

# Inclusión de TIC para la Colaboración Creativa en el Descubrimiento de Algoritmos

Elizabeth Jiménez Rey<sup>1</sup>, Patricia Marta Liceda<sup>2</sup>, Mariano Méndez<sup>1</sup>, Gustavo López<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Computación. Facultad de Ingeniería. Universidad de Buenos Aires.  
[ejimenezrey@yahoo.com.ar](mailto:ejimenezrey@yahoo.com.ar), [marianomendez@gmail.com](mailto:marianomendez@gmail.com), [glopez@fi.uba.ar](mailto:glopez@fi.uba.ar)

<sup>2</sup> Departamento de Edición. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires.  
[pliceda@filo.uba.ar](mailto:pliceda@filo.uba.ar)

## Resumen

El trabajo se enmarca en una línea de investigación del Proyecto UBATIC “Innovación Pedagógica vía TIC para la Mejora de la Calidad Educativa en la FIUBA”, acreditado por Resolución (CS) 3822/2011.

Se presenta el ensayo de una experiencia colaborativa con TIC que intenta facilitar a los alumnos de las ingenierías no informáticas el descubrimiento de algoritmos para el aprendizaje de la solución de problemas con la computadora.

Se explora la expansión de las fronteras del aula de Computación mediante la utilización del software libre Google Drive (disponible en la Web para crear documentos en línea, con la posibilidad de colaborar en grupo) y del recurso Wiki (de la plataforma de e-learning Moodle adoptada por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires como campus virtual para la creación colectiva de documentos) con la intención de provocar un encuentro de los integrantes de los diversos grupos en un taller propio donde ingeniarán con sus pares soluciones efectivas a los problemas.

La búsqueda de la generación de oportunidades con la incorporación de TIC para ayudar a los alumnos a aprender a pensar cómo se construyen programas y para promover la creación colaborativa, motiva e impulsa la implementación de la propuesta.

**Palabras clave:** descubrimiento, algoritmos, creatividad, colaboración, TIC.

## 1. Contextualización institucional

En la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires (FIUBA) la asignatura Computación es básica y obligatoria para los estudiantes de carreras de ingenierías no informáticas. Para poder inscribirse en uno de los cursos asignados a Computación, los alumnos deben tener aprobadas todas las asignaturas del Ciclo Básico Común (CBC). Tiene una única asignatura correlativa posterior, Análisis Numérico, en la cual los alumnos deben resolver problemas numéricos complejos mediante el estudio de métodos numéricos simplificadores de los procedimientos matemáticos correspondientes para que puedan ser procesados por la computadora. Los alumnos deben programar dichos métodos numéricos en un lenguaje de programación de alto nivel. Son sus contenidos mínimos institucionales: Alcance de las Ciencias de la Computación. Técnicas para representar y almacenar información y forma en que las máquinas digitales manipulan los datos. Arquitectura de Computadoras. Software de Sistema, de Aplicación y de Traducción. Lenguajes de Programación. Algoritmia y Programación básicas. Los contenidos deben desarrollarse en cada

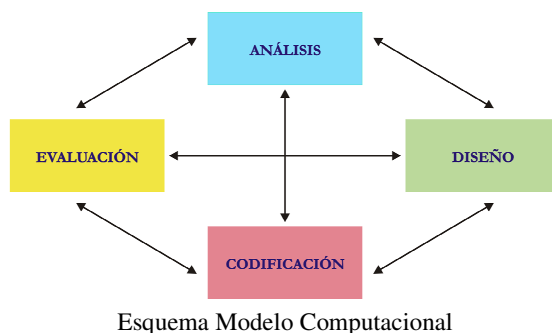
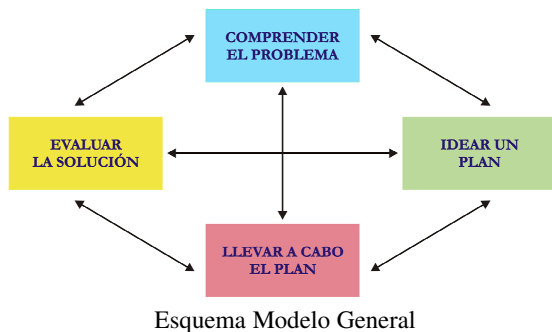
cuatrimestre del año lectivo en dieciséis clases de cuatro horas de duración.

