

METODOLOGÍA APRENDIZAJE + SERVICIO + AGILIDAD, EN LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA DE SOFTWARE (A+S+A)

Jorge Cornejo Elgueta, Universidad Central de Chile, jorge.cornejo@uccentral.cl

RESUMEN

La enseñanza tradicional de la ingeniería, generalmente es 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, se propició la incorporación de una forma diferente de aprendizaje colaborativo a través de un proyecto de desarrollo de software. Los objetivos de aprendizaje propuestos en el proyecto fueron: aprender a desarrollar software por medio de Métodos Ágiles en el contexto de la Metodología A+S, y, aplicar las competencias propias de un ingeniero civil en computación e informática. El producto de software logrado benefició a la Agrupación de librerías de la plaza Carlos Pezoa Véliz, comuna de Santiago Centro (Región Metropolitana). En este desafío los estudiantes del curso aprendieron de manera diferente: en forma lúdica y con un alto sentido de responsabilidad social. También, aprendieron de sus semejantes mediante el debate constructivo, respetando convicciones y valores, generando confianzas y creando riqueza social. Pero por sobre todo, aprendieron a ser mejores profesionales y mejores ciudadanos.

PALABRAS CLAVES: Metodología, Aprendizaje, Servicio, Métodos Ágiles.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo da cuenta de cómo se aplicó la Metodología Aprendizaje + Servicio 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”. (Furco, 1999)

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 (Mazur, 2009), 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” (Dewey, 2004). Esto responde al principio de aprender haciendo, actividad cercana a todo estudiante, quien desea vivir la experiencia por sobre escuchar experiencias 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.

Actualmente, en la mayoría de las escuelas donde se enseña ingeniería, se observan dos áreas que son propias de la disciplina: Ciencias Básicas y Ciencias de la Ingeniería. Siguiendo esta línea, es muy probable que exista dos tipos de profesores: el docente como tal, que ejerce su profesión en el caso de los primeros, y el ingeniero que por diversas razones se incorpora a la academia, el cual posee experiencia en el ejercicio de su profesión, pero que no siempre cuenta con las habilidades necesarias para transferir su conocimiento y experticia de una manera pedagógica.

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 de oyente (rol pasivo), ha derivado a un escenario en el que él es el protagonista y donde aprende a su propio ritmo. Vinculándose de ésta manera con su medio, lo que le lleva a asumir un mayor protagonismo, que exige un rol activo y una mejor calidad de enseñanza.

Por lo tanto, 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 le lleva a buscar un cambio en el proceso de aprendizaje. Es por esto, que la función del docente requiere de un cambio, y por ello la clase en sí debe ser diferente. El rol del docente, cambiará de un tradicional “transmisor de conocimientos” a un facilitador del proceso de aprendizaje; el aula tradicional deberá convertirse en un taller, con la finalidad que el estudiante se integre poco a poco al mundo real. Es bajo esta premisa, que el docente debe ser un facilitador de las nuevas herramientas, en un nuevo escenario, con nuevos actores, rompiendo una serie de paradigmas.

En este trabajo se propone que el proceso de facilitador para el académico se inicie con aprender a desaprender, en palabras de Tom Peters: “debe reinventarse” (Peters, 2005), si quiere transmitir el conocimiento de manera efectiva al estudiante de hoy.

El docente de ingeniería tiene que observar y captar lo que el entorno le exige al futuro ingeniero, para esto debe innovar 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, logrando que el aprendizaje ocurra. Es así que debe aprender nuevos lenguajes, técnicas y métodos de comunicación, para transmitir un mensaje claro y preciso. Además, debe poseer competencias que le permita manejar múltiples alternativas de enseñanza, preparando a sus discípulos para que se desenvuelvan en diferentes escenarios complejos y dinámicos, insertos en la realidad y en un contexto social del cual no debe estar ajeno.

Por otra parte, el medio exige que un novel profesional posea competencias blandas como: capacidad para dialogar, capacidad para solucionar problemas, iniciativa personal y consistencia ética, trabajo en equipo, liderar proyectos y compromiso con su quehacer laboral.

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 práctica de técnicas novedosas que fomenten dicha actividad. El aprendizaje entonces debería basarse en proyectos, que lleven al estudiante a resolver problemas reales en escenarios reales, que lo vinculen con la sociedad a través de pequeños desarrollos, en donde asuma responsablemente un desafío de servir, compartir y aprender haciendo. Siendo aquí, el docente un actor clave, que facilite 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. De esta manera los estudiantes son responsables de su propio aprendizaje, lo que conlleva a lograr que las cosas cambien, y sean más reflexivos.

