Perkins [26] descubrieron la existencia de dos tipos de transferencia: la cercana y la lejana. La primera es espontánea y automática de destrezas muy practicadas con poca necesidad de pensamiento reflexivo. La lejana es

una aplicación consciente de los conocimientos aprendidos en una situación diferente y su clave principal reside en la abstracción consciente o identificación de principios generales o estrategias más allá del problema mismo, siendo esta abstracción parte del conocimiento metacognitivo que puede dirigir el aprendizaje y la solución de problemas futuros.

TABLA 3:
ENCUESTA DE EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN.

Evaluación de la aplicación (Marque con una X o responda)		
	Si	No
¿Es su primera experiencia de trabajo en la red?		
¿Accede con equipo propio a la red?		
¿Tuvo inconvenientes de tipo técnico para trabajar?		
¿Cuáles?.....		
¿Cuándo tuvo problemas consultó?		
Siempre..... a veces nunca.....		
¿Obtuvo a tiempo la respuesta del docente?		
Sugerencias		
.....		

Finalmente, para conocer la opinión de todos los usuarios, se implementó una encuesta de evaluación de la aplicación para los alumnos como la que se muestra en la Tabla 3, se piensa que al analizar los resultados aparecerían aquellas categorías que consideren las interacciones AM (alumno-medio) y DM (docente-medio) que permitieran dilucidar algunos aspectos operativos acerca del funcionamiento de la aplicación.

LOS RESULTADOS DE LAS EVALUACIONES

La evaluación del desempeño grupal

Para la evaluación grupal se tuvieron en cuenta las interacciones de tipo AA (alumno-alumno), AD (alumno-docente) y DA (docente-alumno) descritas en trabajos previos [19]. Para las interacciones de los tipos AD y DA, las categorías que aparecen están dentro del área de las tareas de acuerdo a la clasificación de Bales, tal como se describe en Maissonaive [21], siendo éstas casi exclusivamente referidas a la categoría de la gestión (da opinión, pide opinión, pide orientación, etc.). Esto permite obtener algunas pautas acerca del grado de independencia del alumno en el proceso grupal interactivo. En cuanto al análisis de la interacción AA aparecen las siguientes categorías referidas al también al área de las tareas:

<i>Solicita aclaración</i>
<i>Clarifica</i>
<i>Aporta bibliografía</i>
<i>Pide información</i>
<i>Da información</i>

La relación entre *Clarifican* y *Solicitan Aclaración* como medida de la “*actividad*”⁶ está en el orden de 0,57, respecto de los valores entre los que este índice se mueve que son 0 y 1 y se puede decir que es buena, ya que registra un mayor nivel de respuestas que de solicitudes..

La relación entre las categorías *Dan información* y *Piden información* es de 0,83, lo que representa una notable mejoría respecto de la relación anterior, deduciéndose que la diferencia se da porque en éstas últimas categorías no están en juego directamente los contenidos.

También aparecen las categorías *Valoran* y *Ayudan a la Gestión*, que están referidas al área socioafectiva positiva y representan un 8,2% del total. Aunque se podría pensar que este valor es bajo respecto del que corresponde a otras categorías, se debe notar que no han aparecido categorías del área socioafectivas negativas y, que por el hecho de ser un grupo formado para llevar a cabo una tarea puede tomarse como medida de la interacción positiva del grupo la relación entre las categorías donde hay requerimientos tales como: *Solicita Aclaraciones* o *Pide Información*, respecto de las que satisfacen tales requerimientos tales como: *Clarifican*, *Dan información*, etc. Esto arroja un índice de 0,7, el cual se considera muy bueno respecto del óptimo que es 1. por este motivo se puede decir que la evaluación grupal ha sido positiva.

La evaluación de los aprendizajes

De los 60 estudiantes que iniciaron la experiencia hubo un desgranamiento del 10% y los abandonos se debieron a problemas laborales o económicos. Del total de las interacciones sólo el 60% fueron positivas ya que el resto fueron neutras.

A fin de tener referencias se comparó el resultado del examen Parcial (con iguales contenidos) de este grupo respecto de uno que no trabajó en la red y hubo un 5% más de alumnos aprobados en el primero que en el segundo.