La práctica docente para la enseñanza de la asignatura Computación se realiza en dos cursos desde un enfoque procedimental para la resolución de problemas con la computadora [1]. El objetivo de aprendizaje está centrado en la adquisición por parte de los alumnos de la aptitud para descubrir algoritmos que puedan ser representados en forma de programas para que la computadora pueda ejecutarlos.

## 2. Identificación del Problema

De acuerdo con Brookshear [2], “La creación de un programa consta de dos actividades: descubrir el algoritmo básico y representar ese algoritmo en forma de programa... el descubrimiento de algoritmos suele ser el paso más difícil en el proceso de creación de software”.

Se inscribe la enseñanza y el aprendizaje de Computación en el marco general del Modelo de Polya para la Resolución de Problemas. El proceso evolutivo para la construcción de programas abarca cuatro Fases: Análisis, Diseño, Codificación y Evaluación.



El Mapa Conceptual para la Creación de Programas [3] que se visualiza en el Anexo describe y despliega el contenido de la asignatura a través de las Fases que deben completarse en forma evolutiva durante el proceso creativo de un programa. El método ayuda a conocer y es también conocimiento. Tiene dos niveles que se articulan y retroalimentan: por un lado facilita el desarrollo de estrategias para el conocimiento, por el otro facilita el desarrollo de las estrategias para la acción [4].

La experiencia en la enseñanza de la asignatura durante dieciocho cuatrimestres y la reflexión continua sobre la práctica docente han permitido detectar la gran dificultad que encuentran los estudiantes cuando deben ingeniar un algoritmo para solucionar un problema con la computadora (Fase de Diseño). Dado el problema, representado por el enunciado, los alumnos se enfrentan de inmediato con la perplejidad y la incertidumbre ante la evidencia de que no cuentan con “un algoritmo para crear un algoritmo”. Es decir, que no disponen de un procedimiento, un método “a priori” para resolver el problema. En muchos casos, insisten en preguntar acerca de la disponibilidad de algún subprograma predefinido en el lenguaje que les permita solucionar el problema hasta que toman conciencia que deben resolverlo mediante la creación de un algoritmo. El procedimiento que resuelve el problema se construye en la búsqueda de la solución y cuando la solución se encuentra, entonces se ha generado un método “a posteriori”. Es necesario emprender la búsqueda para poder producir un algoritmo. Los alumnos que cursan Computación se enfrentan con el desafío de tener que cambiar su rol usual de ejecutores de algoritmos (consumidores) en la vida cotidiana, académica y laboral al de diseñadores de algoritmos (productores) a ser comunicados a la computadora en un lenguaje de programación para que la computadora pueda ejecutarlos. En general, los estudiantes tienen experiencia previa únicamente como usuarios de software. Ahora tienen que poder

algoritmiar para resolver problemas, transformarse en autores de software. Por lo tanto, el diseño algorítmico constituye el reto disciplinar. Los alumnos necesitan conocer y comprender las capacidades de la computadora como máquina algorítmica para poder descomponer el problema principal en sucesivos subproblemas hasta el último nivel de refinamiento en el cual los enunciados algorítmicos no ejecutables deben codificarse en lenguaje Pascal para convertirse en enunciados ejecutables. El rol del docente es ayudar a los alumnos a descubrir un algoritmo-solución del enunciado-problema.

