

VOLVERSE UN ESTUDIANTE UNIVERSITARIO: PARTICIPACIÓN EN COMUNIDADES DE PRÁCTICA Y MATEMÁTICA

Leticia Losano – Mónica Villarreal

losano@famaf.unc.edu.ar – mvilla@famaf.unc.edu.ar

CONICET – Facultad de Matemática, Astronomía y Física – UNC – Argentina

Tema: Matemática Interniveles

Modalidad: CB

Nivel educativo: Terciario - Universitario

Palabras clave: “ingreso universitario”, “aprendizaje situado”, “comunidad de práctica”

Resumen

El trabajo analiza los procesos de aprendizaje en el ingreso a una carrera universitaria de ciencias de la computación donde la matemática desempeña un importante papel. A través de seis meses de trabajo de campo etnográfico se registraron las experiencias que seis alumnos y tres profesores vivían dentro de un curso de lógica llamado Introducción a los Algoritmos dictado durante el primer semestre de dicha carrera. La recolección de datos procuraba comprender el conocimiento local de los participantes del primer año y otorgarles un lugar privilegiado a sus voces dentro del análisis.

El encuentro entre los alumnos recién llegados y la facultad se analiza a partir de la noción de comunidad de práctica (COP) propuesta por la teoría del aprendizaje situado. El ingreso a la carrera se describe como un proceso complejo, marcado por la creación y el mantenimiento de dos CoPs: la CoP de Introducción a los Algoritmos y la CoP del grupo de compañeros. Dentro de ellas los estudiantes van trazando diferentes trayectorias algunas de las cuales les permiten participaciones cada vez más plenas mientras que otras los mantienen en una posición periférica donde su legitimidad es algo en permanente tensión.

Introducción: la investigación desarrollada

La investigación que originó este artículo se centra en el análisis y la descripción de los procesos situados de aprendizaje que se producen en el ingreso a la carrera Licenciatura en Ciencias de la Computación dictada por la Facultad de Matemática, Astronomía y Física de la Universidad Nacional de Córdoba (Argentina). Durante el primer año de dicha carrera el porcentaje de deserción es elevado (50%) y una parte importante de los estudiantes no logran aprobar los exámenes. El currículum del primer año posee un fuerte contenido matemático, incluyendo cursos de Análisis Matemático, Álgebra y Lógica. Esta última rama de la matemática es estudiada en una materia llamada *Introducción a los Algoritmos* focalizada en la construcción de demostraciones formales dentro del cálculo proposicional y de predicados.

La recolección de datos se realizó dentro de esta materia, realizando seis meses de trabajo de campo etnográfico durante el primer semestre de 2008. Participaron de la investigación cuatro estudiantes –Florencia, Judith, Gabriel y Francisco– y los tres

docentes del curso. Los estudiantes venían de recorrer trayectorias diversas. Florencia y Francisco acababan de terminar la escuela secundaria mientras que Judith y Gabriel habían comenzado otras carreras universitarias sin haberlas concluido. Todos ellos se desempeñaron de manera diferente en el primer semestre. Judith aprobó todas las materias, Francisco y Gabriel solo algunas y Florencia ninguna decidiendo abandonar a carrera. La recolección de datos se complementó con entrevistas personalizadas y semiestructuradas a los participantes de la investigación.

El trabajo de campo buscaba documentar lo no-documentado del ingreso a la carrera – esto es, lo cotidiano, lo familiar, lo oculto– así como también comprender el conocimiento local producido en el primer año (Rockwell, 2009). De esta manera, durante la recolección de los datos y el análisis de los mismos se procuraba permanecer abierto a las interpretaciones de los estudiantes, integrándolas en la descripción que se iba produciendo y dándole un lugar privilegiado a sus voces.