No se utilizó la instancia del examen final integrador para la comparación pues los alumnos no asisten a la evaluación en forma conjunta sino que, en forma individual, optan por presentarse a lo largo de un periodo que excedía los límites de este trabajo. En una primera instancia, y sujeta a réplicas de la experiencia, se puede decir que la aplicación de esta metodología jugó un rol positivo favoreciendo los aprendizajes.

Se indagó cuál fue el nivel de *transferencia* cercana o próxima se construyó una tabla como la que se observa en la Tabla 4. Se usó una escala de calificaciones como la

siguiente: *Notable (N)*, *Bueno (B)* y *Reprobado (R)*. Para dejar constancia de los conocimientos previos la escala fue *Tiene (T)*, *Algunos (A)*, *No Tiene (NT)*. Las calificaciones se obtuvieron a partir de varias instancias de seguimiento para cada uno de los participantes a través del análisis de cada una de sus intervenciones y de las evaluaciones parcial y final integrador.

TABLA 4:
TABLA DE SEGUIMIENTO DEL ALUMNO.

Alumno	Evaluación Diagnóstica	Instancias de Seguimiento	Evaluaciones		Estado Final
			Parcial	Final	
A1					
A2					
.....					
.....					
An					

A partir de la Tabla 4, se efectuó el seguimiento de 10 alumnos elegidos al azar, a fin de obtener datos respecto de la transferencia. Se obtuvo un estado final con una capacidad de transferencia más que aceptable sujeto a la brevedad del período en estudio.

La autoevaluación individual y grupal

Se considera muy importante llevar a cabo las autoevaluaciones, puesto que ellas aportan información respecto de las habilidades de un individuo capaz de autogestionarse. Las autoevaluaciones se realizaron apuntando a dos aspectos: la autoevaluación acerca de la intervención en el ámbito grupal y la autoevaluación de los aprendizajes individuales.

Para la primera, cada alumno contó con un formulario como el mostrado en la Tabla 2, donde volcaron las impresiones respecto de su propia actuación. Durante las clases presenciales, los docentes pudieron confrontar los resultados con aquellos obtenidos por los alumnos. La segunda autoevaluación se llevó a cabo dando la oportunidad a los estudiantes de realizar las autocorrecciones de sus evaluaciones parciales.

Las dos autoevaluaciones se llevaron a cabo coincidentemente con las entregas de los Trabajos Prácticos y sus defensas. La autoevaluación de los aprendizajes individuales resultó positiva y no mostró mayores diferencias con las evaluaciones docentes; se piensa que la naturaleza lógico-matemática de los contenidos ayudó en este sentido. La autoevaluación grupal mostró mayor dispersión, lo que se atribuye a las dificultades por parte de los alumnos para la autoobservación conductual. Tanto para la autoevaluación de los aprendizajes individuales y como para la grupal, se observó una mayor coincidencia para el segundo Trabajo Práctico, realizado de este modo.

La evaluación de la aplicación

Para efectuar dicha evaluación se tuvieron en cuenta las interacciones AM (alumno-medio), DM (docente-medio) junto con las opiniones vertidas por los alumnos y docentes

⁶ Definimos “*actividad*” como el cociente entre “dar ...” y “pedir ...”, coeficiente que varía entre 0 y 1, a modo de rendimiento.

en la encuesta de evaluación diseñada para la aplicación. (ver Tabla 3)

El análisis de las interacciones mostró que el uso de la aplicación se presentó como un inconveniente de poca incidencia en el trabajo. De la encuesta surge que los problemas básicamente derivaron de factores propios del sistema como problemas en la conexión, factores propios de la gestión como el retardo en las respuestas por parte del docente y otros factores concernientes a los alumnos, tales como la falta de experiencia en la operación de la aplicación en forma dinámica e interactiva.

Por otro lado, hubo encuestas en las que los individuos expresaron que el trabajo a través de la aplicación les resultó "agradable" y que la comunicación extra-clase les predisponía en forma favorable en la relación con sus compañeros y con el docente. Se puede decir que, si bien es perfectible, la aplicación es buena.