### 3. Desafíos y Oportunidades

Puesto que descubrir un algoritmo implica un proceso creativo, para poder hacerlo con éxito los alumnos necesitan tomar conciencia de la multidiversidad de caminos que se pueden transitar para resolver problemas con la computadora --programar en lenguaje Pascal en el curso de Computación--. Algoritmiar con éxito supone para ellos aprender a leer enunciados que representan los problemas a solucionar (leer comprensivamente para entender qué se debe resolver y leer reflexivamente para detectar cuáles son los recursos a definir); aprender a buscar una solución posible del problema que plantea el enunciado (a pensar bien para encontrar cómo resolver el problema, a ser capaces de generar y practicar estrategias, a llevar a cabo las apuestas de manera conciente, a practicar un pensamiento que se desvele sin cesar por contextualizar y totalizar las informaciones y los conocimientos); aprender a escribir el programa-solución que captura en un texto la inteligencia que se debe comunicar a la computadora; aprender a experimentar para encontrar una estrategia (a probar, a ensayar, a ejecutar); aprender a reflexionar sobre la estrategia implementada (a corregir, a depurar, a criticar, a mejorar); aprender a comunicar el programa-texto (analizar y sintetizar, reducir y complejizar, jerarquizar y relacionar, descomponer y componer, fragmentar e integrar). [5]

A partir de estas necesidades y considerando las problemáticas que suelen presentarse en este complejo proceso creativo, se ensayó la implementación de espacios de interacción donde los alumnos pudieran pensar con sus pares en grupos reducidos de tres integrantes cómo transitar desde un estado inicial del problema (representado por el enunciado) hasta un estado final que implica el hallazgo de un algoritmo que soluciona el problema expresado en lenguaje Pascal (representado por el programa). Para modelizar una situación problemática de la realidad en forma de datos, los alumnos deben encontrar los estados intermedios de transformación que actuarán como puentes para resolver la tensión entre los estados inicial y final del problema. Sostiene Morin [4] que “Caminamos construyendo una itinerancia que se desenvuelve entre la errancia y el resultado, muchas veces, incierto e inesperado, de nuestras estrategias. La incertidumbre nos acompaña y la esperanza nos impulsa”.

Para acompañar a los alumnos en el proceso creativo de programas, en el despliegue del pensamiento no lineal, se expandieron las fronteras del aula de Computación con el software libre Google Drive (disponible en la Web para crear documentos en línea con la posibilidad de colaborar en grupo) y el recurso Wiki (de la plataforma de e-learning Moodle adoptada por la FIUBA como campus virtual para la creación colectiva de documentos). La intención fue provocar un encuentro de los integrantes de cada grupo en su propio Taller como un espacio siempre disponible donde ingeniar en colaboración con sus pares soluciones efectivas a los problemas planteados, en cualquier momento y desde cualquier lugar. Se tomó al grupo como unidad de análisis valorando el proceso de construcción del conocimiento compartido que trasciende lo que los miembros de manera individual pueden lograr. Desde la perspectiva constructivista del conocimiento, se destacan algunos de sus rasgos [6]:

- El conocimiento es construido, no transmitido.

- La construcción del conocimiento es el resultado de una actividad, en la que está incluido el conocimiento. El significado emerge a partir de las interacciones.
- El conocimiento depende del contexto en el que tiene lugar.
- El significado está en la mente del que aprende y se comparte y negocia con los demás.
- El significado también puede ser compartido con otros, por ello la comunicación es un vehículo para la construcción del significado. El conocimiento es un proceso de construcción en el que el diálogo y la participación son partes muy importantes.

Este enfoque constructivista propone a los alumnos el trabajo colaborativo en un Taller propio (cerrado) a través de la tormenta de ideas, las pruebas de ensayo y error, la metacognición como autorregulación, la particularización para la inducción de la generalización, la lectura atenta, el pensamiento crítico, la mirada aguda, la escritura explicativa, el análisis y la síntesis, la reflexión individual y grupal. El Taller fue concebido como un espacio creativo interactivo de generación de ideas para que los alumnos puedan pensar con otros (comunicación externa) y con sí mismos (comunicación interna). Durante el desarrollo del primer módulo del curso (creación de programas con estructuras de control básicas y tipos de datos simples) los alumnos trabajaron en un documento colaborativo de Google Drive y durante el desarrollo del segundo módulo (creación de programas con subprogramas y tipos de datos compuestos) utilizaron el espacio colaborativo de la Wiki del campus virtual FIUBA.