La investigación adoptó el enfoque teórico proporcionado por la teoría del aprendizaje situado (Lave & Wenger, 1991; Lave, 1991; Wenger, 1998). Bajo esta perspectiva es posible analizar el encuentro entre los alumnos recién llegados y la carrera en términos de la creación y el mantenimiento de comunidades de práctica y de las trayectorias que los estudiantes recorrieron dentro de ellas. La noción de comunidad de práctica (CoP) fue desarrollada siguiendo dos orientaciones diferentes que llevan a análisis que pueden complementarse. Por un lado, la propuesta de Wenger (1998) permite describir aspectos claves de una CoP desde una visión estática de las mismas. Por otro lado, el trabajo de Lave & Wenger (1991) que, al centrarse en las tensiones, las discontinuidades, la producción y la reproducción de una comunidad a lo largo del tiempo, originan análisis focalizados en las trayectorias de los miembros dentro de dicha CoP. Ambas perspectivas fueron utilizadas para estudiar el ingreso a la carrera y los análisis a los que dieron frutos se presentan en este artículo.

Las CoPs involucradas en el ingreso a la carrera: características y dimensiones

Para definir a una CoP Wenger (1998) propone tres dimensiones: el *compromiso mutuo* – que denota las relaciones recíprocas por medio de las cuales los participantes pueden llevar a cabo la práctica de la comunidad–, la *empresa conjunta* –que resulta de un proceso de negociación entre los miembros y crea relaciones de responsabilidad entre ellos– y el *repertorio compartido* –que alude a los variados recursos creados por la comunidad en la persecución de su empresa, incluyendo rutinas, herramientas, gestos,

etc. Estas dimensiones, útiles para mapear aspectos claves de una CoP (Kanes & Lerman), no son independientes entre sí. Cada una de ellas, en su interrelación con las demás, contribuye a la emergencia de la práctica que le da coherencia a una comunidad.

Es importante señalar que una CoP no supone homogeneidad, cada participante realizará distintas contribuciones a la actividad, algunas de ellas complementarias y otras superpuestas. Una CoP tampoco supone relaciones armónicas; crear y mantener relaciones entre los miembros implica, muchas veces, tensiones y conflictos.

A partir de este enfoque teórico el primer año en la universidad se revela como la creación y el mantenimiento de múltiples y variables CoPs. Algunas de ellas estarán anidadas dentro de otras, en el sentido de que se crearán dentro y como una forma de participar de otras comunidades más amplias que las contienen. Para los estudiantes involucrados en la investigación las CoPs que desempeñaron un papel fundamental en la experiencia del ingreso universitario fueron: la CoP de Introducción a los Algoritmos y la CoP del grupo de compañeros. Describimos ambas entrelazando las dimensiones propuestas por Wenger (1998) con episodios recogidos durante el trabajo de campo.

La comunidad de práctica de Introducción a los Algoritmos

Los integrantes de esta comunidad eran los docentes y estudiantes de la materia. Existía un grupo de miembros especial: los ayudantes-alumnos. Estos eran estudiantes de años más avanzados de la carrera que trabajaban como docentes en los espacios de práctico del curso. En sus conversaciones cotidianas con los alumnos ingresantes los ayudantes-alumno solían transmitirles parte de su experiencia en el primer año así como numerosos consejos sobre cómo moverse dentro de la CoP.

Los foros dentro de la página web de la materia constituyeron mecanismos importantes para el establecimiento de esta comunidad. Uno de estos intercambios se muestra en la figura 1.

Enviando y respondiendo mails como los de la figura, estudiantes y profesores encontraban maneras de llevar adelante la empresa de la CoP de manera compartida. Una parte importante de esta empresa era la enseñanza-aprendizaje de herramientas lógico matemáticas necesarias para el desarrollo formal de programas. Pero la empresa también articulaba de manera compleja la preparación profesional con la colaboración entre los miembros, el combate al fastidio, la diversión y el convertirse en personas adultas. La sumisión era una forma de apropiarse de la empresa de la CoP. Los alumnos recurrían a esta estrategia como una forma de darse apoyo cuando no se sentían a gusto con las








