

Aporte de los Métodos Ágiles y Metodología A+S al logro de las competencias en un curso de Ingeniería

Jorge Cornejo Elgueta
Facultad de Ingeniería
Universidad Central de Chile
56 25826834
jorge.cornejo@ucentral.cl

ABSTRACT

Traditional engineering education is usually very theoretical and in a closed environment. By using the Learning Methodology + Service (L+S) and various techniques and Agile methods, performed from the beginning of the life cycle of a project, the incorporation of a different form of collaborative learning is encouraged. The learning objectives proposed in this project were: To learn to develop software by means of Agile methods in the context of the Learning Methodology + Service (L+S) and apply the skills of a Civil Engineer in Computing and Informatics. The software product achieved benefited a group of booksellers of Plaza Carlos Pezoa Véliz, Municipality of Santiago (RM). Apart from the application, the students of the course learned to develop software in a differently: in a playful way and with a high sense of social responsibility. They learned from their peers through constructive discussion, respecting beliefs and values, generating trust and creating social wealth. But above all, they learned how to become better professionals and better citizens.

RESUMEN

La enseñanza tradicional de la ingeniería, generalmente se lleva a cabo de forma muy teórica y en un ambiente cerrado. Mediante el uso de la Metodología Aprendizaje + Servicio (A+S) y diversas técnicas y métodos Ágiles, practicadas desde el inicio del ciclo de vida de un proyecto de desarrollo de software, se propició la incorporación de una forma diferente de aprendizaje colaborativo por medio de éstas metodologías activas. Los resultados alcanzados por los estudiantes se lograron mediante: aprendizaje entre pares, aplicación de Métodos Ágiles, y la Metodología A+S. El producto de software final benefició a la agrupación de librerías de la Plaza Carlos Pezoa Véliz, comuna de Santiago Centro (RM). Al margen del desarrollo de la aplicación, los estudiantes del curso aprendieron a desarrollar software de manera diferente: lúdica y con un alto sentido de responsabilidad social. Adquiriendo competencias que les facilitará desenvolverse en el mundo laboral, valorando el trabajo de sus semejantes, aprendiendo de manera constructiva, respetando convicciones y valores, generando confianzas y creando riqueza social. Pero por sobre todo, aprendieron a ser mejores profesionales y mejores ciudadanos.

Categories and Subject Descriptors

D.2.10 [Software Engineering]: Design –Methodologies

General Terms

Ágil, Aprendizaje, Colaborativo, Competencias, Desarrollo, Diseño, Enseñanza, Metodología, Producto, Protagonismo, Proyecto, Responsabilidad, Servicio, Social, Software, Tradicional.

Keywords

Metodología, Aprendizaje, Servicio, Métodos, Ágiles.

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo da cuenta de cómo se aplicó la Metodología Aprendizaje + Servicio para el logro de las competencias en la asignatura Análisis y Diseño de sistemas de información, utilizando como herramientas de apoyo los métodos Ágiles de desarrollo de software, en un contexto de responsabilidad social universitaria, y cómo los actores participantes vivenciaron la experiencia.

“El aprendizaje-servicio es una pedagogía de enseñanza por la que los estudiantes adquieren una mejor comprensión del contenido académico aplicando competencias y conocimientos al beneficio de la sociedad” [1].

Los métodos de enseñanza tradicional se basan en la entrega de conocimientos al estudiante por parte del docente, en un escenario cerrado y controlado, como lo es la sala de clases, mediante “clases magistrales” como indica el profesor Erik Mazur [2], lo que se traduce en poco conocimiento y menos comprensión por parte del estudiante.

En palabras de John Dewey, el padre de la educación experiencial: “El conocimiento se crea a través de la transformación provocada por la experiencia”, y “Que el alumno tenga una situación de experiencia auténtica, es decir, que exista una actividad continua en la que esté interesado por sí mismo” [3]. Esto responde al principio del aprender haciendo, actividad cercana a todo estudiante, quién desea vivir la experiencia por sobre escuchar experiencias ajenas en las cuales no ha participado. Está demostrado que el estudiante busca adquirir conocimientos, no solo en torno a la materia o contenidos del curso, sino que además de la experiencia que le pueda transmitir el profesor, él mismo pueda vivir y compartir con sus pares.