## **4. Propuesta Colaborativa**

### **4.1 Espacio de Trabajo**

Se conformaron comunidades de prácticas con los grupos de alumnos (que usualmente interactúan cara a cara) al recurrir a las tecnologías para la comunicación e

intercambio. En estas comunidades se construyen en forma compartida las negociaciones, el conocimiento implícito, las jergas comunicacionales, los juicios y valoraciones. [7]

El escenario para la construcción colectiva del conocimiento se concibió como un espacio flexible y centrado en la interrelación de los estudiantes. El objetivo del ensayo fue indagar el comportamiento de los alumnos en una actividad de trabajo conjunto y la influencia de la colaboración en el descubrimiento de un algoritmo-solución para cada problema propuesto.

### **4.2 Pautas de Colaboración**

El docente presentó a los alumnos el espacio Web como “Un Lugar de Programación” para que cada integrante pudiera colaborar junto a sus compañeros de grupo en la creación de programas-solución correspondientes a los enunciados-problema propuestos. Los alumnos fueron más bien invitados antes que obligados a pensar juntos cómo solucionar los problemas y a escribir ideas, estrategias, pensamientos, soluciones, decisiones en el Espacio-Taller de cada grupo. Se sugirió realizar consultas específicas en el Foro (abierto) “Un Lugar de Aprendizaje” del sitio del curso en el campus virtual FIUBA, para compartir dudas e inquietudes con sus pares de otros grupos. Se explicitó a los alumnos los objetivos de la actividad:

- Enfrentar el desafío que representa el descubrimiento de un algoritmo.
- Conocer las fortalezas y debilidades, las capacidades y las dificultades propias para diseñar estrategias de solución de problemas con la computadora.
- Experimentar la potencia de un espacio de escritura colaborativa en el proceso de creación de un programa.

### **4.3 Rol del Profesor**

El rol del profesor en el entorno fue el de observador del proceso de búsqueda de una solución por parte de los integrantes de los

distintos grupos. Su intervención se redujo a la mínima necesaria para orientar el rumbo, encauzar la búsqueda, aclarar falsas comprensiones, corregir desvíos conceptuales, estimular la participación, señalar los errores, celebrar los aciertos, motivar la participación, promover la cooperación. La intención fue ofrecer a los grupos el espacio Web como un lugar para pensar en libertad y para que el docente pudiera observar, guiar y registrar las ideas y pensamientos de los alumnos.

#### 4.4 Focos de Intervención

La preocupación docente se centra en facilitar a los alumnos el descubrimiento de algoritmos. Por lo tanto, se extiende el espacio real del aula donde el docente analiza, discute, debate, piensa con los alumnos sobre las distintas maneras de ingeniar algoritmos-solución a enunciados-problema a un espacio virtual donde cada alumno junto a sus pares pueda transitar un camino de búsqueda de algoritmos-solución como respuesta a los enunciados-problema propuestos en cualquier momento y desde cualquier lugar. El Taller ofrece un espacio de interacción, de complemento de los foros de discusión en el aula. En cada Taller el docente observa el proceso creativo de los alumnos focalizando la mirada en la manera en que emergen las ideas:

- *¿Reconocen la naturaleza del problema o eligen la herramienta?* Se trata de que los alumnos analicen las características de la situación problemática a resolver para descubrir su naturaleza (secuencial, selectiva, repetitiva) en lugar de elegir de inmediato una estructura de control de programación para solucionarla. Para aprender a descubrir un algoritmo, el pensamiento se debe focalizar en el problema (a priori) y la identificación de su propia naturaleza determinará la elección del instrumento a utilizar (a posteriori). La herramienta no es la solución sino el medio que soporta la solución. Los alumnos deben aprender a pensar.

