

10 mo
CONGRESO NACIONAL

CoNaIISI

Congreso Nacional de Ingeniería Informática / Sistemas de Información

2022 Modalidad Híbrida

Facultad Regional Concepción del Uruguay

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Concepción del Uruguay
10mo. Congreso Nacional de Ingeniería Informática y Sistemas de Información /
compilación de Adrián Callejas ... [et al.]. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires
: Universidad Tecnológica Nacional, 2022.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-950-42-0218-9

I. Tecnología Informática. I. Callejas, Adrián, comp. II. Título.

CDD 004.071

ISBN 978-950-42-0218-9



Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional.



**10 mo. Congreso Nacional de
Ingeniería Informática / Sistemas de Información**

3 y 4 de Noviembre 2022

Facultad Regional Concepción del Uruguay

Una estrategia ágil de enseñanza-aprendizaje

Verónica A. Bollati¹, Marcela Arias², Valeria Sandobal Verón², Liliana Cuenca Pletsch²

¹Facultad Regional Resistencia
Universidad Tecnológica Nacional – CONICET
Resistencia, Chaco – Argentina

²Facultad Regional Resistencia
Universidad Tecnológica Nacional
Resistencia, Chaco - Argentina

(vbollati, arimarcela, valesandobal, liliana.cuencap)@gmail.com

métodos y prácticas ágiles como estrategias en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Resumen

En las últimas décadas, se produjo un cambio significativo en la manera en la cual aprenden las personas. Una de las principales diferencias entre el modelo educativo tradicional y el modelo educativo centrado en el alumno es el cambio de rol de estudiantes y profesores. Donde, los primeros pasan de ser sujetos pasivos y meros receptores de información a sujetos activos y emprendedores, mientras que los segundos dejan a un lado su papel protagonista para convertirse en mediadores y facilitadores. El objetivo de los docentes, en este contexto, pasa a ser el de enseñar a aprender, propiciando la adquisición de competencias a través de actividades que, aunque dirigidas o supervisadas, son realizadas por los estudiantes tanto dentro como fuera del aula.

Esto ha propiciado que continuamente se busque incorporar nuevas estrategias, centradas en los estudiantes, que permitan que permanezcan interesados en la adquisición de conocimiento y que mejoren los resultados académicos obtenidos.

En este sentido, los métodos de desarrollo ágiles promueven la comunicación, la autoorganización, y la innovación, convirtiendo a las personas en agentes del cambio y demostrando mejorar el desempeño de los equipos, convirtiéndose en el estándar seguido por diferentes organizaciones. Si bien, la mayoría de las prácticas ágiles surgen en entornos de desarrollo de software, sus principios y valores son aplicables a cualquier disciplina, por lo que la educación puede favorecerse de los valores que rigen a la agilidad, en particular de priorizar a las personas por sobre el proceso.

Siguiendo esa línea, en este trabajo se presenta Agile Driven Education, un framework que propone el uso de

1. Introducción

En los últimos años, en el ámbito educativo se ha incrementado el interés por mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de la incorporación de nuevas estrategias que permitan que los alumnos permanezcan interesados en la adquisición de conocimiento, como así también en maximizar los resultados académicos que obtienen. Esta situación se ha visto impulsada por la creciente demanda en que aspectos humanos, no únicamente técnicos, sean objeto de aprendizaje en cualquier ámbito de la enseñanza; por ejemplo, desde el área de la psicología hace décadas que se viene reclamando la importancia de formar a las personas en destrezas relacionadas con lo que Goleman ha llamado “Inteligencia Emocional” [24].

En realidad, la formación orientada a competencias no es algo completamente nuevo, hace algún tiempo que se ha empezado a introducir la enseñanza de inteligencia emocional en las escuelas de educación infantil y primaria [39], y desde hace años que se viene aplicando con éxito en las Escuelas de Negocio [47]. De la misma forma, la aplicación de estrategias docentes de este tipo permitirá obtener el máximo potencial de los estudiantes también en el ámbito universitario. Al igual que otras habilidades que pueden entrenarse (al menos hasta cierto punto), como los idiomas o los deportes, cuanto antes se empiecen a desarrollar estas competencias, más facilidad tendrá el individuo para hacerlo.

Por otro lado, se evidencia el cambio en la manera en la cual los estudiantes aprenden actualmente, una de las principales diferencias entre el modelo educativo tradicional y el modelo educativo centrado en el alumno es

el cambio de rol de estudiantes y profesores. En el modelo centrado en el alumno, los primeros pasan de ser sujetos pasivos y meros receptores de información, a sujetos activos y emprendedores, mientras que los segundos dejan a un lado su papel protagonista para convertirse en mediadores y facilitadores, cuyo objetivo en este contexto pasa a ser el de enseñar a aprender al estudiante [29]. Es decir, el profesor debe guiar el trabajo que los estudiantes deben desarrollar para aprender. De este modo, el estudiante irá adquiriendo las competencias a través de actividades que, aunque dirigidas o supervisadas por el profesor, serán realizadas por él tanto dentro como fuera del aula.

En este sentido, se considera que la educación puede favorecerse de los valores que rigen a la agilidad [2], en particular el hecho de priorizar a las personas por sobre el proceso. Si bien los métodos de desarrollo ágiles surgen como una reacción de la comunidad a las metodologías tradicionales que dominaban el mundo de la Ingeniería del Software, promoviendo la comunicación, la autoorganización, la flexibilidad, la innovación y demostrando que mejoran el desempeño de los equipos que las adoptan [40], los principios y valores ágiles son aplicables a cualquier disciplina o proyecto de componente intelectual. De hecho, educación, RRHH, ámbitos comerciales y marketing, son áreas en las que la agilidad ha tomado mayor notoriedad [33, 36, 37].