El estudiante hoy aprende de forma diferente, rodeado de diversas tecnologías al alcance de su mano; la información para él es “instantánea”, le basta activar su celular, para tener acceso a ella. Sin embargo, aprende mucho más a partir de su propia vivencia, o aquello que comparte entre pares, por sobre lo que aprende en el

aula de manera tradicional. Ésta modalidad, donde el rol del estudiante es pasivo, ha derivado a un escenario en el que él es el protagonista, donde aprende a su propio ritmo. Además, cuenta con motivaciones diferentes a las del docente, que lo llevan a “diseñar su propia carrera” dentro de lo establecido, mediante asignaturas electivas y talleres que le ofrece la academia.

El estudiante ya no es un simple espectador y asimilador de conocimiento, como lo fue durante doce o más años de educación previa. Su protagonismo, junto a su sed de conocimiento, es lo que lo lleva a buscar un cambio en el proceso de aprendizaje. Es por esto, que el rol del docente requiere de un cambio, y la clase en sí debe ser diferente; el docente, de un tradicional “transmisor de conocimientos” a un facilitador del proceso de aprendizaje, el aula tradicional, de un “salón” a un taller, con la finalidad que el estudiante se integre poco a poco al mundo real. Bajo esta premisa, el docente debiera preocuparse por aprender a enseñar utilizando nuevas herramientas, en un nuevo escenario, con nuevos actores, rompiendo una serie de paradigmas.

Para ello, aquí se propone que el proceso de aprender para el académico se inicie con aprender a desaprender, en palabras de Tom Peters: “debe reinventarse” [4], si quiere transmitir el conocimiento de manera efectiva al estudiante de hoy y lograr que las competencias que debe alcanzar se logren en el corto plazo de un semestre académico.

Para esto, el docente de ingeniería tiene que observar y captar lo que el entorno le exige al futuro ingeniero, para ello debe innovar en la forma de entregar los contenidos de estudio, desde el lenguaje que utiliza hasta la forma en que transmite el conocimiento, y así motivar al estudiante y lograr que el aprendizaje ocurra. Esto significa aprender nuevos lenguajes, técnicas y métodos de comunicación, si quiere transmitir un mensaje claro y preciso a sus estudiantes.

Por otra parte, el medio exige que un novel profesional posea competencias como: capacidad para dialogar, ser capaz de resolver problemas, iniciativa y consistencia ética, así como también, que sepa trabajar en equipo, liderar proyectos y se comprometa con su quehacer laboral. Esto requiere que el docente maneje múltiples caminos de enseñanza, en función de nuevos escenarios en los cuales se desenvolverá su discípulo, en ambientes complejos y altamente dinámicos, insertos en la realidad y en un contexto social.

La esencia de toda ingeniería es el diseño, lo que lleva a desarrollar (y/o rescatar) la creatividad en los estudiantes, a través de la puesta en práctica de técnicas novedosas que fomenten dicha actividad. El aprendizaje entonces debería basarse en proyectos, que lleven a resolver problemas reales en escenarios reales y, que lo vinculen con la sociedad a través de estos desarrollos. Asumiendo responsablemente un desafío de servir, compartir y aprender. Siendo para esto el docente un factor clave para facilitar este camino de aprendizaje.

Para que el proceso de enseñanza y aprendizaje de la ingeniería funcione de mejor manera, en un contexto que se vincule con el medio, se hace necesario conocer y aplicar metodologías que faciliten los objetivos del plan de estudio, y que se encuentren acordes con la tecnología y el avance evolutivo del pensamiento y la realidad actual.

2. METODOLOGÍA APRENDIZAJE + SERVICIO

“Un servicio solidario destinado a entender necesidades reales y sentidas de una comunidad, protagonizado activamente por los estudiantes desde el planteamiento a la evaluación, y articulado intencionadamente con los contenidos de aprendizaje (contenidos curriculares o formativos), reflexión, desarrollo de competencias para la ciudadanía y el trabajo, investigación” [5].

Esta metodología representa una forma específica y diferente de conceptualizar el rol del docente y la enseñanza, a futuros profesionales, acercándolos a la realidad mediante la participación activa en la resolución de problemas cotidianos que afectan a un sector de la población o una comunidad.