- *¿Modelizan la situación problemática?* Se trata de que los alumnos analicen el problema representándolo de alguna manera. Modelizar

la realidad permite pasar del espacio del problema (abstracto) al espacio de soluciones (concreto). El grado de iconicidad de la representación problemática contribuirá en mayor o menor medida a la emergencia de las ideas y su captura, al cambio de rumbo por contrastación de la solución encontrada con la solución esperada; al encuentro de un camino posible de transformación de los datos desde el estado inicial del problema (punto de partida, entradas al programa, lo conocido) al estado final de solución (punto de llegada, salidas del programa, lo desconocido). Como inicio de la búsqueda de una solución puede provocar la generalización a partir de la particularización. La modelización constituye una ayuda al pensamiento para salvar la tensión entre el problema y la solución. La visualización del objetivo puede provocar la emergencia de un camino de solución viable, puede contribuir a la construcción de una secuencia lógica de estados intermedios de transformación. Los alumnos deben aprender a mirar.

- *¿Prueban sus hipótesis o suponen correcto el primer pensamiento?* Se trata de que los alumnos confirmen la veracidad de sus ideas verificando en el análisis del problema que la solución ingenierada resuelve el problema planteado. La prueba evidencia los desvíos del camino correcto, los supuestos erróneos y permite corregir el rumbo. Es necesario probar para disminuir la dispersión. La prueba encauza la vía de solución y posibilita advertir si se encontró una solución efectiva. Los alumnos deben aprender a evaluar.

### 5. Incorporaciones Tecnológicas

Se presenta una descripción de los modos de producción como respuesta a la consigna de trabajar colaborativamente en los diferentes espacios propuestos. La experiencia fue realizada en el segundo cuatrimestre del año 2012 en dos cursos de Computación en cada uno de los cuales se conformaron 6 grupos de 3 integrantes.

#### Google Drive

Se observan fundamentalmente tres categorías en los modos de producción de los diferentes grupos:

- Aquellos en los que se presenta un enriquecedor trabajo colaborativo entre sus integrantes en el cual todos resuelven los problemas (reflexión individual) y luego reflexionan en grupo para decidir cuál es la mejor solución: "Vean si está bien o ¿se les ocurre hacerlo de otra forma?" "Hola, voy a mirarlo; yo también estuve viendo cómo hacer el algoritmo y lo voy a comparar con el tuyo. Yo lo ejecuté manualmente y funciona, así que no sé dónde está el error."
- Aquellos que realizan una división del trabajo a los efectos de la entrega aunque también lo desarrollan en forma individual como práctica de programación y solicitan ayuda a sus compañeros de grupo cuando se presentan dificultades en la resolución. A veces otro integrante revisa la solución presentada, la completa, la corrige, la controla o tratan de buscar el error entre todos: "Está buena esa solución, no se me había ocurrido. Lo había pensado con case o if pero era imposible de esa manera."; "Te funciona bien el 2, yo también estuve trabajando un poco con ése pero me está tirando un error de asignación"; "En el 1 encontré un error bastante importante al principio, Martín, estás asignando 29, 30, 31 a la diferencia de meses no a los meses en sí, no tiene mucho sentido eso, voy a tratar de reformular el 1 así lo vamos terminando para mañana, "; "Bueno, Jas. Yo también lo estuve pensando por si no lo podrías arreglarlo! Si querés, pásamelo por mail así veo si me doy cuenta qué falla!"; "A ver si entre todos podemos ver donde está el error o si el algoritmo directamente está mal pensado." En ocasiones, cuando la dificultad persiste reflexionan para regular el proceso de búsqueda: "La idea que tuve fue tomar el número y verificar si es mayor que cero, o sea, distinto de cero o negativo y dividirlo por diez. Si el resultado de esa división es mayor que cero significa que tiene más de un dígito entonces establezco qué a dígito le sume uno. Hago que repita la división hasta que el

resultado de esa cuenta sea menor que cero y ahí deja de contar los dígitos."