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” (Tapia, 2009).

Esta metodología de enseñanza aprendizaje, 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” (Tapia, 2009).

“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” (Tapia, 2009).

A partir 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 requiere el mercado, es decir, una persona con conocimientos sólidos, 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:

Actividades Académicas + Actividades de Servicio a la comunidad = A+S

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” (Arratia, 2004).

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. (UCEN, 2013).

La metodología no sólo constituye un aporte hacia estos tres actores directos 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 N° 1).



Figura N° 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.

LOS MÉTODOS 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:

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

En otras palabras, se trata de un conjunto de buenas prácticas que procuran 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 participe 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 a estos profesionales, los que atenderán los requerimientos de los usuarios, para crear aplicaciones de la más diversa índole, con un alto nivel de exigencia y calidad.

Por tratarse de nuevas aplicaciones de desarrollo de software, se requiere de nuevas formas de enseñanza, capaces de motivar al estudiante, hacerlo participe de su propio aprendizaje y conscientes de la importancia que esto reviste para su formación profesional, bajo un prisma más humano, en donde el usuario representa un rol trascendente, y 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 pertenecen a su generación, por lo que deben aprender a escuchar, dialogar, expresar ideas, discutir, tomar requerimientos, analizar, evaluar alternativas de solución y diseñar propuestas factibles 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 del área, como una persona con sentido de responsabilidad social.

Como guía o facilitador 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, no entregando todo a la vez sino sólo cuando es necesario, generando instancias de discusión, recomendando alternativas a seguir o conveniencias, definiendo posibles escenarios, bajo la modalidad del "What if" o del múltiple "¿Por qué?".

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. Ello los lleva a recurrir a argumentos y acciones de un mayor nivel intelectual, y 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 los profesionales del desarrollo de software, se asocia la Agilidad 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 generen 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, e indudablemente constituyen un aporte más significativo en el proceso de aprendizaje del estudiante, al ser ellos los protagonistas 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 N° 2)

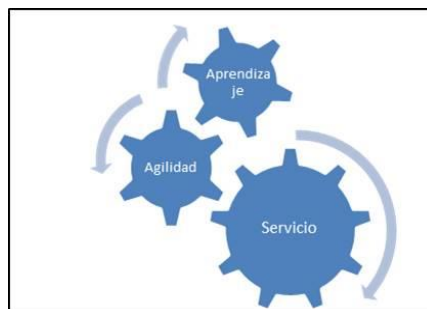


Figura N° 2. Agilidad + (Aprendizaje + Servicio).
Fuente: Elaboración propia.

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

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 estudiantes, 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, de una forma diferente, con un sentido de responsabilidad más allá del aula.

Objetivos de aprendizaje:

- Aprender a desarrollar software por medio de Métodos Ágiles, siendo el estudiante el protagonista.
- Aplicar métodos, valores, principios y prácticas Ágiles.
- Aplicar e internalizar las competencias propias del Ingeniero Civil en Computación e Informática.
- 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 librerías 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 lo dividió en varias etapas:

- Primero: Conocer el modelo de negocio del cliente.
- Segundo: Aplicar ingeniería de requisitos.
- Tercero: Diseñar la aplicación acorde a lo solicitado.
- Cuarto: Desarrollar y testear la aplicación.
- Finalmente: Entregar el proyecto al socio comunitario.

Se comenzó por entender la importancia de la entrevista con el socio comunitario o cliente/usuario, y cómo 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 correspondiente sprint o ciclos de desarrollo.

Se planificó el trabajo y las diversas reuniones indicadas por la metodología: Daily Meeting, Reunión de Planificación del Sprint y 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 que los estudiantes aplicaran 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.

Cómo se puede observar en la Figura N° 3, se trabajó con diferentes herramientas que apoyaron el proceso de desarrollo, propias de los métodos Ágiles.

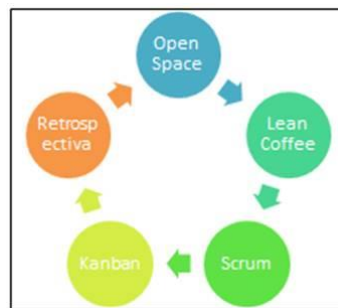


Figura N° 3. Métodos y Técnicas utilizadas en el proceso de gestión y desarrollo de software.
Fuente: Elaboración propia.