	Como hago??? de CARLOS [Alumno] - jueves, 27 de marzo de 2008, 22:12
tengo un problema, no se como hacer si tengo una ecuación del tipo $X^4 - 36X^2 = 0$ COMO RESUELVO ESO, PORQUE ME QUEDE CON ESA DUDA Y ESTOY REPASANDO... GRACIAS POR RESPONDER	
	Re: Como hago??? de JOSÉ [Alumno] - jueves, 27 de marzo de 2008, 23:36
$X^4 - 36X^2 = 0$ Usá $B = X^2$ y sustituí: $B^2 - 36B = 0$ y ahí podés usar Baskara	
	Re: Como hago??? de JUAN [Ayudante- alumno] - viernes, 28 de marzo de 2008, 00:30
y sin Bascara sería mejor... podés sacar factor común x (o x^2 si preferís no sustituir) y después usas la propiedad de que si en un producto $a.b = 0$ si y sólo si $a = 0$ o $b = 0$	
	Re: Como hago??? de CARLOS [Alumno] - viernes, 28 de marzo de 2008, 00:35
gracias, pulenta. si sale como decis vos, pero el profe me dijo de otra forma y es un poco mas fácil, gracias porque sé los dos modos ahora. Salu2	
	Re: Como hago??? de CARLOS [Alumno] - lunes, 31 de marzo de 2008, 02:00
cheee, el domingo 6 es mi cumpleaños... que hacemos???   Alguien tiene una idea pulenta para hacer???	

Figura 1: Intercambio de mails en el foro de la materia

actividades propuestas por los docentes. Así, haciéndose comentarios como “te aburre pero te lo tenés que aprender [...] no te queda otra” los estudiantes acataban parte de la empresa definida por los profesores.

Como puede verse a partir de la Figura 1, los foros permitían colaborar en la resolución de los ejercicios, discutir diversas estrategias para la construcción de demostraciones formales y entrelazarlas con comentarios sobre su vida fuera de la comunidad. Estos espacios, más informales, daban lugar a maneras personales de expresar, demandar y fortalecer el compromiso mutuo con la CoP. La posibilidad de agregar fotos para personalizar los mensajes –que aquí se han eliminado para preservar la identidad de los participantes– y el uso de emoticones abrían nuevos espectros de expresión que pasaron a formar parte del repertorio de la CoP.

Otro elemento que componía el repertorio de esta comunidad era la idea de que los contenidos matemáticos tenían una dificultad mucho más elevada que la de los de la escuela secundaria. Esta visión se expresaba en frases como: “van a tener que intentar, intentar, intentar, son conceptos muy difíciles” o “les va a costar porque es un salto muy grande [...] es otra forma de pensar”. Así, el permanecer comprometido con la comunidad implicaba un esfuerzo y una dedicación importantes para los alumnos.

La comunidad de práctica del grupo de compañeros

Anidada dentro de la CoP de Introducción a los Algoritmos, los estudiantes involucrados en la investigación fueron conformando una comunidad de pares. La empresa de esta comunidad era hacer más habitable el ingreso a la carrera. Esto involucraba desde colaborar en el aprendizaje de los demás y pedir ayuda con el propio hasta acompañarse cotidianamente, apoyándose en los momentos de frustración y cansancio. Una de las instancias más importantes para la construcción de las relaciones de compromiso mutuo y que también llegó a formar una parte importante del repertorio de esta comunidad eran las reuniones de estudio extra-clase realizadas en las casas de algunos de los estudiantes. Francisco describía de la siguiente forma estas reuniones:

“[...] al estar todo mi grupo haciendo por primera vez esa materia es como que ninguno toma el papel de líder, porque... ninguno sabe más que el otro, todos estamos en la misma condición, entonces todos cumplimos el mismo papel de ayudarnos [...] al que le salió el ejercicio, bueno, se lo explicará al otro”.

Las relaciones de compromiso mutuo les permitían ir creando ambientes en donde todos, como iguales, pudieran expresar abiertamente sus dificultades, escuchar a los demás y colaborar en el aprendizaje de los pares. Otro aspecto que les permitía hacer más habitable el ingreso a la carrera era la construcción conjunta de sentido para las experiencias de examen. El siguiente diálogo entre Judith y Florencia registrado la clase siguiente al primer examen parcial refleja este punto:

JUD: Bueno, el [trabajo] práctico cuatro. Me faltaban los últimos que fue los que me tomaron [en el parcial] [Florencia ríe] [Resuelven la demostración del teorema: $(p \equiv \text{false}) \equiv p$]

FLOR: ¡Ah! ¡Mirá! Es fácil...