- Aquellos grupos donde uno de los integrantes es proactivo, muy capaz (los menos) y no se observa intervención de los otros integrantes o es muy escasa. Cumple con precisión y detalle la consigna de explicar el proceso de descubrimiento del algoritmo. El docente destaca el acierto del rumbo: "Es un buen camino el que proponés en ambos casos. El 1 y el 2 son variaciones de un mismo problema que van involucrando a las distintas herramientas de programación. Muy buena la organización de la tarea para ir pensando en los programas-solución."

Se comentan algunos aspectos beneficiosos derivados del uso del espacio:

- El uso de la tecnología propuesta, en general, les resulta amigable, cómoda, les provoca asombro o temor o la sienten como una nueva tarea: "En donde decía documento sin título, ¿le pongo un nombre y luego en la hoja escribo nombre y apellido del vocero y de los demás integrantes?", "Viste? Está muy bueno.", "Es muy bueno, me encantó este estilo de comunicación :).", "Esto da miedo", "No podés retractarte, queda grabado todo o se borra.", "Aparte es tarea escribir en este medio a pesar de que nos juntamos vamos a tener que escribir algo por acá me parece".
- El docente también elige un color para escribir comentarios en el documento colaborativo (o al margen) y anota su nombre en el encabezado.
- En general, utilizan la herramienta como espacio de comunicación y creación, pero algunos grupos utilizan otros medios de comunicación (virtuales o presenciales). En estos casos el docente invitó a los alumnos a relatar la experiencia para poder registrarla: "¿Podrían explicar cómo pensaron esta solución? ¿Cómo la visualizan? Explicitar la solución del problema en subproblemas también les ayudará a resolverlo".

- El uso de la tecnología les permite darse cuenta de sus dificultades y de la necesidad de desandar el camino intuido: "Me está costando definir el n para hacerlo genérico. Igualmente creo estar haciendo cualquier cosa.", "Bueno, ya probé mi idea y no funcionó. Creo que el principal problema es que los límites se deben guardar y comparar con coordenadas X no como yo lo pensé. Voy a pensar de nuevo cómo hacer y cuando descubra otra forma la escribo acá. Si a alguno de ustedes se le ocurre otra idea para este problema, que la comparta".

- Permite al docente la intervención oportuna para corregir malas interpretaciones y evitar la pérdida de tiempos de aprendizaje: "¡Con razón nos volvimos locos para poder escribir las variables y las constantes!".

### **Wiki Moodle**

En un primer momento en las Wikis las dudas de los alumnos son de carácter instrumental: "¿cómo hago para cambiar el color del texto?, ¿cómo hago para editar lo que escribo?" y sus intervenciones son claramente individuales, sin hacer referencia a lo que hizo el compañero, y sin modificar la producción de éste. Es decir, cada integrante resuelve una parte del problema, como si de antemano establecieran acuerdos que no aparecen reflejados en la wiki.

La Wiki no se utiliza como un espacio de debate o discusión: pareciera que los acuerdos van "por fuera" de la wiki y que ésta refleja acuerdos ya preestablecidos. Como si los alumnos tuvieran miedo de reflejar sus dudas o inquietudes en la Wiki, como si pensarán que lo que escriben allí es "definitivo" y que el docente evaluará la Wiki como si fuera un examen escrito individual. El intercambio de información no es fluido ni espontáneo sino rígido y formal.

En algunos equipos, aunque los colores del texto identifican a dos o más personas, el historial revela que solamente uno de los integrantes ingresó la información a la Wiki (porque el relato de cómo se descubrió el algoritmo es posterior al encuentro de la

solución y lo realiza el vocero del grupo). En una minoría de los grupos, el trabajo es individual (el otro miembro del equipo no aparece ni interviene) porque se produjeron deserciones en algunos casos y por falta de participación de todos los integrantes en otros. En la mayoría de los casos se fusiona la descripción del desarrollo del programa con la explicación del descubrimiento del algoritmo.