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 herramientas 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 destacado, 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.

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:

A. En relación a los estudiantes.

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

- Valoraron la importancia de entregar un producto, que cumpla con estándares de calidad.
- Vivieron el concepto de responsabilidad social, al involucrarse con una realidad en apariencia muy diferente a la propia.
- Entendieron la importancia de escuchar y cómo tratar con el cliente/usuario.
- 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.

B. 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 de clase mundial:

- Capacidad de comunicación (oral y escrita), que les permitió darse a entender en términos simples y concretos.
- Capacidad de análisis para resolver problemas complejos.
- Ponerse en el lugar del otro. (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. Queriendo investigar y aprender bajo su propio deseo personal.
- Capacidad de resolver problemas. Buscar soluciones, y compartir problemáticas con otras personas, 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 que se refiere a sí mismo, sino también en la escritura de informes y documentos en forma ordenada y comprensible.

C. En relación a la metodología.

- 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. Facilitando el acercamiento del estudiante al mundo laboral de una manera distinta, conociendo además una realidad de trabajo diferente, en donde los recursos tienen una mayor connotación cuando son 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.

D. En opinión de los estudiantes.

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

- Se logró vencer el temor a lo desconocido al enfrentarse a un desafío diferente a los casos de estudio o al aprendizaje basado en problemas. Ellos aprendieron a ser protagonistas de su propio proyecto empoderándose de su rol, aplicando conceptos y metodologías aprendidas en clases, trabajando en una situación real como futuros profesionales, obteniendo las competencias que requiere un ingeniero de clase mundial.
- El uso de una metodología guía como A+S es muy importante ya que logra que el aprendizaje ocurra de diversas maneras, al integrar conocimientos teóricos y prácticos.

CONCLUSIONES

Un análisis de los resultados obtenidos lleva a concluir en torno a los objetivos trazados, lo siguiente:

- Los estudiantes fueron protagonistas y responsables de su propio aprendizaje sobre el desarrollo de software, aplicando diversos Métodos Ágiles, como por ejemplo: Retrospectivas, uso de Kanban y herramientas de gestión de proyectos, mapas mentales, etc.
- Durante el proyecto se aplicaron valores, principios y prácticas propias de la Agilidad.
- Mediante el desarrollo de diversas actividades como por ejemplo: toma de requerimientos, diseño, desarrollo, pruebas, gestión y entrega del producto, es que los estudiantes pudieron alcanzar el objetivo de aplicar e internalizar las competencias propias del Ingeniero Civil en Computación e Informática,
- Los estudiantes tomaron conciencia del aporte de valor del trabajo realizado, proyectándolo a su aplicación futura en la vida profesional.
- Se diseñó y entregó una aplicación computacional que permite al socio comunitario promocionar sus productos y servicios en Internet a través de un Portal web.

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.
- 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.

PROPUESTAS FUTURAS

- Sistematizar el uso de esta metodología (A+S+A) en otras asignaturas.
- 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 en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Chile.

REFERENCIAS

- Alaimo, Martin; Salias, Martin. 2015. "Proyectos Ágiles con #Scrum: flexibilidad, aprendizaje, innovación y colaboración en contextos complejos".
- 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: Escuela Enfermería PUC.
- Beck, Kent. 2001. "Planning Extreme Programming". Addison-Wesley Professional.
- Dewey, John. 2004. "Democracia y Educación".
- Furco, Andrew. 1999. "Strategic Plan for Advancing Academic, Service –Learning at UC". Berkeley.
- Manifiesto Ágil, W. C. 2001. Manifiesto Ágil. Recuperado el 11 de septiembre de 2014, de <http://www.agilemanifesto.org/iso/es/>
- Mazur, Erik. 2009. "Farewell, lecture?" Science.
- Peters, Tom. 2005. "Re-Imagina".
- Poppendieck, Tom; Poppendieck, Mary. 2003. "Lean Software Development: An Agile Toolkit".
- Ronen Harel, Shirly; Kovatch, Danny (Danko). 2011. "Agile kids".
- Tapia, María Nieves. 2009. "Centro Latinoamericano de Aprendizaje y Servicio (CLAYSS)".
- UCEN, "Guía UCEN de apoyo docente para el desarrollo de asignaturas con sello Aprendizaje + Acción (A+A)"