Una de las propuestas ágiles más difundida es Scrum [43], que se define como un framework iterativo e incremental para la gestión de proyectos, con equipos auto-organizados, donde se definen entregas parciales de resultados que se analizan con el cliente, facilitando así la adaptación a los cambios de manera rápida y flexible. Scrum es uno de los frameworks más utilizados fuera del ámbito del desarrollo. Concretamente, en lo que se refiere a su aplicación en la educación, son muchos los casos e iniciativas de referencia. Entre los más significativos se puede mencionar a eduScrum [12] que propone incorporar el uso de Scrum en las escuelas de educación secundaria con el objetivo de que los estudiantes trabajen de manera enérgica, enfocada, efectiva y eficiente, motivados a convertirse en miembros valiosos del equipo y desarrollar valores como la responsabilidad y la autonomía, a la vez de fortalecer su autoestima por ver resultados inmediatos. Por otro lado, a partir de eduScrum, en 2016 se origina una iniciativa a nivel global conocida como “Agile in Education” [16] que persigue los mismos objetivos que eduScrum, promoviendo ciclos de enseñanza visibles e iterativos, donde se fomentan las alianzas y la educación significativa y relevante desde la propia experiencia de los alumnos, con evaluaciones basadas en retroalimentación, y reflexión propiciando un crecimiento continuo y sentido de propiedad e incrementando la colaboración y la autodirección. El compartir la perspectiva individual desarrolla la inteligencia social, la cual es necesaria para resolver problemas, comunicarse efectivamente y profundizar en el entendimiento.

Siguiendo esta línea de investigación, en este trabajo se presenta ADE (*Agile Driven Education*), un framework

que propone el uso de prácticas ágiles como estrategia en el proceso de enseñanza-aprendizaje, donde el aprendizaje cobra un papel primordial y se considera a las personas como el principal activo del proceso. El objetivo de ADE es mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, haciendo que la responsabilidad del mismo sea compartida tanto por docentes como por estudiantes.

El resto del artículo se estructura de la siguiente manera: en la sección 2 se presentan los trabajos relacionados. La sección 3 presenta la importancia de las soft skills en el mercado actual. En la sección se presenta la propuesta ADE. Por último, en la sección 5, se presentan las conclusiones y los posibles futuros trabajos.

2. Trabajos Relacionados

Con el objetivo de comprobar si ADE mejora el estado del arte, se han analizado trabajos que proponen el uso de agilidad, o alguna de sus prácticas o técnicas, como estrategias de enseñanza aprendizaje. A continuación, se presentan los principales resultados de la revisión bibliográfica realizada [7].

Los trabajos analizados pueden ser agrupados en tres grandes categorías, trabajos enfocados a la adquisición de soft skills y que usan prácticas ágiles para fortalecerlas, trabajos que usan Extreme Programming en el proceso de enseñanza-aprendizaje y otros que aplican Scrum.

Adquisición de Softs kills

En cuanto a los trabajos que se enfocan en la adquisición de *soft skills* por parte de los alumnos es importante mencionar que una de las competencias que más se intenta incentivar es la comunicación, para esto en [15] se propone el uso de un enfoque de proyecto basado en equipo, es decir colaborativo, que permita a los estudiantes desarrollar habilidades interpersonales como la comunicación. Por otro lado, en [28] los autores proponen hacer énfasis en la enseñanza de *soft skills* en la educación superior ya que aseguran que los ingenieros de software trabajan principalmente en colaboración y comunicación para el desarrollo de software, por lo que proponen basarse en un proceso iterativo donde las prácticas ágiles ayudan a los equipos a organizar y estructurar su trabajo. De esta manera la cantidad y la calidad de las iteraciones aumentan y producen efectos positivos en la construcción de habilidades sostenibles en los estudiantes.

Con el objetivo de que los futuros profesionales adquieran competencias como la capacidad para dialogar, capacidad para solucionar problemas, iniciativa personal y consistencia ética, trabajo en equipo, liderar proyectos y compromiso, en [14] los autores proponen cambiar el rol del profesor de “transmisor de conocimientos” a facilitador del proceso de aprendizaje, convirtiendo al aula en un taller con la finalidad de que el estudiante se integre poco a poco al mundo real, pasando de un rol pasivo a ser el protagonista y aprender bajo sus propios métodos, reglas y a su ritmo. Por último, en [50] los autores utilizan

spikes [44] en los equipos de software para minimizar los riesgos e identificar lagunas en conocimientos, habilidades y tecnologías.

Aplicación de Extreme Programming

Con respecto a los trabajos que proponen el uso de *Extreme Programming* (XP) como estrategia de enseñanza se puede mencionar la propuesta presentada en [41] donde los autores proponen que, para aprender a trabajar con prácticas ágiles, tanto los estudiantes como los profesores deben desarrollar el pensamiento crítico y la motivación, por lo que realizaron un experimento donde durante 15 semanas utilizaron XP con el objetivo de que los estudiantes reconozcan fortalezas y debilidades, evaluando XP como modelo para el desarrollo de software. Los estudiantes trabajaron en equipos, donde el 84% indicaron que las prácticas ágiles ayudaron a mejorar sus habilidades, el 91% de los estudiantes estuvieron de acuerdo en que se requiere trabajo en equipo y el 86% recomendó el enfoque ya que los hace activos y plenamente comprometidos con el proceso de desarrollo.