Aprendizaje más Servicio, se define como: “La integración de actividades de servicio a la comunidad en el currículo académico, donde los estudiantes utilizan los contenidos y herramientas académicas en atención a las necesidades reales de la comunidad”. “El énfasis de esta metodología, se encuentra situado en la valorización de actividades académicas presentes en los programas de estudio, en una lógica de desarrollo y compromiso social, capaz de potenciar los aprendizajes formales desarrollados en aula. De esta manera, el conocimiento adquirido en el marco de la educación formal, se vuelca a la acción social, al servicio de necesidades de las comunidades y grupos sociales, contribuyendo a dar solución a un problema social específico y también a la profundización y aplicación de los conocimientos aprendidos” [5].

De lo anterior se desprende que aquellas vivencias del estudiante, definidas como un eslabón en un proceso de aprendizaje, contribuyen de mejor forma a alcanzar las competencias necesarias para formar un profesional idóneo como lo que requiere el mercado, es decir, un profesional con conocimientos técnicos, capaz de resolver problemas y con conciencia social.

Esta propuesta educativa es diferente al modelo tradicional de enseñanza, aquí se aprende la teoría y luego se aplica a través de diferentes actividades conducentes a mejorar lo aprendido en el aula con vivencias únicas, en un escenario real, donde además, entran en juego actitudes y valores. Esta metodología se puede representar de la siguiente manera:

A + S = Actividades Académicas + Actividades de Servicio

En palabras de Arratia, A+S es “la integración de actividades de servicio a la comunidad en el currículo académico, donde los alumnos utilizan los contenidos y herramientas académicas en atención a necesidades reales de la comunidad” [6].

Esto se ve reflejado en tres aspectos fundamentales del proceso educativo: docentes comprometidos y motivados en el proceso, estudiantes protagonistas y motivados, y socios comunitarios que se vinculan con la academia.

La metodología no sólo constituye un aporte hacia estos tres actores del proceso, sino también a la institución que los acoge e implementa, ya que la labor va más allá de un trabajo voluntario temporal; por otro lado, también mantiene vigencia en el compromiso con la comunidad, logrando no sólo ella vincularse con el medio sino que hace que las comunidades se sientan vinculadas a la institución, generando fidelidad por parte de sus miembros. (Figura 1).



Figura 1. Características del Aprendizaje Servicio.
Fuente: Elaboración propia.

En el ámbito del proceso educativo se logra un aprendizaje de calidad, es decir, con un sentido del “por qué” y del “para qué”. Más allá de buscar aprobar la asignatura, con un afán de sumar créditos, el estudiante adquiere un compromiso con la comunidad, sus pares y consigo mismo, ante la importancia del conocimiento adquirido bajo un compromiso social.

3. LAS METODOLOGÍA ÁGILES

Los Métodos Ágiles son técnicas, que se utilizan habitualmente para la gestión de proyectos, fundamentalmente de desarrollo de software, y se basan en cuatro valores proclamados en el Manifiesto Ágil (Beck, 2001). Estos valores son:

- Los individuos y su interacción, por sobre los procesos y las herramientas.
- El software que funciona, frente a la documentación exhaustiva.
- La colaboración con el cliente, por sobre la negociación contractual.
- Respuesta al cambio, por sobre el seguimiento de un plan.

En otras palabras, se trata de un conjunto de buenas prácticas que procura que los proyectos lleguen a buen término, cumpliendo los objetivos iniciales en un mar de incertidumbre y riesgos. Estas buenas prácticas se caracterizan por privilegiar la comunicación entre los involucrados y responden de forma dinámica al cambio. Las metodologías Ágiles son además una cultura basada en: Valores, Principios y Prácticas.

Las empresas hoy en día requieren profesionales capaces de trabajar en equipo en forma eficiente, entregando resultados de calidad en el corto plazo, es decir, quien se inserta en el mundo laboral debe estar dispuesto a ser partícipe de un breve proceso dictaminado por una curva de aprendizaje cada vez menor. Una de las formas de atender esta necesidad es mediante el uso de métodos y metodologías Ágiles, desde la formación más temprana del ingeniero. Por lo que la preocupación que surge es: ¿cómo enseñar estas metodologías a los futuros desarrolladores de software que el país necesita?

Las instituciones de educación superior son las llamadas a formar estos profesionales que atenderán los requerimientos de los usuarios, para dar vida a aplicaciones de la más diversa índole, con un alto nivel de exigencia y calidad.

Por tratarse de nuevas formas de desarrollo de software, se requiere de nuevas formas de enseñanza, capaces de motivar al estudiante, hacerlo partícipe de su propio aprendizaje y conscientes de la importancia que esto reviste para su formación profesional, bajo un prisma más humano, en donde las personas son el centro del desarrollo mismo.