## **6. Reflexión sobre la Experiencia**

Cuando los alumnos se encontraron en un Taller de trabajo en Google Drive empezaban a transitar el primer módulo del curso. Es decir, estaban en la etapa inicial del proceso algorítmico que permite crear programas. El docente realizó una observación aguda del proceso de creación de programas e intervino para facilitar la construcción del conocimiento, apoyar la reflexión sobre el propio aprendizaje y promover la experiencia de aprendizaje en grupo.

Cuando los alumnos se encontraron en un Taller de programación en la Wiki del campus virtual FIUBA empezaban a transitar el segundo módulo del curso. Es decir, estaban en una etapa más avanzada del proceso algorítmico que permite crear programas. El docente realizó solamente una observación atenta del proceso de creación de programas con la intención de que los alumnos hicieran visible la experiencia adquirida al trabajar colaborativamente en Google Drive.

El análisis de las particularidades que se presentaron en el aprendizaje colaborativo de los alumnos en estos espacios revela:

- Una gran participación y entusiasmo de los alumnos al trabajar en Google Drive, quizás no solamente debido a la necesidad de una mayor contención en esta etapa del curso, sino porque el entorno parece resultarles más amigable, flexible, familiar, intuitivo, con escasa recurrencia a otras formas virtuales de comunicación. Las comunicaciones se realizan en un lenguaje coloquial, natural.
- El diálogo en este entorno es más ordenado y poco frecuente entre los integrantes de los distintos grupos en la Wiki,

como si la falta de familiaridad con el entorno y la rigidez de la herramienta frenara las intervenciones, más allá de la etapa de desarrollo del curso en que se encontraban, con mayor dominio del procedimiento algorítmico. Las participaciones se presentan como un informe de la experiencia.

- La escritura por sí misma ayuda a pensar sobre el pensamiento. Cuando los alumnos preguntan, explican, responden, leen, cuentan, exponen, intervienen, aportan, comparten, participan realizan operaciones cognitivas que contribuyen al aprendizaje genuino.
- La importancia del pensamiento reflexivo en los alumnos, repensar las propias prácticas, autoobservarse, observar al compañero, pensar con otros y junto con otros.
- La posibilidad de participación del docente en el proceso de descubrimiento de algoritmos (reto disciplinar) por los alumnos. El profesor interviene en el proceso de aprendizaje (fase de diseño del programa) facilitando el proceso creativo y asegurando la calidad del producto (programa).
- La visibilización y registro de la participación de todos los integrantes del grupo en el desarrollo de la actividad.
- La realización de un trabajo colaborativo o “en colaboración”. El abordaje de la actividad grupal por medio de la división del trabajo en donde cada integrante resuelve una parte del problema provoca la fragmentación del conocimiento e impide la visión integradora necesaria para el aprendizaje y el desarrollo de la aptitud de creación de programas.
- La potencia de los recursos de Internet como soportes para la práctica pedagógica mediada pues permite compartir pensamientos y experiencias, el trabajo en equipo, la interacción y la retroalimentación inmediata.

## 7. Exploraciones Futuras

El docente como generador de posibilidades para potenciar el aprendizaje de los alumnos proyecta:

- Ensayar otra experiencia migrando el escenario de aprendizaje de un entorno flexible

y centrado en la interrelación entre los estudiantes a un entorno estructurado con una fuerte presencia del profesor.

- Intercambiar el uso de los espacios para analizar la influencia de la tecnología en el trabajo colaborativo de los alumnos: la Wiki del campus FIUBA en el primer módulo y Google Drive en el segundo módulo del curso.
- Abrir el Taller propio de cada grupo a otros grupos (con fines de observación e intervención) para ampliar y enriquecer el espacio de pensamiento.
- Encuestar a los alumnos para conocer el impacto de la tecnología de escritura colaborativa en el proceso de descubrimiento de algoritmos.