Siguiendo con esta línea, en [17] se propone *Extreme Pedagogy*, un marco conceptual de enseñanza-aprendizaje que aplica la filosofía de XP. *Extreme Pedagogy* propone mejorar la calidad de la educación en ingeniería centrándose en los estudiantes y basándose en cuatro valores fundamentales: estudiantes, profesores y sus interacciones, conocimiento práctico, colaboración con los estudiantes y respuesta al cambio. Además, propone el uso del aprendizaje colaborativo que promueve el trabajo en equipo y la comunicación.

Por último, en [31] los autores proponen el uso de técnicas de XP como la programación por parejas, *stand-up*, retrospectivas, y técnicas propuestas por Scrum donde fomentan el trabajo en equipo, permitiendo que la comunicación entre los miembros del equipo sea fluida, incluyendo al cliente y usuarios finales, con respeto, en cooperación, comprensión y productividad.

Aplicación de Scrum

Como se mencionó previamente, una de las propuestas más representativas de la aplicación de Scrum a la educación es *eduScrum* [49], cuyo objetivo es que los estudiantes trabajen de manera enérgica, enfocada, efectiva y eficiente, motivados a convertirse en miembros valiosos del equipo y desarrollar valores como la responsabilidad y la autonomía a la vez de fortalecer su autoestima por ver resultados inmediatos. En *eduScrum*, el profesor determina el por qué y el qué de los temas a tratar, mientras que los estudiantes definen el cómo, permitiendo que cada estudiante posea su propio proceso de aprendizaje, de forma activa, de manera eficaz y eficiente, donde se divierte más. Logra que asuman la responsabilidad porque tienen la libertad, el espacio que necesitan y la confianza en ellos. Se verifica de este modo mayor compromiso estudiantil, mayor productividad y se obtienen mejores resultados porque descubren quiénes son y cuáles son sus habilidades.

Por otro lado, en [30] los autores proponen Scrum para que un equipo pueda trabajar en conjunto, donde tanto los estudiantes como los ingenieros de la industria aprenden, en colaboración, la forma de desarrollar sistemas de información a través del aprendizaje basado en proyectos y programación en pareja. De esta manera, los estudiantes se sienten más motivados al trabajar en proyectos reales ya que adquieren experiencia trabajando con clientes. De la misma manera, en [26] proponen basarse en Scrum, permitiendo una retroalimentación rápida de los clientes, con equipos autoorganizados y mejoras constantes. El *Scrum Team* consta de alrededor de diez miembros, donde uno es elegido *Scrum Master*, que actúa como interfaz, mantiene el orden, asegura el enfoque y es quien se pone en contacto con el propietario del producto a desarrollar.

Como se puede observar, la mayoría de los trabajos analizados proponen el uso de técnicas ágiles para aprender a desarrollar proyectos, es decir para aprender la propia técnica. En este sentido, merecen especial atención las propuestas [17, 49] donde se propone el uso de Scrum y XP como estrategias de enseñanza. La propuesta que se presenta en este trabajo sigue esas líneas de investigación, proponiendo el uso de diferentes prácticas y técnicas ágiles como estrategias de enseñanza aprendizaje.

3. Soft Skills

Una de las principales carencias que tienen los profesionales, en particular quienes se dedican a tareas relacionadas con la informática, es la inteligencia emocional [25], por lo que, cada vez son más las universidades preocupadas por brindar este tipo de entrenamiento a sus alumnos [34, 35]. Goleman señala que esta formación es fundamental en las universidades ya que es la manera de garantizar que los nuevos ingenieros y científicos que accedan al mundo laboral sean más competentes en el campo de la inteligencia emocional, ya que lo realmente importante para un rendimiento superior son las habilidades que se desarrollan en este sentido [25]. La inteligencia emocional se define como la unión de inteligencia interpersonal y afectivo-motivacional [8, 19, 27, 42, 46], y según los expertos, cuando su cociente se une al cociente intelectual, determina aquellos estudiantes que realmente triunfarán en su profesión.

El informe de la Sociedad Digital en España [22] indica que el 80% de los líderes empresariales creen que las *soft skills*, aquellas competencias relacionadas con la personalidad del profesional, su carácter y la forma en la que se relaciona y comunica con los demás, son cada vez más relevantes ya que complementan los conocimientos técnicos y son igual de necesarias para desempeñarse profesionalmente en este momento. Entre las habilidades más solicitadas mencionan la flexibilidad y adaptación, la inteligencia emocional, el pensamiento crítico, la resiliencia, la asertividad y el trabajo en equipo, entre otras [21].

De hecho, desde hace unos años se viene manifestando la necesidad de este tipo de competencias [18], en el que las principales empresas europeas relacionadas con las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) exponen los perfiles profesionales que requieren, donde se busca que los profesionales sean creativos y artísticos; que les entusiasme la tecnología; que tengan conocimientos matemáticos y científicos; que tengan buenas habilidades de comunicación; que sepan tratar con la gente y que deseen trabajar en grupo. De igual manera sucede con los perfiles profesionales del Sector TIC publicados por la Cámara de la Industria Argentina del Software (CESSI) [9], donde, además de las competencias técnicas, requieren capacidad de trabajo en equipo, de orientación al cliente, de liderazgo, de aprendizaje continuo, de escucha activa y comunicación asertiva, entre otras.