Debido a lo anterior, es que el sistema tradicional de enseñanza debe dar un salto cualitativo, ya que se requiere que el actor principal sea el estudiante, quien aprende a su ritmo y en su lenguaje, comunica a sus pares sus propias ideas e interactúa con clientes y usuarios reales que no necesariamente son de su generación, por lo que deben aprender a escuchar, dialogar, expresar ideas, discutir, tomar requerimientos, analizar, evaluar alternativas de solución y diseñar una propuesta factible de llevar a cabo, desarrollarla, testearla e implementarla con éxito y en un marco de calidad aceptado por diversos estándares internacionales.

La pregunta que surge es sencillamente ¿cómo un estudiante, que no posee mayor experiencia, puede asomarse al mundo real y aceptar el desafío de entregar una propuesta exitosa a una comunidad que le era hasta entonces desconocida?

Es aquí donde la metodología Aprendizaje + Servicio entra en juego. Docente y estudiante trabajan, como maestro y aprendiz, juntos comparten una responsabilidad frente al socio comunitario. Uno es el facilitador y el otro el protagonista. Dónde este último siente la necesidad de aprender no por la evaluación, sino por lo que se espera de él como un profesional, como una persona con sentido de responsabilidad social.

Como guía del proceso, el docente debe observar el proyecto y apoyar los roles asumidos por los estudiantes, como lo haría un maestro. Debe guiar el aprendizaje de las técnicas y métodos, para luego observar cómo ellos las aplican, generando instancias de discusión, recomendando alternativas, definiendo posibles escenarios, bajo la modalidad del “What if” o del múltiple “¿Por qué?”

4. APRENDIZAJE+SERVICIO+AGILIDAD

Como ya se ha mencionado, la enseñanza tradicional de la ingeniería pone al estudiante como un mero espectador, y en algunos casos particulares como un actor en un escenario ficticio (ideal) donde los requerimientos son planteados en un caso de estudio o por el mismo docente. Bajo estos lineamientos el estudiante recurre a múltiples supuestos o sencillamente no contempla situaciones que se dan en la realidad (conocidos como “supuestos ocultos”), por ejemplo: cambios en los requerimientos o nuevas necesidades del usuario. Sin embargo, el trabajo en un escenario real obliga al estudiante a desenvolverse en un ambiente complejo con personas reales, con intereses diferentes, por lo que sus propuestas muchas veces son cuestionadas por el o los clientes/usuarios, lo que los lleva a recurrir a argumentos y acciones de un mayor nivel intelectual, aplicar competencias como manejo de conflicto, tolerancia, empatía y resiliencia.

Mediante el uso de la metodología A+S, el estudiante adquiere más confianza en lo que hace, mayor seguridad en sí mismo y aprende “por su cuenta” y con sus pares. Lo que tiene un doble beneficio, en el sentido que aprende por necesidad de responder frente a quienes han depositado su confianza en él, y porque él por sí mismo alcanzó dicho conocimiento, a través de su experiencia.

Muchas veces cuando se hace mención a Agilidad, entre profesionales del desarrollo de software, se asocia ésta en forma casi automática a metodologías como Scrum, Programación Extrema (XP) y Adaptative Software Development (ASD), sin embargo Agilidad es mucho más que estas metodologías. Es una cultura de colaboración en muchos aspectos, para aprender y generar valor, basada en los principios Ágiles (Manifiesto Ágil, 2001). Por lo tanto, es más apropiado hablar de una cultura Ágil, que tiende a cambiar la forma de hacer las cosas, valorando el esfuerzo de las personas, promoviendo cambios de hábitos laborales, y potenciando las buenas prácticas.

La combinación correcta de esta propuesta A+S+A, nos lleva a que los métodos activos como los planteados generan ganancias en el proceso de aprendizaje, situándose por sobre las metodologías de enseñanza habitualmente aplicadas. Aprender jugando, aprender haciendo, trabajo colaborativo, aprendizaje entre pares, y vivir la experiencia, son conceptos que se aplican en lo aquí planteado, constituyendo un aporte más significativo en el proceso de aprendizaje del estudiante, al estar ellos en el centro del proceso.