LA ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES

Finalmente se efectuaron encuestas a los estudiantes a fin de revelar el grado de interés por este tipo de trabajo. Algunas de las preguntas fueron tomadas de la encuesta a estudiantes que efectúa la Facultad al aprobar cada asignatura, otras fueron pensadas para obtener información acerca de la modalidad de trabajo. Se pensó en efectuar tan sólo 12 preguntas abiertas, cerradas y de opción múltiple a fin de agilizar el tiempo de llenado de la misma, ya que se ha observado que requiere de un tiempo promedio de unos 5 minutos y que un número excesivo de preguntas agobia al encuestado. (según Kraus, [10] y Hernández Sampieri, [5]).

A continuación se transcribe el instrumento utilizado para recoger la información:

El Instrumento

1. ¿Qué modalidad de dictado de clases le fue más útil o efectiva?: Clases teórico-prácticas clases teóricas y prácticas por separado consultas personales/grupales otras Cuáles?.....
2. Indique cuáles clases le fueron más útiles o efectivas. Las que se dedicaron a:
Manejo de información Comprensión de bibliografía
Conceptualización de temas Integración de contenidos
Resolución de problemas
3. De acuerdo al programa de la materia: ¿Piensa que los temas fueron desarrollados con profundidad?
Ninguno algunos todos no sabe
4. Para Ud. el tiempo de clases fue: escaso suficiente
excesivo no sabe/nc
5. Señale qué temas le parecieron difíciles:
.....
6. El uso del foro de discusión le pareció una propuesta:
mala buena innovadora no sabe/nc
7. Pudo autoevaluar lo aprendido? Si Cuándo y cómo?
..... No ns/nc
8. Los trabajos en grupo le resultaron: útiles poco útiles
para nada útiles no sabe/nc
9. Considera justo el criterio de evaluación? Si No Por qué?
.....
10. Cómo calificaría a sus docentes: (Escala: Excelente: 10, Muy Bueno: 8-9, Bueno 6-7 Regular: 4-5, Malo:1-3)

Docente __ Ayudante 1 __ Ayudante 2__ Ayudante 3 __

Comentarios al respecto:

.....

11. Los docentes fomentaron el interés por la materia? Si No
Explique

.....

12. Indique los inconvenientes y/o problemas que tuvo durante el curso.

.....

.....(siga al dorso).

Sugerencias:.....

..... (siga al dorso)

Justificación de las preguntas de la encuesta

Preguntas de 1 a 5: Fueron tomadas para indagar y saber efectivamente de acuerdo a las características de la asignatura qué requieren los estudiantes.

Las mismas se centran en la modalidad de dictado del curso si la preferencia se centra en clases teórico-prácticas o por separado, qué tipo de clases fueron más útiles en razón del tipo de tareas que efectuaron los estudiantes durante el curso, ya que no siempre todos los docentes estuvieron en la totalidad de las clases ya que hubo desdoblamiento de actividades y trabajo en simultáneo en el aula y en el laboratorio de PC.

La pregunta más importante es quizás la referida al tiempo de las clases, a pesar que durante los períodos en estudio docentes a cargo no perdieron más clases que las debidas a feriados nacionales previstas en el calendario, se desea saber si debería haber un reajuste del tiempo dedicado a algún tema en particular. En la pregunta 5 donde se pide saber qué temas les parecieron más difíciles permitirá efectuar dicho ajuste y planificar más tiempo dedicado a la ejercitación para el desarrollo de dichos temas.

Pregunta 6: Se refiere específicamente a la propuesta bajo análisis: a fin de indagar si el trabajo a través del foro de discusión les pareció un aporte innovador.

Pregunta 7: Apunta a la autoevaluación de los aprendizajes y se efectuó para saber si los estudiantes se pudieron autoevaluar en alguna instancia a fin de poner a prueba los nuevos conceptos que había incorporado y las habilidades que habían adquirido.

Pregunta 8: Se refiere al trabajo grupal y a través de ella se quieren obtener datos para saber si el trabajo en forma grupal les aportó beneficios o no.