## 8. Bibliografía

- [1] Jiménez Rey, E. (2005). *Un Enfoque Procedimental para la Enseñanza de Computación en Carreras de Ingeniería*. Proceedings I JEITICs 2005: 35-39.
- [2] Brookshear, J. (1995). *Introducción a las ciencias de la COMPUTACIÓN*. Wilmington, Delaware, E.U.A. Addison-Wesley Iberoamerican, S.A.
- [3] Jiménez Rey, E., Perichinsky, G. (2006). *El Mapa Conceptual como Representación del Modelo de Polya para la Creación de Programas*. Proceedings VIII WICC 2006: 581-585. ISBN 978-950-9474-35-2. ISSN 950-9474-35-5.
- [4] Morin, E., Ciurana, E., Motta, R. (2002). *Educación en la era planetaria*. Barcelona, España. Editorial Gedisa, S.A.
- [5] Jiménez Rey, E., Risé, C. (2010). *Algoritmiar en Historias: crear historias para algoritmiar mejor*. Proceedings I Jornadas Latinoamericanas de Humanidades y Ciencias Sociales y 10º Jornadas de Ciencia y Tecnología de la Facultad de Humanidades. “Formación, investigación, comunicación: resignificaciones en los nuevos escenarios

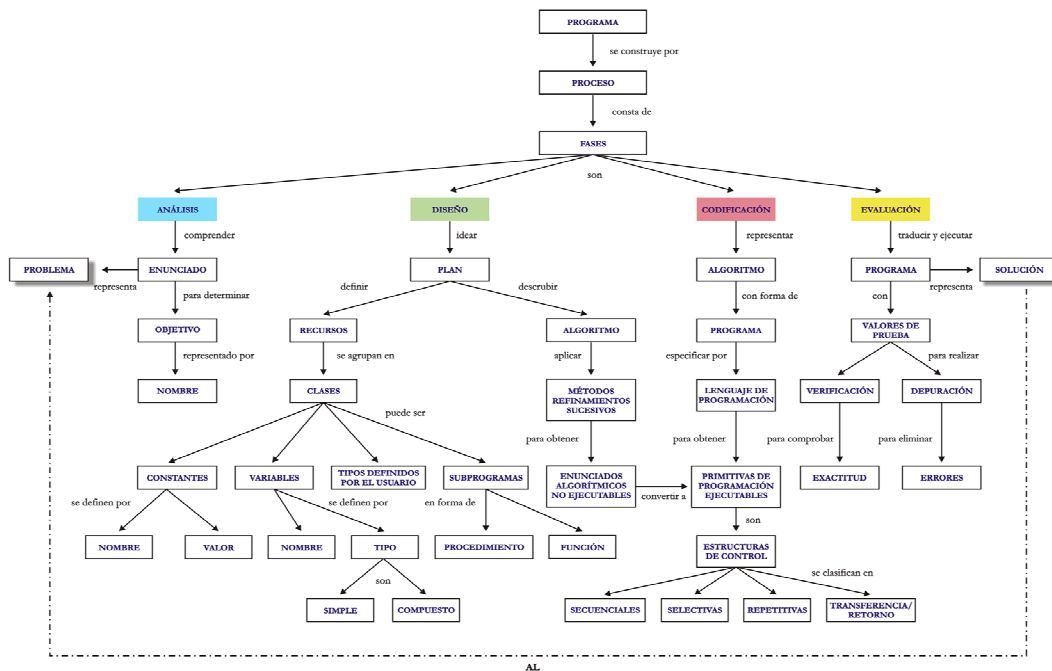


políticos y socio-culturales”. Catamarca, Argentina.

[6] Gross Salvat, B. (2008). Aprendizajes, conexiones y artefactos. La producción colaborativa del conocimiento. España: Gedisa.

[7] Lion, C. (2006). IMAGINAR CON TECNOLOGIAS: Relaciones entre tecnologías y conocimiento. Buenos Aires: La Crujía. ISBN 987 -1004 - 98 -2.

### Anexo



Esquema Mapa Conceptual para la Creación de Programas