Siguiendo con esta línea de pensamiento, el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de la República Argentina (CONFEDI) [13] impulsa la mejora del proceso de enseñanza y el aprendizaje bajo la consideración de que la formación profesional de grado en ingeniería tiene como propósito el desarrollo de los conocimientos, habilidades, capacidades, competencias, actitudes y valores, considerados necesarios para el ejercicio de la tarea propia de dicha profesión. Esta mirada fue incorporada en los estándares de acreditación de carreras de ingeniería. En esta misma línea, los lineamientos curriculares de la UTN, aprobados en marzo del 2020 (Ordenanza 1753) [48] establecen la necesidad de consolidar un modelo de aprendizaje centrado en el estudiante que tenga en cuenta estándares de acreditación comparables internacionalmente e incorpore los procesos de enseñanza mediados por la tecnología, incluyendo un enfoque basado en competencias y descriptores de conocimiento que aseguren la formación para el desempeño de las actividades reservadas a cada título, en el marco de la proyección de la universidad en el contexto actual. Se destaca, asimismo, que el Ingeniero no sólo debe saber, sino también saber hacer, y que la formación de grado debe desarrollar aquellas competencias que debe acreditar un recién graduado en el inicio de su trayecto profesional. En este contexto, la incorporación en los diseños y desarrollos curriculares de la perspectiva de formación por competencias profesionales requiere no sólo de instancias de capacitación docente, sino también de investigación sobre metodologías de enseñanza y aprendizaje que aporten en este sentido.

Todo lo anterior permite concluir en que formar a los alumnos en este tipo de habilidades y competencias emocionales que serán definitivas a la hora de ingresar, permanecer y triunfar en el mundo laboral debería ser un objetivo prioritario. Sin embargo, la mayoría de las estrategias tradicionales para la enseñanza no facilitan el logro de este tipo de aprendizaje. Es por ello que se propone la incorporación de prácticas ágiles al proceso de enseñanza-aprendizaje, como facilitador de la formación en estas competencias.

4. Agile Driven Education

En esta sección se presenta Agile Driven Education (ADE), un framework que propone el uso de prácticas ágiles como estrategias en el proceso de enseñanza-aprendizaje, donde el aprendizaje cobra un papel primordial, considerando a las personas como el principal activo de dicho proceso.

Para la construcción de ADE se ha seguido un proceso iterativo e incremental, en particular se ha utilizado Scrum [43] como framework de desarrollo, donde, a lo largo de cada una de las iteraciones se han mejorado las técnicas seleccionadas y la manera de aplicarlas. La versión actual de ADE, luego de 7 iteraciones, incluye la definición de valores y principios que rigen la filosofía de ADE y un conjunto de prácticas y técnicas ágiles agrupadas en tres dimensiones, tiempo, trabajo y equipos.

ADE consta de un conjunto de 4 valores y 6 principios que definen su filosofía. Estos valores y principios se definieron tomando como base los valores y principios de la agilidad.

Valores

Priorizar la relación entre las personas dentro del equipo por sobre los procesos de enseñanza.

Priorizar la evaluación por competencias por sobre la evaluación tradicional.

Priorizar metodologías activas de aprendizaje por sobre clases tradicionales

Priorizar la adaptación del desarrollo de la materia por sobre el seguimiento estricto de la planificación.

Principios

La mayor prioridad es el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los alumnos y docentes deben trabajar juntos durante el cursado.

Enseñamos-aprendemos en torno a individuos motivados.

El conocimiento adquirido es la principal medida de éxito.

La comunicación cara a cara beneficia el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La confianza y el respeto son la base de toda relación.

La propuesta formativa se adapta y reformula en un proceso de mejora continua.

ADE fue desarrollado para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, con el objetivo de que la responsabilidad del proceso sea compartida tanto por los profesores como por los alumnos, teniendo en cuenta, además, tres de las dimensiones que forman parte de dicho proceso: equipos, tiempo y trabajo (Figure 1).



Figura 1. Dimensiones de ADE

Uno de los principales inconvenientes que se presenta en cualquier proceso de enseñanza-aprendizaje es que en ocasiones el tiempo que transcurre desde que se imparte un tema hasta que se evalúa si los alumnos comprendieron o asimilaron los conceptos relacionados es muy largo, con lo cual el equipo docente pierde la percepción de si los estudiantes realmente aprendieron el tema en cuestión. Esto impacta directamente en la organización del trabajo a realizar, ya que en la mayoría de los casos la interrupción generada por retomar temas dados previamente ocasiona retrasos significativos en todo el proceso, además del impacto en las calificaciones obtenidas por los alumnos. Por último, surgen inconvenientes relacionados con las personas (equipos) que participan del proceso enseñanza-aprendizaje, donde muchas veces no se obtiene el suficiente nivel de confianza que permite maximizar la productividad del proceso. Por lo que, ADE propone un conjunto de prácticas y técnicas ágiles agrupadas en 3 dimensiones: prácticas enfocadas a la organización de equipos, prácticas enfocadas a la organización del tiempo, y prácticas enfocadas en la organización del trabajo, las cuales se detallarán a continuación.

Organización de equipos

Como se ha mencionado previamente, uno de los activos más importantes que tiene una organización son las personas [3], con lo cual parece evidente comenzar con técnicas referentes a la organización de los equipos (Figure 2).



Figura 2. Dimensión Equipo.

Es importante mencionar que ADE usa el concepto de equipos ágiles, donde se define a un equipo ágil como un conjunto de personas que trabajan para cumplir un mismo objetivo. Appello [3], define además que un equipo ágil debe tener las siguientes características:

- Pequeño, está formado por entre 5 a 7 + 2 personas.
- Auto-organizado, un equipo dirigido y organizado por sus propios miembros, para alcanzar los objetivos especificados por la gerencia (Appleton, 2009). Que el equipo sea auto-organizado implica que sea autónomo, adaptable y responsable.
- Multifuncional, es un equipo que posee todas las competencias necesarias para lograr completar el trabajo, sin depender (o dependiendo mínimamente) de otros equipos, áreas, o roles fuera del mismo
- Alineado con los objetivos de la organización.