Pregunta 9: Se les solicita que indiquen si el criterio seguido para la evaluación les parece justo a fin de saber si se adecua al cambio de paradigma de trabajo.

Pregunta 10: Se les pide la evaluación de la actuación de los docentes según la escala que se provee. Se deja un ítem abierto para comentarios a fin de saber qué docente quieren los estudiantes. Dicho de otro modo qué cualidades destacan y que modalidades los pueden perturbar.

Pregunta 11: Se desea saber si los docentes fomentaron en interés por la materia y que expliquen a través de que actitudes lo recibieron.

Pregunta 12: Se requieren los inconvenientes y problemas que tuvieron durante el curso a fin de cautelar esas cuestiones para los períodos siguientes si estuvieran al alcance de los docentes.

Luego, se dejó un ítem abierto para sugerencias de cualquier tipo y que pudieran expresar sus puntos de vista como sujetos activos en el proceso con voz para las propuestas factibles.

RESULTADOS OBTENIDOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se encuestó a una muestra de 56 estudiantes para los dos períodos consecutivos estudiados divididos en 36 y 20 cada uno respecto a la población total de 60 en cada caso. No se encuestó a la totalidad de los cursantes ya que no se pensó en utilizar los resultados estadísticos de la misma en su momento, sino tan sólo en llevar un registro de los cambios eventuales sugeridos por los estudiantes a modo cualitativo para estudiar la factibilidad de implementación. Debido a que la misma se la puede encuadrar como estratificada [9] según el ítem: estudiante que rinde en primera fecha de final integrador se tomó la decisión de relevar las preguntas que pudieran dar mayor información a fin de efectuar el análisis de los resultados.

En la pregunta 1 el 71% respondió que las clases teórico-prácticas les fue más útiles con sólo un 22% que respondió clases teórico-prácticas por separado. Respecto de las actividades (pregunta 2) un 33% señaló la resolución de problemas y un 27% la integración de contenidos, con un 14% tanto para la conceptualización de temas como para la comprensión de bibliografía.

La pregunta 3 no fue relevada en su sentido explícito, sino que la intención subyacente a ella es conocer si los alumnos han logrado percibir la importancia jerárquica entre los contenidos y las aplicaciones futuras en la realidad relacionadas con la transferencia lejana, ya que se piensa que en esta instancia de ingresantes a la carrera los alumnos no están capacitados para responder acerca de la profundidad explícita de los contenidos que requieren ya que a través de entrevistas se ha notado que confunden profundidad con exigencia.

Para la pregunta 4, el 83% piensa que el tiempo fue suficiente y que los temas más difíciles (pregunta 5) éstos fueron; archivos, arreglos, recursividad, validación y funciones. Los datos son tan sólo orientativos, a fin de saber cuál es el tema que les resulta más difícil, ya que se debe considerar el caso en que un mismo alumno tuvo dificultades en dos o más temas. En la pregunta 6, un 59% piensa que la propuesta es buena y un 29% que es innovadora.

Respecto de la autoevaluación (pregunta 7) un 89% ha podido llegar a su autoevaluación en las siguientes

instancias: durante los trabajos prácticos, al estudiar en la casa, después de finalizar la evaluación parcial.

Según la pregunta 8, a un 88% los trabajos prácticos les fueron útiles, ya que les permitió autoevaluarse antes del final integrador, aunque hubo un 7% de ns/nc.

Un 85% opinó que el criterio de valuación le pareció justo (pregunta 9) sosteniendo que los docentes le dedican tiempo, son exigentes, permiten explicar los algoritmos oralmente, la idea de un promedio ponderado de las evaluaciones.

La pregunta 10 se relevó sólo para el docente a cargo de la materia, ya que los ayudantes rotaron en el curso, con un promedio estimado de 7.2 y 7.6 para cada uno de los dos grupos respectivamente.

En pregunta 11 un 84% respondió que se fomentó el interés por la materia ya que: hubo comprensión de casos laborales, se habló del aspecto laboral posterior al cursado, se mandó a investigar algunos temas, se enviaban tips de los temas vistos, se recomendaba bibliografía, incentivaban constantemente, se preocupaban si uno se atrasaba, hubo clases de consulta cuando fue necesario, tenían interés por que el alumno aprenda.