JUD: ¡Cómo no nos tocó uno de estos en el parcial! Ah, qué lindo cuando te sale así, ¿viste?

FLOR: ¡Ahora!

JUD: Sí, ahora...

En estas conversaciones los estudiantes iban compartiendo sus opiniones sobre los ejercicios que se incluían en las evaluaciones, sobre su desempeño y sus avances. Estableciendo diferentes espacios en donde entretejían la colaboración con la amistad, los estudiantes transformaban en colectiva la experiencia del ingreso a la carrera: sabían que no estaban solos, que tenían compañeros que los apoyaban y los ayudaban con quienes compartían, además, alegrías y frustraciones.

Debido en gran parte a su carácter anidado esta CoP no estaba exenta de tensiones. Era la CoP de Introducción a los Algoritmos la que marcaba el ritmo de avance en los ejercicios y, en este sentido, establecía el tipo de vínculos que se podían construir con los pares. Evidencias de esta situación se encuentran en la siguiente frase: “[si] uno se atrasaba entonces el otro tenía que retroceder y explicarle [...] entonces no podía avanzar”. Permanecer comprometido con la comunidad mayor implicaba, en cierta medida, descuidar el compromiso con la menor.

Trayectorias dentro de una CoP: participación periférica legítima

En el trabajo de Lave & Wenger (1991), la noción de CoP funciona dentro del marco de otro concepto: la participación periférica legítima (PPL). Este último concepto se propone como una forma de dar cuenta de los procesos a través de los cuales los recién llegados se transforman en miembros de una comunidad: para un aprendiz, ir volviéndose habilidoso involucra un movimiento desde la periferia hacia la participación plena en las prácticas de una comunidad. La noción de PPL no debe equipararse a un recorrido único dentro de una CoP; más bien se refiere a las múltiples formas de estar localizado dentro de los campos de participación de una comunidad a lo largo del tiempo. Al ir modificando esas posiciones los miembros van creando su trayectoria dentro de la comunidad. A continuación se analizan las trayectorias de dos estudiantes a la luz de la noción de PPL.

La trayectoria de Francisco

El inicio del recorrido de este estudiante estuvo marcado por una serie de contrastes iniciales para ir pasando, gradualmente, al reconocimiento de la legitimidad de su participación en la CoP de Introducción a los Algoritmos. Así, al hablar de los contenidos de la materia utilizaba estas palabras: “al principio es como algo muy abstracto [...] y uno dice: ¿qué es esto? Pero con el tiempo uno se va dando cuenta y va relacionando las cosas”. En este proceso fueron fundamentales para Francisco dos descubrimientos. En primer lugar, descubrir que lo que estaba en juego no era un traspaso directo entre las nociones matemáticas que estudiaba y la programación sino una determinada forma de plantear y resolver problemas: “no se trata de llevarlo a la computadora sino [...] del modo de pensar, de hacer un ejercicio, de más o menos saber a qué tenés que llegar”. En segundo lugar, el descubrimiento de lo que él llamaba razonamiento lógico: “muchas veces me explicaba cosas que sí las sabía, porque era cuestión [...] de usar el razonamiento lógico, que nunca lo usé porque lo que es la secundaria o era [...]

memorizar o era ponerlo en práctica”. Dotado de estas nuevas herramientas podía avanzar en la resolución de los ejercicios, siendo el protagonista de la experiencia del ingreso a la comunidad. Así, vivía la periferialidad legítima en la CoP como una posición de empoderamiento (Lave & Wenger, 1991) porque le permitía ir accediendo gradualmente a una participación más intensiva.

Todo este proceso, si bien en clara dirección de avance, tenía su costo: requería de la inversión de gran cantidad de tiempo y esfuerzo: “muchas veces [...] tenía, no sé si miedo, pero esa cosa de decir: está muy difícil y si está difícil ahora durante el primer cuatrimestre no quiero saber lo que va a ser en segundo, tercer año”. Así, la periferialidad de la participación ofrecía un panorama arduo para el recién llegado.