Teniendo en cuenta que una de las competencias blandas o soft skills más solicitadas es la de trabajo en equipo [9], ADE propone dividir a los alumnos en equipos ágiles maximizando su productividad de aprendizaje. Esta organización en equipos de trabajo la realizan los docentes teniendo en cuenta las habilidades de cada uno de los alumnos. Para esto, en primer lugar, los estudiantes deben responder una encuesta (de forma oral o escrita) orientada a determinar las capacidades, tanto técnicas como las soft skills, de cada uno de acuerdo a las necesidades de la asignatura. Por ejemplo: manejo de prácticas ágiles, dominio de inglés, manejo de técnicas de programación, comunicación, trabajo en equipo, etc. Luego se comienza con la asignación de las personas a los equipos para que cada equipo cumpla con la característica de multifuncional, es decir debe estar formado por al menos una persona que cumpla con al menos una de las necesidades de los diferentes trabajos que se propondrán en la asignatura. Una vez conformados los equipos, los integrantes deben definir su nombre, ya que a partir de esto se definirá su identidad como equipo, para esto se propone el uso de la técnica t-shirt test [3], que permite medir el nivel de compromiso de los miembros del equipo cuando los mismos se identifican por su nombre. Además, los equipos deben definir su alianza [1] donde se establece las normas del equipo, acuerdos, cómo se espera que cada uno de los miembros se comporte, un consenso en la manera organizarse, cómo se van a gestionar futuros conflictos entre otras cosas. Esto permitirá al equipos acercarse a la característica de auto-organizado.

Una vez realizadas las dos primeras actividades, los equipos pueden comenzar a trabajar, siempre intentando generar un ambiente de confianza y respeto, para lo cual se propone el uso de técnicas que permitan que los miembros del equipo se conozcan. Algunas de éstas son la técnica de Mapas Personales [4], la de *speed dating* [45] de acuerdo a la cantidad de personas. Estas técnicas son utilizadas para que cada miembro del equipo se presente al resto de la clase dando a conocer sus valores, metas, trabajo, familia, educación, hobby, lo cual permite generar un clima de amigabilidad.

Por otro lado, a medida que el cursado de la asignatura va avanzando y los equipos van realizando trabajos en

conjunto, se comienza con el proceso de medición del nivel de satisfacción o de felicidad del equipo [Management 3.0] [5] para esto se propone el uso de prácticas como Happiness Door [5], que anima a las personas a expresar, en forma anónima, sus sentimientos sobre una situación determinada. De esta manera los equipos (alumnos y docentes) obtienen feedback temprano para evaluar lo que ha podido ir mal, regular o bien. A nivel individual se propone, para medir la felicidad de las personas, la técnica Niko-Niko (Agile Alliance, 2017) también conocido como calendario de la felicidad, que consiste en un calendario, preferentemente físico, donde cada integrante del equipo dibuja una carita al final del día indicando cuál ha sido su estado de ánimo, feliz, normal o triste. Esta técnica se usa, de manera adaptada, para medir la felicidad cuando tienen que realizar trabajos en conjunto. Por último, se proponen sesiones donde se aplican retrospectivas [43], como por ejemplo la técnica I like, I wish [32] donde el equipo identifica las cosas que les gustan y las que deberían mejorar. Los alumnos se expresan libremente y determinen situaciones de mejora dentro de cada equipo. Es importante mencionar, que en las primeras sesiones estas prácticas son guiadas por los profesores, pero en las posteriores sesiones el equipo decide cuando hacerlas, de acuerdo a sus necesidades particulares.

Organización del tiempo:

Como se ha mencionado previamente, uno de los principales inconvenientes en la manera tradicional de impartir las clases es el tiempo que pasa desde que se imparte un tema hasta que se realiza la evaluación de si los alumnos aprendieron. La mayoría de las veces, luego de la evaluación debe retomarse el tema evaluado, lo que ocasiona retrasos por las interrupciones [38] en el dictado normal de la asignatura.



Figura 3. Dimensión Tiempo.

Como se puede observar en la Figure 3, para minimizar este inconveniente ADE propone dividir el tiempo total de la asignatura en períodos pequeños de tiempo (sprint) [43], en función de cada uno de los ejes temáticos o resultados de aprendizaje, de esta manera, en un período de tiempo de no más de dos semanas el equipo docente y los estudiantes tienen una medida del nivel de aprendizaje logrado, tanto individual como por equipo, lo cual permite, en caso de ser necesario, retomar los contenidos sin perder la continuidad de los mismos.

Para esto, al finalizar cada una de las iteraciones se realiza el control de lo aprendido por los alumnos mediante una adaptación de la técnica de Sprint Review [43], donde se proporciona a los alumnos un cuestionario de auto-evaluación para determinar el nivel de aprendizaje

obtenido y comparar con lo esperado por el profesor. A partir de dicho cuestionario de evaluación se pueden generar debates para analizar las distintas soluciones propuestas. Finalizada la actividad, y en función a los resultados obtenidos, los docentes pueden decidir retomar el tema o continuar con lo planificado.

Además, con el objetivo de maximizar el uso del tiempo, ADE propone el uso de la técnica de time box [43], que consiste en definir períodos de tiempo (slots), con una agenda determinada, en los cuales el equipo se enfoca en lo estipulado en la agenda. En este sentido, en cada clase diaria se especifica lo que se realizará ese día y se trabaja sobre dichos contenidos. Previamente se proporciona el material a los alumnos de manera que asistan a la clase con algún conocimiento del tema que se desarrollará.

Organización del trabajo:

En cuanto a la organización del trabajo (Figure 4) por realizar, en primer lugar se debe recordar que el equipo es auto-gestionado y alineado con los objetivos de la cátedra, es decir, el equipo decide la manera en la cual va a desarrollar las actividades solicitadas, siguiendo los lineamientos de lo que hay que hacer en cada una de las actividades. Para esto, se propone que el equipo utilice la técnica de Tableros de Delegación [4], donde para cada una de las actividades a realizar se define un responsable incluyendo el nivel de toma de decisiones.