GRÁFICO 1:
ACTIVIDADES MÁS ÚTILES.

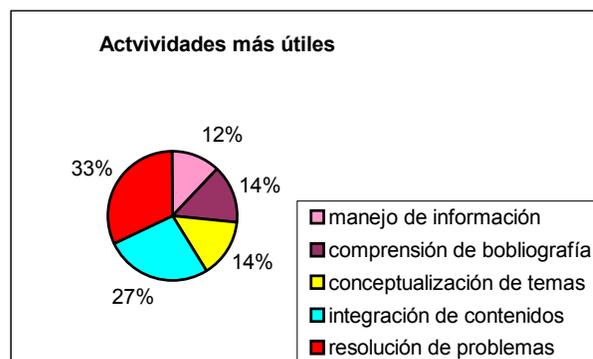


GRAFICO 2:
AUTOEVALUACIÓN DE LO APRENDIDO

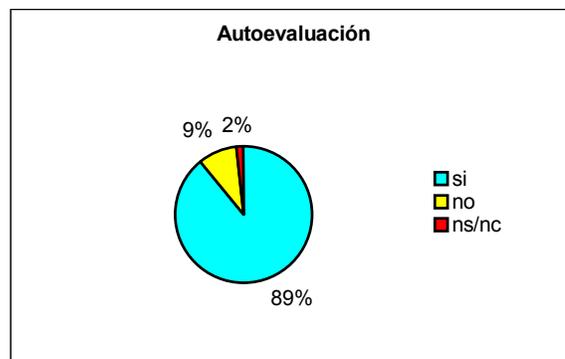
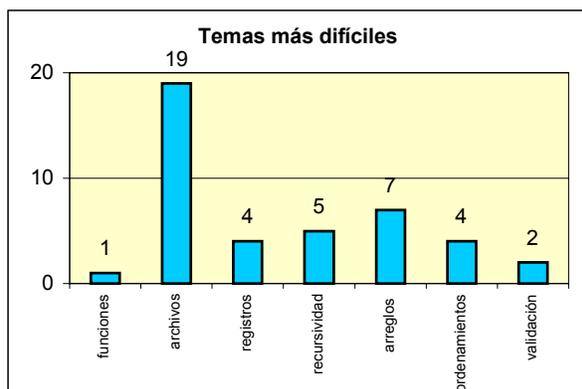


GRAFICO 3.
TEMAS QUE LES PARECIÓ MÁS DIFÍCILES.



A partir del Gráfico 1 se puede decir que la actividad que más útil les resultó a su parecer es la resolución de problemas y la integración de contenidos. En el Grafico 2 se observa que un 9% no se ha podido autoevaluar en ninguna de las instancias y un 2% de ns/nc que prefiere no responder.

En el Gráfico 3 se observa que tienen más dificultades con el tema final del periodo que es *archivos*, por lo que se puede señalar que esta altura del cuatrimestre se suman los exámenes recuperatorios y las entregas de trabajos prácticos finales con lo que decae la atención y el rendimiento, y se incrementan las inasistencias que trae consigo la falta de continuidad en las clases.

Se ha observado que en la aplicación del instrumento se debería usar una terminología más sencilla, ya que a través de indagaciones se observó que la mayoría de los alumnos no diferencian entre “*integración de contenidos*” y “*conceptualización de temas*”, por ejemplo. El ítem donde deben calificar a sus docentes también se presta a cuestionamiento, ya qué deberían comentar qué aspectos califican del mismo. Por otra parte a través de un instrumento con datos obtenidos en forma anónima, la evaluación final con la correspondiente calificación, se presta a un premio o castigo hacia el docente que evaluó. Por ello, luego de estas consideraciones se piensa que sería aconsejable una encuesta personalizada con resguardo de la identidad a fin cada uno de los comentarios emitidos por los alumnos fuera un dato fidedigno. En este caso, la aplicación de la encuesta apuntó tan sólo a la toma de datos para saber qué aspectos de la experiencia les resultaron más útiles, que temas les resultaron más difíciles y qué cualidades básicas demandan de los coordinadores.