Combinar Aprendizaje más Servicio y un entorno Ágil, resulta más natural para el estudiante. Jugar es una de las mejores maneras de transmitir conceptos complejos y abstractos. Aprender jugando es una manera entretenida de adquirir conocimiento. Más aún si se aprende “haciendo”. Esta forma de adquirir conocimiento, mediante dinámicas entretenidas, es más rica y queda en la memoria del estudiante a pesar del tiempo transcurrido. Aplicando dinámicas diversas, como parte del aprendizaje, se logra una mejor integración de las metodologías A+S con Agilidad. (Figura 2).

“Las personas aprenden mejor cuando participan en las actividades que se perciben útiles en la vida real y que son culturalmente relevantes”. (Ronen, 2011).]



Figura 2. Agilidad + (Aprendizaje + Servicio).
Fuente: Elaboración propia.

5. LA EXPERIENCIA

La presente experiencia fue llevada a cabo por el curso de Análisis y Diseño de Sistemas de Información, de la carrera Ingeniería Civil en Computación e Informática de la Facultad de Ingeniería, de la Universidad Central de Chile, durante el segundo semestre académico del año 2015. Este curso estaba compuesto por nueve alumnos, un profesor de cátedra y uno de laboratorio. Para efectos prácticos los estudiantes formaron el equipo de trabajo, emulando las condiciones laborales de cualquier equipo de desarrollo de software.

El desafío era aprender a desarrollar software por medio de métodos Ágiles en el contexto de la Metodología A+S, con un sentido de responsabilidad más allá del aula.

Objetivos de aprendizaje:

- Aplicar e internalizar las competencias propias del Ingeniero Civil en Computación e Informática.
- Aprender a desarrollar software por medio de Métodos Ágiles, siendo el estudiante el protagonista.
- Aplicar métodos, valores, principios y prácticas Ágiles.
- Discernir el aporte de valor del trabajo realizado, proyectándolo a su aplicación futura en la vida profesional.

Objetivos del servicio:

- Diseñar una aplicación computacional que permita al socio comunitario promocionar sus productos y servicios en Internet a través de un Portal web.

De común acuerdo entre el autor del presente artículo y el representante de los libreros de la Plaza Carlos Pezoa Véliz, el señor David Devia (socio comunitario), se acordó un trabajo conjunto para dar cumplimiento a una necesidad puntual: diseñar una aplicación para dicha agrupación que los ayudara a posicionarse en el ámbito comercial, en el plazo de un semestre académico.

Para abordar el proyecto, al igual que el proceso de aprendizaje de los métodos Ágiles, se dividió en varias etapas:

- La primera de ellas consistió en conocer el modelo de negocios del cliente.
- La segunda, en la toma de requerimientos del socio comunitario.
- La tercera, en el diseño de una aplicación acorde a lo solicitado.
- La cuarta, en el desarrollo y testeo de la aplicación.
- Finalmente, la entrega formal del proyecto.

Se comenzó por entender la importancia de la entrevista con el socio comunitario o cliente/usuario, y como realizar la ingeniería de requisitos. Conocer el modelo de negocios del cliente y estudiar la metodología Scrum. Lo que dio origen al punto de partida del proyecto.

En las etapas siguientes se estudió cómo aplicar la metodología Scrum de manera de garantizar en el corto plazo un producto mínimo viable (PMV). Mediante instancias de discusión y aprendizaje, utilizando diferentes técnicas Ágiles, surgió en forma espontánea el liderazgo en el equipo de trabajo, y cada cual fue asumiendo un rol según lo requiere la metodología. También, los requisitos que darían pie a los correspondientes ciclos de desarrollo (sprint).

Se planificó el trabajo y las diversas reuniones indicadas por la metodología Scrum (Daily Meeting, Reunión de Planificación del Sprint, Retrospectiva), para llevar a cabo el proyecto.

El proceso de modelamiento de la solución fue una de las actividades más críticas, por lo cual se recurrió a la experiencia de los profesores de cátedra y laboratorio, quienes orientaron a los estudiantes, les enseñaron a pensar en forma más lógica, y a utilizar

las Application Program Interface (API) que son la base del modelado moderno.

Esta fase de modelado de la aplicación fue de vital importancia para el proyecto, porque además, logró extraer de los estudiantes conocimientos transversales adquiridos en el transcurso de su formación académica, como por ejemplo, relacionar materias y asumir diferentes roles frente a nuevos desafíos de estudio. Esto se logró a través de la aplicación de diferentes técnicas de trabajo y herramientas que aportan los métodos Ágiles. (Figura 3).