Figura 4. Dimensión Trabajo.

Otra técnica para organizar el trabajo, es una adaptación de las reuniones de planificación propuestas por Scrum [43]. Para esto, durante la presentación de la asignatura se incluye una sección donde los alumnos expresan sus expectativas sobre el cursado de la misma, lo que esperan aprender. A partir de dichas expectativas se seleccionan temas que son de interés de los estudiantes y se incluyen en la planificación de la asignatura.

Uno de los principales beneficios que propone la agilidad es el de mejora continua (principio), donde el equipo, con cierta regularidad, evalúa la manera en la que están trabajando con el objetivo de detectar posibles puntos de mejora. Siguiendo dicho principio, ADE propone dos técnicas de mejora continua con dos objetivos diferentes. En primer lugar, propone aplicar la técnica de los dailys [43] o reuniones diarias adaptada. En la metodología tradicional de enseñanza es común que el profesor antes de comenzar una clase, realice un repaso de lo visto en la clase anterior. Con el uso de dailys se intenta cambiar el protagonismo desde el docente hacia el alumno, haciendo que este último sea quien ofrezca una breve explicación del tema previo luego de la cual se promueve un debate en la clase. De esta forma se hace posible

conocer el nivel de comprensión de los temas previos por parte de los alumnos.

Por otro lado, con el objetivo de evaluar el funcionamiento de la asignatura, se propone el uso de retrospectivas [43], generando un espacio en el que tanto los alumnos como los profesores pueden expresar sus sensaciones con respecto a la manera de trabajar dentro de la asignatura. La periodicidad de la implementación de las retrospectivas ha ido cambiando en cada una de las iteraciones por las que pasó ADE. En la primer iteración se hizo una retrospectiva al finalizar el cursado, la cual permitió generar mejoras para el psiguiente período de dictado de la asignatura. Sin embargo había un conjunto de mejoras que podrían haber sido implementadas durante el mismo cursado y que por haber aplicado la técnica al final no se pudieron llevar adelante. A partir de esta experiencia se fue cambiando la perioricidad, probando con diferentes alternativas, hasta llegar a la propuesta actual de realizar una retrospectiva al finalizar cada unidad temática o de manera espontánea cuando el equipo (profesores y alumnos) lo propone.

Para realizar las retrospectivas se propone el uso de la herramienta de estrella de mar [23], mediante la cual se invita a los estudiantes a expresar qué piensan que debe continuar haciéndose, que se debe mejorar, qué se debe dejar de hacer y qué se debería empezar a hacer, ya que es la que más información ofrece a la cátedra. Es importante mencionar que para que la técnica resulte realmente beneficiosa es necesario contar con la confianza y el respeto de los alumnos. Es normal que a medida que avanza el cursado de la asignatura se sientan más cómodos y se expresen más libremente, llegando en su gran mayoría a proponer soluciones alternativas.

Siguiendo con las técnicas de organización del trabajo y con el objetivo de que el equipo completo tenga el conocimiento del trabajo que se realiza en la asignatura, ya sea los temas, trabajos a realizar, evaluaciones, etc, se propone el uso de la técnica Radiadores de Información propuesta por Alistar Cockburn en su propuesta Cristal Family [11], que asegura que en cualquier momento cualquier miembro del equipo puede acceder a la situación actualizada de la asignatura. Para esto, se propone el uso de tableros digitales (Trello¹, Kanbanflow², Miro³, etc), que pueden ser actualizados por cualquiera de los miembros. Para reforzar la idea de compartir la información, se propone el uso de herramientas como Slack⁴ que permiten generar redes sociales corporativas donde el equipo comparte información, genera debates, entre otras posibilidades.

Por último, de manera transversal se propone el uso de técnicas de gammification [10] para propiciar el trabajo en equipo, la comunicación y la auto-organización. La Gamificación es una técnica de aprendizaje que traslada la

mecánica de los juegos al ámbito educativo-profesional con el fin de conseguir mejores resultados, ya sea para absorber mejor algunos conocimientos, mejorar alguna habilidad, o bien recompensar acciones concretas, entre otros muchos objetivos. En este sentido, la gamificación promueve la transformación educativa en sintonía con la motivación de los alumnos logrando un aprendizaje autónomo [6] y alcanzando un gran nivel de compromiso con su propio aprendizaje [20].

5. Conclusiones

Como se ha mencionado en la introducción, en el ámbito educativo se busca continuamente incorporar nuevas estrategias que permitan que los alumnos permanezcan interesados en la adquisición de conocimiento, como así también incrementar su inteligencia emocional y mejorar sus resultados académicos.

Este interés por mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje se ha incrementado en los últimos tiempos, ya que existe una creciente demanda respecto de que los futuros profesionales adquieran destrezas relacionadas con lo que se conoce como competencias blandas o soft skills, cuyo objetivo es que los profesionales sean creativos y artísticos; que les entusiasme la tecnología; que tengan conocimientos matemáticos y científicos; que tengan buenas habilidades de comunicación; que sepan tratar con la gente y que deseen trabajar en grupo [18], (Cisse Argentina, 2020).