La trayectoria de Gabriel

Una parte importante del recorrido de este estudiante estuvo marcado por el problema que él denominaba el acceso a la información y que describía de la siguiente manera:

“¿Cómo puede ser que haya ejercicios que nadie sabe cómo [resolverlos]? No hay un material donde buscar las herramientas [...] Saqué un montón de libros [...] tuve que sacar un pedazo de cada lado, algunas cosas me quedaban súper claras pero me llevó un tiempo espantoso”.

Gabriel insistía en sus búsquedas bibliográficas por más extenuantes que resultaran porque tenía problemas para comunicarse con el docente de las clases teóricas. Según su percepción, este profesor y él estaban en niveles diferentes por lo que las respuestas del docente generalmente no salvaban sus dudas: “uno está un paso más abajo. Uno está tratando de cazar las cosas desde otro lado y no puede hacer la conexión: ¿de qué me está hablando? ¿Qué tiene que ver con lo que yo he visto? Eso yo no lo lograba”. En su conflicto con este docente se traslucía un reclamo por ser reconocido como un participante legítimo de las clases. El profesor parecía estar hablándole a otro tipo de interlocutor lo que le impedía a Gabriel participar legítimamente de las clases. Además de realizar este reclamo, este estudiante solía preguntarse por la legitimidad de los mismos docentes como encargados de formar a los recién llegados.

A lo largo del cuatrimestre Gabriel no se sintió acompañado por los miembros más expertos de la comunidad ni que se le faciliten los recursos necesarios para emprender los nuevos desafíos que implican participar de las nuevas prácticas. La trayectoria que podía ir trazando dentro de la comunidad lo mantenía en una posición periférica en donde su legitimidad era algo en permanente tensión.

Consideraciones finales

A partir de la perspectiva situada del aprendizaje es posible analizar la complejidad del proceso de ingreso a la universidad. En el caso estudiado, volverse un estudiante de Ciencias de la Computación sin duda conllevaba el aprendizaje de numerosas habilidades lógico-matemáticas. Pero este proceso también suponía la participación de los estudiantes en un sistema de actividades donde éstos debían comprender las acciones que se realizaban y los significados que las mismas tenían para las comunidades y para la vida de sus miembros.

La noción de CoP desarrollada por Wenger (1998) permitió desarrollar una descripción de las dos comunidades involucradas, develando las tensiones que implicaba para los estudiantes ser miembros de ambas simultáneamente. La creación de la CoP del grupo de compañeros pone en primer plano la potencia que pueden tener las relaciones y la colaboración entre pares. Pero la condición de anidamiento colocaba a esta CoP en una situación de fragilidad. La práctica propia de la CoP de Introducción a los Algoritmos no dejaba mucho margen para colaborar con los demás, lo que creó conflictos dentro de la CoP del grupo de compañeros que llevaron a su posterior disolución.

La noción de CoP presentada por Lave & Wenger (1991) dio lugar al estudio de las diferentes trayectorias de dos estudiantes analizando cómo se articulan en ellas la participación, la periferia y la legitimidad en la comunidad. Este análisis devela que la responsabilidad por el desempeño en el primer año no es únicamente del alumno. Las variadas trayectorias de los estudiantes pueden ser mejor comprendidas si conciben en términos de un encuentro entre los recién llegados –con sus historias y bagajes– y una institución que históricamente ha desarrollado sus propios mecanismos socioculturales, explícitos e implícitos, de acceso de los nuevos miembros.

Referencias bibliográficas

- Kanes, C. y Lerman, S. (2008). Analysing concepts of community of practice. En A. Watson y P. Winbourne (Eds.), *New directions for situated cognition in mathematics education*, pp. 303-328. New York: Springer.
- Lave, J. (1991). Situating learning in communities of practice. En L. Resnick, H. Levine y S. Teasley (Eds.), *Perspectives on socially shared cognition*, pp. 63-82. Washington: American Psychological Association.
- Lave, J. y Wenger, E. (1991). *Situated learning: legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Rockwell, E. (2009). *La experiencia etnográfica*. Buenos Aires: Paidós.
- Wenger, E. (1998). *Comunidades de práctica: aprendizaje, significado e identidad*. Buenos Aires: Paidós.