CONCLUSIONES

Las evaluaciones permiten efectuar ajustes en el diseño de experiencias futuras tendientes a la mejora del rendimiento de los estudiantes. Se ha considerado de especial interés el estudio, y el análisis de las interacciones grupales que crean un ambiente de trabajo centrado en un ecosistema

tecnológico que permite llevar a cabo los procesos de búsqueda y negociación de los significados.

En este contexto, se ha observado que para las interacciones de tipo AD y DA, aparecen categorías referidas al área de las tareas de acuerdo a la clasificación de Bales [21], es decir centradas en la de gestión. Es en este aspecto el que se desea subrayar ya que se pretende que los sujetos de la experiencia adquieran la habilidad de la autogestión siendo sujetos activos del proceso de aprendizaje. En cuanto al estudio de las interacciones del tipo AA aparecen también algunas categorías referidas al área de las tareas tales como: solicitar aclaraciones, clarificar, aportar bibliografía, pedir y dar información, lo que da idea de evolución del grupo, ya que se ha observado en los trabajos previos [11] justamente falta de metodología de estudio y falta de uso de materiales bibliográficos.

Respecto de la evaluación de los aprendizajes se ha podido hacer sólo un estudio de la transferencia cercana, ya que otro tipo de evaluaciones como el de la persistencia en el tiempo va más allá del alcance de esta experiencia.

Las autoevaluaciones individuales y grupales le permitieron a los estudiantes ponerse en contacto con sus errores y darse cuenta de las posibles formas de atacar el mismo problema para llegar a una solución factible.

Tanto para llevar a cabo las experiencias y como los procesos de evaluación descriptos se ha invertido más del doble del tiempo requerido para el dictado normal de la asignatura. Esto significa que durante un curso dictado en forma tradicional el tiempo disponible no alcanzaría para ir más allá de las evaluaciones tradicionales y de un simple análisis estadístico. Otra de las cuestiones que se ha observado es que el grupo de trabajo fue de unos 60 alumnos y que este número requirió de un trabajo exhaustivo.

Para grupos más numerosos como los que se ha observado se han constituido por política educativa en el último año, esta metodología podría ser poco eficiente desde el punto de vista que demandaría mucho más tiempo a los docentes. La relación entre los coordinadores y los estudiantes durante la experiencia estuvo en 1/15 aproximadamente dependiente del número de estudiantes por cada grupo. Una relación mayor demandaría tiempo adicional a los coordinadores. Salvando estas relaciones tiempo/esfuerzo/salario de los coordinadores los resultados son positivos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al grupo de docentes-alumnos que han colaborado en todo lo correspondiente al soporte de la investigación y a los alumnos en general por haber participado en la misma

REFERENCIAS

- [1]. Cabero, J. (2000): *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. Madrid. Síntesis.
- [2]. Cabero 2001. *Tecnología Educativa*. Editorial Síntesis