Por otro lado, se evidencia un cambio en la manera en la cual los estudiantes aprenden actualmente. Una de las principales diferencias entre el modelo educativo tradicional y el modelo educativo centrado en el alumno es el cambio de rol de estudiantes y profesores. Los primeros pasan de ser sujetos pasivos y meros receptores de información, a sujetos activos y emprendedores, mientras que los segundos dejan a un lado su papel protagonista para convertirse en mediadores y facilitadores, cuyo objetivo en este contexto pasa a ser el de enseñar a aprender al estudiante [29]. Es decir, el profesor debe guiar el trabajo que los estudiantes deben desarrollar para aprender. De este modo, el estudiante irá adquiriendo las competencias a través de actividades que, aunque dirigidas o supervisadas por el profesor, serán realizadas por él tanto dentro como fuera del aula.

En este trabajo se presenta Agile Driven Education (ADE), un framework que propone el uso de prácticas ágiles como estrategias en el proceso de enseñanza-aprendizaje, donde el aprendizaje cobra un papel primordial, considerando a las personas como el principal activo de dicho proceso. ADE incluye la definición de valores y principios, basados en la agilidad, que rigen su filosofía y un conjunto de prácticas y técnicas ágiles agrupadas en tres dimensiones: tiempo, trabajo y equipos.

Actualmente se trabaja en la validación del framework, para lo cual se seleccionó una muestra de asignaturas de

¹ Trello.com/es

² kanbanflow.com

³ miro.com/es

⁴ slack.com/intl/es-ar/

niveles superiores de una carrera universitaria. Los resultados de dicha validación permitirán ajustar las prácticas y técnicas ágiles seleccionadas. Es importante mencionar que los resultados provisorios obtenidos demuestran que el uso de ADE incrementa la motivación de los alumnos potenciando el trabajo el equipo, mejorando la comunicación de los mismos y mejorando los resultados académicos obtenidos.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado en forma conjunta por CONICET y la Universidad Tecnológica Nacional. Se agradece el apoyo brindado por estas instituciones.

Referencias

- [1] Adkins, L. Coaching Agile Teams: A Companion for ScrumMasters, Agile Coaches, and Project Managers in Transition Addison-Wesley Signature Series (Cohn). 1ra edition. English Edition. 2010.
- [2] Agile Manifesto. Manifiesto para el Desarrollo del software ágil. <http://agilemanifesto.org/>, (accessed 2016.07.20). 2001.
- [3] Appelo J. Management 3.0: Leading Agile Developers, Developing Agile Leaders. Addison-Wesley Signature Series (Cohn). English Edition. 2001.
- [4] Appelo, J. Management 3.0 Workout: Games, Tools & Practices to Engage People, Improve Work, and Delight Clients. Happy Melly Express. 2014.
- [5] Appelo, J. Managing for Happiness: Games, Tools and Practices to Motivate Any Team. John Wiley & Sons. 2017
- [6] Area-Moreira, M., & González-González, C. S. De la enseñanza con libros de texto al aprendizaje en espacios online gamificados. Education Siglo XXI, 33(3 Noviembre), 15-38. <https://doi.org/10.6018/j/240791>. 2015.
- [7] Arias, M., Villegas, C., Ramirez, K. & Bollati, V. La agilidad como una estrategia de enseñanza: una revisión de la literatura. Paper presented at the 7mo Congreso Nacional de Ingeniería Informática - Sistemas de Información CONAIISI 2019. Buenos Aire, Argentina.
- [8] Boyatzis, R.E., Cowen, S.S. & Kolb, D.A. Innovations in Professional Education: Steps on a Journey from Teaching to Learning. Jossey-Bass. 1995.
- [9] Cessi Argentina. Perfiles ocupacionales Industria TI. 2020. <https://www.cessi.org.ar/perfilesit/>
- [10] Chief Learning Officer. Gamification: Separating Fact From Fiction. 2014. <https://chieflearningofficer.com/2014/03/19/gamification-separating-fact-from-fiction/>
- [11] Cockburn, A. Crystal Clear: A Human-Powered Methodology for Small Teams. Addyson Wesley. 2004.
- [12] College, A. 2012. eduScrum. <http://eduscrum.nl/es/>
- [13] CONFEDI. 2018. Libro Rojo de CONFEDI Aprobado por Asamblea de Rosario, Mayo 2018. https://confedi.org.ar/download/documentos_confedi/LIBRO-ROJO-DE-CONFEDI-Estandares-de-Segunda-Generacion-para-Ingenieria-2018-VFPublicada.pdf
- [14] Cornejo Elgueta J. Methods agile and methodology A+S in the teaching of software engineering. 2016 IEEE International Conference on Automatica (ICA-ACCA)
- [15] Davenport, D. Experience Using a Project-Based Approach in an Introductory Programming Course. IEEE Trans. Education, Vol.43, No.4, 443–448. 2000.
- [16] Delhij, A.; Van Dijk, Guido; French, M.; Horn, E.; Kodras, M.; Miller, J.; Parker, T.; Peters, M.; Rodenbaugh, R.; Sumare, K.; Vizdos, M.; Willeke, M. & Wijnands, W (2016). Agile in Education. <http://www.agileineducation.org/inicio.html>
- [17] D'Souza, M. J. & Rodrigues, P. Extreme Pedagogy: An Agile Teaching-Learning Methodology for Engineering Education. Indian Journal of Science and Technology, Vol 8(9), 828–833. 2015.
- [18] European Centre for the Development of Vocational Training (Cedefop) and ICEL Career Space. 2002. Generic ICT skills profiles. Future skills for tomorrow's world. <http://europa.eu.int>
- [19] Faculty, V. E., Ekonomisi, E., Universitesi, A., Petrides, K. V., & Riggs, N. R. The effects of an emotional intelligence education program on the emotional intelligence of children. Analysis, 35(10), 1365-1372. 2007.
- [20] Fernández-Mesa, A., Olmos-Peñuela, J., y Alegre, J. Pedagogical value of a common knowledge repository for Business Management courses. @tic revista d'innovació educativa (16), 39-47. <https://doi.org/10.7203/attic.16.8044> 2016.
- [21] Fundación Telefónica. (2020). Las diez “soft skills” más buscadas por las empresas. <https://www.fundaciontelefonica.com/noticias/diez-soft-skills-mas-buscadas-empresas-futuro-empleo/>
- [22] Fundación Telefónica. (2019). Sociedad Digital en España 2019. <https://www.fundaciontelefonica.com/cultura-digital/publicaciones/sociedad-digital-en-espana-2019/699/#close>
- [23] Garzás, J. Gestión de proyectos ágil...y las experiencias de más de 12 años de proyectos ágiles. 1ªEd. ISBN: 978-84-616-9017-6. 233 Grados de TI. 2011.
- [24] Goleman D. Inteligencia Emocional. Kairós. Barcelona, España. 1996
- [25] Goleman, D. Working with emotional intelligence. Bantam Books. 2000.
- [26] Grimheden, M. E. Can agile methods enhance mechatronics design education? Mechatronics. Volume 23, Issue 8, December 2013, Pages 967-973. 2013.
- [27] Ivcevic, Z., Brackett, M. A., & Mayer, J. D. Emotional intelligence and emotional creativity. Journal of Personality, 75(2), 199-235. 2007. Wiley Online Library.
- [28] Kastl, P. & Romeike, R. Agile projects to foster cooperative learning in heterogeneous classes. 2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)
- [29] King A. From Sage on the Stage to guide on the Side. College Teaching Winter, 41(1), 30-35. 1993.