Figura 3. Métodos y Técnicas utilizadas en el proceso de gestión y desarrollo de software.

Fuente: Elaboración propia.

El desarrollo de las etapas siguientes se fue dando con suma facilidad desde el punto de vista de la programación y prueba, dejando de manifiesto que el uso de la metodología Scrum en el proceso de enseñanza aprendizaje facilita el trabajo del docente, en el sentido que se observa que es muy natural en su aplicación para el estudiante, al trabajar en base a “sprint” o ciclos que atienden cada uno de los requerimientos del usuario en base a una escala de prioridades.

Al término del proyecto los estudiantes fueron capaces de entregar una aplicación funcionando y dar cumplimiento con lo prometido al socio comunitario.

Aspectos importantes a destacar son la aplicación del método Kanban para la gestión del proyecto y la metodología Scrum (Alaimo, 2015), para el desarrollo mismo. Ambas fueron asimiladas por los estudiantes de forma natural y fluida, sin grandes contratiempos ni mayor esfuerzo.

Un aspecto que siempre estuvo presente durante el proyecto está referido a la aplicación de los principios Lean, planteados por Tom y Mary Poppendieck (Poppendieck, 2003); en particular aquellos principios que dicen relación con: Crear conocimiento, Optimizar el total y Respeto a las personas por sobre todas las cosas. La filosofía Lean no da nada por definitivo, persigue siempre nuevas formas de hacer las cosas, de manera más ágil, flexible y económica. Aquí fue donde el equipo demostró su capacidad para sobreponerse a las adversidades y gestionar el cambio, siempre en busca de la mejora continua en los procesos.

También, la realización frecuente de retrospectivas jugó un papel principal, ya que permitió al equipo evaluar los resultados obtenidos constantemente, a modo de retroalimentación. Para esta actividad se utilizaron diferentes patrones según los objetivos de las mismas.

6. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

A continuación se exponen los resultados del trabajo realizado, durante el proyecto de desarrollo de software mediante la aplicación de la Metodología Aprendizaje + Servicio en un entorno Ágil. Estos resultados se obtuvieron a través de las retrospectivas que incorpora Scrum y la encuesta que considera la metodología Aprendizaje más Servicio:

En relación a los estudiantes.

Después de concluir esta primera experiencia en la que se entregó un producto mínimo viable al socio comunitario, de acuerdo a lo requerido, se pudo observar que los estudiantes que participaron:

- Valoraron la importancia de entregar un producto, que cumpla con estándares de calidad.
- Vivieron el concepto de responsabilidad social, al involucrarse con una realidad diferente a la propia.
- Entendieron la importancia de escuchar y cómo tratar con el cliente/usuario o socio comunitario.
- Aprendieron a dialogar y “negociar” los requerimientos solicitados por el cliente/usuario.
- Asumieron una responsabilidad frente a un desafío real.
- Valoraron el tiempo y los recursos asignados; el aprendizaje por pares; las diferencias y la tolerancia.
- Aprendieron en forma colaborativa.

En relación a las competencias.

Se observó, que durante el trabajo realizado, los estudiantes aplicaron competencias, que actualmente son muy propias de un ingeniero que se desempeña en el desarrollo de software:

- Capacidad de comunicación, que les permitió darse a entender en términos simples y concretos.
- Capacidad de análisis para resolver problemas complejos.
- Capacidad de comprender el flujo de las cosas, desde las perspectivas micro y macro.
- Ponerse en el lugar del otro, socio comunitario Cliente/Usuario. (Empatía).
- Capacidad de trabajo en equipo, aportando y aceptando ideas diferentes.
- Capacidad de adquirir conocimiento y destrezas sobre nuevas tecnologías, por medio de auto aprendizaje. Investigando y aprendiendo bajo su propio deseo.
- Capacidad de resolver problemas. Buscar soluciones, y compartir problemáticas con otros, generando sinergia.
- Capacidad de trabajo bajo presión.
- Capacidad de autogestión, para estimar esfuerzos y saber cuánto tiempo depara realizar cada tarea.
- Aprender a ser ordenado y metódico. No sólo en lo referido a sí mismo, sino también en la escritura de documentos en forma ordenada y comprensible.

En relación a la metodología.