- [3]. Cataldi, Z., Lage, F. y Perichinsky, G. 1998. *Enseñanza de Computación: una disciplina en vertiginoso cambio dentro de una educación en cambio*. Proceedings del IV Congreso Internacional de Ingeniería Informática. Páginas 286-295. Editado por
- [4]. Gairín, J. M. (1998): *Sistemas de representación de números racionales positivos. Un estudio con maestros en formación*. Tesis Doctoral. Departamento de Matemáticas. Universidad de Zaragoza.
- [5]. Hernández Sampieri, R. et al. (2001). *Metodología de la Investigación*. Mc. Graw Hill.
- [6]. Johnson D. y Johnson R. 1999. *Aprender Juntos y Solos*. Aique
- [7]. Johnson D. y Johnson R. 1995. *Teaching Students to be Peace Makers*. Interaction Book Co.
- [8]. Johnson D., Johnson R y Holubec (1999) *El aprendizaje cooperativo en el aula* Editorial Paidós Bs. As,
- [9]. Kish, L. (1975): *Survey sampling*. Nueva York. John Wiley & Sons.
- [10]. Kraus, G. (2002): *Tesis de Magíster en Docencia Universitaria*. Capítulo para muestreo y confección del instrumento. UTN-FRBA
- [11]. Lage F. J., Cataldi Z., Denazis J. 2000. *The Scripts of University Students and Experts in the Preparation of the Examinations: A study in Process*. Proceedings of 30thSEE/IEEE Frontiers in Education Conference. FIE'2000. Kansas, 18-20 de octubre. Sesión F1G.
- [12]. Lage F. y Cataldi Z., 2001a. Una experiencia de resolución de problemas a través de modelos cooperativos-colaborativos aplicada a algoritmia usando nuevas tecnologías de comunicación. IN-MAT 2001. I Congreso Internacional de Matemática Aplicada a la Ingeniería y Enseñanza de la Matemática en Ingeniería. 7-9 de noviembre. Facultad de Ingeniería. UBA.
- [13]. Lage, F. y Cataldi 2001b. *Modelo 4C Cooperativo-Colaborativo Para Capacitación De Recursos Humanos A Través De Intranet/Extranet*. WICC 2001. Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. San Luis. 22-24 de mayo.
- [14]. Lage, F. y Cataldi Z. et al. 2001c. *Una experiencia para la construcción del conocimiento en cooperación y colaboración para alumnos que ingresan a la universidad*. Taller Internacional de Software Educativo. TISE'01. 3-5 de diciembre. Universidad de Chile. Sgo de Chile.
- [15]. Lage, F. y Cataldi Z., 2001d. *Un modelo cooperativo-colaborativo de resolución de problemas para favorecer los aprendizajes significativos*. Aceptado en I Encuentro Internacional de Didáctica de la Educación Superior. Universidad de Pinar del Río. Cuba. 19-22 de junio.
- [16]. Lage, F. y Cataldi, Z. et al. 2001e: *El modelo 4C para capacitación de recursos humanos cooperativo-colaborativo*. LIE; Informe interno, aceptado en EDUTECH 2001. Universidad de Murcia.
- [17]. Lage, F.; Cataldi, Z. et al. 2001f. *Aplicación del modelo 4C cooperativo-colaborativo para capacitación de recursos humanos mediante el uso de software para groupware*. Paper IE-00118, págs. 71-83. ISBN 9879628855-6-1. VII CACIC: Congreso Argentino de Ciencias de la Computación, 16-20 de octubre. Red UNCI. El Calafate.
- [18]. Lage, F.; Cataldi, Z. et al. (2001g): *Una experiencia cooperativa-colaborativa asincrónica aplicada a la resolución de problemas*. III Simposio de Educación Matemática. 1 al 4 de mayo. Memorias en CD-ROM. ISBN 987-98741-0-2. Universidad de Luján. Chivilcoy.
- [19]. Lage, F.; Cataldi, Z. et al. (2002): *Experiencias para mejoramiento del proceso de aprendizaje en asignatura inicial de la carrera ingeniería informática*. CACIC 2002. Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. Facultad de Ciencias Exactas. Universidad de Buenos Aires. 15-17 de octubre. Pág. 71.
- [20]. Mager R. y Wittrock M. (1996): Problem solving Transfer en Berlinger d y Calfel R. Editores: *Handbook of Educational Psychology*. N. York. Memillan
- [21]. Maissonaive, J. (1985). *La dinámica de grupos* Editorial Nueva visión Bs. As
- [22]. Murillo J. 2000: *Un entorno interactivo de aprendizaje con Cabri-actividades aplicado a la enseñanza de la geometría en la ESO*. Tesis Doctoral. Universidad autónoma de Barcelona.
- [23]. Perkins D. 1995. *La Escuela Inteligente*. Gedisa.
- [24]. Rodríguez Marcos (1995): *Un enfoque interdisciplinario en la formación de maestros*. Narcea.
- [25]. Sánchez Ilabaca, J. 2001. *Aprendizaje visible, tecnología invisible*. Dolmen Ediciones.
- [26]. Solomon, G. y Perkins, D. (1989): Rocky roads to transfer: Rethinking mechanisms of neglected phenomenon. *Educational Psychology* 24, 113.142.
- [27]. Woolfolk, A. (2000): *Psicología Educativa*. Prentice Hall.