- [30] Kizaki, S., Tahara, Y. & Ohsuga, A.. Software Development PBL Focusing on Communication Using Scrum. IIAI 3rd International Conference on Advanced Applied Informatics. 2014
- [31] Kropp, M., Meier, A. & Biddle, R. Teaching Agile Collaboration Skills in the Classroom. 2016 IEEE 29th International Conference on Software Engineering Education and Training (CSEET)
- [32] Lawrence, A., Schneider, J. & Hormess, M. E. Stickdorn Marc. This is Service Design Doing. 2018. O'Reilly Media, Inc, USA.
- [33] Lozano, L. F.. Este es el método que usó Walmart para reinventar a sus líderes en México y Centroamérica. Forbes México. 2019. <https://www.forbes.com.mx/este-es-el-metodo-que-uso-walmart-para-reinventar-a-sus-lideres-en-mexico-y-centroamerica/>
- [34] Marcos, E.& Cavero Varca, J. M. Enseñando Inteligencia Emocional a Ingenieros en Informática. IX Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática. 45-52. 2003.
- [35] Marcos, E., Vara, J. M., Bollati, V. & Lopez-Sanz, M. Teaching Emotional Intelligence to Computer Science students. Conference: IEEE Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS). At: Wroclaw. 2012.
- [36] Mercado Zara, la más ágil que toda. Management y Marketing. 2019. <https://mercado.com.ar/management-marketing/zara-la-mas-agil-de-todas>
- [37] Ortega Burgos, E. Las claves del éxito de McDonald's. EOB Fashion, Luxury & Retail. 2020. <https://enriqueortegaburgos.com/clave-del-exito-de-mcdonalds-parte-i/>
- [38] Pamin, C. & Rugaber, S. Resumption strategies for interrupted programming tasks. Software Quality Journal 19, 5:34. 2011. <https://doi.org/10.1007/s11219-010-9104-9>.
- [39] Petrides, K. V., Sangareau, Y., Furnham, A. & Frederickson, N. Trait Emotional Intelligence and Children's Peer Relations at School. Social Development, 15, 537–547. 2006.
- [40] Riddle, J. Scrumic Can You Define Agility?. 2014. [https://www.scruminc.com/can-you-define-agility/\(accessed 2021.08.6\)](https://www.scruminc.com/can-you-define-agility/(accessed%2021.08.6)).
- [41] Rwegasira, D. Agile software development methods practice in computer science education: Adoption and recommendations in Tanzania. 2017. IST-Africa Week Conference (IST-Africa).
- [42] Salovey, P. & Grewal, D. The Science of Emotional Intelligence. Current Directions in Psychological Science, 14(6), 281-285. 2005.
- [43] Schwaber, K & Sutherland, J. 2017. La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego.
- [44] Shore, J. & Warden, S. 2008. The Art of Agile Development. O'Reily
- [45] Soler Roldán, I. 2019. Speed Dating: pequeñas citas de empowerment. Blog avanttic a CMC Company. Desarrollo y Crecimiento. <https://avanttic.com/blog/speed-dating-pequenas-citas-de-empowerment/>
- [46] Suliman, A. M., & Al-Shaikh, F. N. Emotional intelligence at work: links to conflict and innovation. Employee Relations, 29(2), 208-220. 2007.
- [47] Tucker, M.L., Sojka, J.Z., Barone, F.J. & McCarthy, A.M. Training Tomorrow's Leaders: Enhancing the Emotional Intelligence of Business Graduates. Journal of Education for Business July-August 2000, 75(6), 331-337. 2000.
- [48] Universidad Tecnológica Nacional. 2020. Ordenanza N° 1753/2020
- [49] Wijnands, W. & Stolze, A. Transforming Education with eduScrum. In: Parsons D., MacCallum K. (eds) Agile and Lean Concepts for Teaching and Learning. Springer, Singapore. 2019.
- [50] Woodward Clinton, J., Vasa, R., Cañ, A. & Montgomery, J. Agile development spikes applied to computer science education. Proceedings of 2013 IEEE International Conference on Teaching, Assessment and Learning for Engineering (TALE).