Los estudiantes pudieron aprender y apreciar la importancia del uso de metodologías ad hoc durante el desarrollo de la actividad.

- La aplicación correcta de una metodología de desarrollo, muchas veces marca la diferencia entre un proyecto exitoso y otro que no lo es, por lo que es muy importante que todos los miembros del equipo dominen la metodología y las herramientas a utilizar durante la realización del proyecto.
- Cabe señalar, que la metodología A+S, logró entusiasmar al estudiante en una actividad que será fundamental en su desarrollo profesional. Generando, además, un fuerte vínculo entre ellos y los docentes de la Escuela.
- Facilitó el acercamiento del estudiante al mundo laboral de una manera distinta, conociendo además una realidad de trabajo muy diferente, en donde los recursos tienen una mayor connotación cuándo son muy escasos o sencillamente no se cuenta con ellos.
- Se destaca que a través de esta forma de enseñanza-aprendizaje se puede marcar una diferencia significativa entre los profesionales de ingeniería, al vincularse desde muy temprano con el medio y adquirir experiencia en proyectos reales, con respecto a quienes están sujetos a las metodologías tradicionales de aprendizaje.

En opinión de los estudiantes.

Conforme se fue avanzando en el proyecto los estudiantes concluyeron que:

- Fueron protagonistas de su propio proyecto, empoderándose de su rol, logrando así sacar adelante el proyecto aplicando los conceptos y metodologías aprendidas, trabajando en una situación real como futuros profesionales, y obteniendo así las competencias que se requieren como ingenieros.
- El uso de una metodología guía como Aprendizaje + Servicio es importante ya que logra que el aprendizaje ocurra de diversas maneras, al integrar conocimientos teóricos y prácticos.

7. CONCLUSIONES

El aporte de valor del trabajo expuesto, se puede resumir en lo siguiente:

- La combinación de metodologías y técnicas lúdicas en el proceso de enseñanza aprendizaje constituyen una poderosa herramienta, que además de innovar, motiva la participación del estudiante, logrando fácilmente las competencias requeridas.
- El aprendizaje logrado por los estudiantes, utilizando estas metodologías, es más “duradero”, esto significa que lo aprendido perdura a través del tiempo, producto de la vivencia.
 - Esta forma de aprendizaje produce una ganancia significativa en el estudiante, probablemente el doble que mediante la utilización de un método tradicional.
 - El producto alcanzado beneficia no sólo a estudiantes, docentes y socio comunitario, sino que también sirve a la institución como una oportunidad de vincularse con el medio.

8. PROPUESTAS FUTURAS

- Sistematizar el uso de esta metodología (A+S+A) en otras asignaturas de la línea de desarrollo de software.
- Fomentar la aplicación de estas metodologías en diferentes asignaturas de la especialidad, para lograr el salto cualitativo de la enseñanza tradicional.
- Potenciar el uso de estas metodologías en trabajos de título y tesis.
- Desarrollar una propuesta similar para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Básicas.

9. REFERENCIAS

- [1] Furco, Andrew. 1999. “Strategic Plan for Advancing Academic Service–Learning at UC”. Berkeley.
- [2] Mazur, Erik. 2009. Farewell, lectura?
- [3] Dewey, John. 2004. “Democracia y Educación”.
- [4] Peters, Tom. 2005. “Re-Imagina”.
- [5] Tapia, María Nieves. 2009. “Centro Latinoamericano de Aprendizaje y Servicio (CLAYSS)”.
- [6] Arratia, Alejandrina. 2004. “Informe final estudio y aplicación de metodologías docentes. Proyecto: La docencia universitaria frente a la solidaridad y responsabilidad social”. Santiago de Chile.
- [7] Beck, Kent. 2001. “Planning Extreme Programming”. Addison-Wesley Professional.
- [8] Manifiesto Ágil, W. C. 2001. Manifiesto Ágil. Recuperado el 11 de septiembre de 2014, de <http://www.agilemanifesto.org/iso/es/>
- [9] Ronen Harel, Shirly; Kovatch, Danny (Danko). 2011. “Agile kids”.
- [10] Alaimo, Martin; Salas, Martin. 2015. “Proyectos Ágiles con #Scrum: flexibilidad, aprendizaje, innovación y colaboración en contextos complejos”.
- [11] Poppendieck, Tom; Poppendieck, Mary. 2003. Lean Software Development: An Agile Toolkit.