

## **Aplicando metodologías activas para mejorar el aprendizaje colaborativo y exposiciones orales**

Rodolfo Villarroel - Pontificia Universidad Católica de Valparaíso - rodolfo.villarroel@pucv.cl

Héctor Cornide - Universidad de Atacama - hector.cornide@uda.cl

Roberto Muñoz - Universidad de Valparaíso - roberto.munoz@uv.cl

### **RESUMEN**

Los procesos de rediseño curricular y el desarrollo de proyectos académicos han permitido reflexionar sobre la actividad en el aula, dando origen a nuevos métodos centrados en el alumno, permitiendo que los profesores realicen actividades que permitan guiar el aprendizaje de sus alumnos, quienes también deben ser agentes activos de su aprendizaje. En este artículo se presentan dos experiencias relacionadas con la mejora del aprendizaje colaborativo y la obtención de información que permita retroalimentar las presentaciones para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. La primera experiencia utiliza el modelo Flipped Classroom para fomentar el aprendizaje colaborativo usando el método BYOS (Build Your Own Scrum) en la enseñanza de conceptos de la metodología ágil SCRUM. La segunda experiencia permitió analizar presentaciones orales usando Analítica Multimodal del Aprendizaje, consistente en la obtención de datos por medio de sensores y un software que analiza diferentes posturas que pueden relacionarse con un patrón de comportamiento con buenas o malas calificaciones, lo que permitiría corregir una determinada conducta en beneficio del proceso de enseñanza-aprendizaje. El resultado de estas experiencias ha demostrado que son muy valoradas por los estudiantes y muy apreciadas las mejoras del proceso de enseñanza-aprendizaje.

**PALABRAS CLAVE:** Metodologías activas, Aprendizaje colaborativo, Flipped Classroom, Analítica Multimodal del Aprendizaje, Método BYOS, SCRUM

### **INTRODUCCIÓN**

La búsqueda, implementación y evaluación de nuevas metodologías activas (centradas en el aprendizaje) son tareas necesarias y fundamentales para los profesores de asignaturas en el ámbito de la ingeniería. En el desarrollo de las competencias de asignaturas relacionadas al desarrollo de software se debe distinguir entre conocimientos y habilidades (Bennedsen y Caspersen, 2007). En una metodología tradicional centrada en la enseñanza, los contenidos son transmitidos efectivamente por el profesor en el aula, pero la aplicación de los mismos (desarrollo de habilidades) es realizada por los estudiantes fuera del aula, generalmente de forma individual sin la guía, supervisión y retroalimentación por parte del profesor. Además, Biggs (2010) señala que este tipo de metodología es bastante ineficaz en la estimulación del pensamiento de orden superior y no inspira un cambio actitudinal favorable en los estudiantes.

Existen evidencias en el área de las ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas en el ámbito universitario que prueban las ganancias significativas de aprendizaje que el aprendizaje activo puede producir en comparación a una estructura de clase tradicional (Freeman et al., 2014; Biggs, 2010). Además, se logra un mejor aprendizaje cuando los estudiantes se enfrentan a problemas importantes,

atractivos o intrigantes, a tareas auténticas que les plantearan un desafío cuando tengan que tratar con ideas nuevas, recapacitar sus supuestos y examinar sus modelos mentales de la realidad (Biggs, 2010).

Este trabajo es un nuevo intento por ganar experiencia académica en metodologías activas y para evaluar la efectividad del modelo Flipped Classroom y de la Analítica Multimodal del Aprendizaje.

El modelo Flipped Classroom se utiliza principalmente cuando se detectan dificultades en la asimilación de contenidos. Se trabajó con Flipped Classroom con el objetivo de propiciar un ambiente de trabajo colaborativo entre los alumnos. Se trabajó con la asignatura Ingeniería de Software, específicamente el contenido Metodologías Ágiles de Desarrollo de Software como tema para desarrollar la experiencia de aprendizaje.

El curso seleccionado para estas experiencias corresponde a Ingeniería de Software de la Escuela de Ingeniería Informática de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

El objetivo principal de estas experiencias se refiere a estimular el trabajo colaborativo a través de los contenidos de Metodologías Ágiles de Desarrollo de Software y Analítica Multimodal del Aprendizaje, en la asignatura Ingeniería de Software de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Como objetivo secundario, en el caso de metodologías ágiles, se propone incrementar la experiencia en el uso del modelo Flipped Classroom y de los métodos usados de manera activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para el caso de Analítica Multimodal del Aprendizaje, el objetivo secundario es utilizar la información proporcionada mediante sensores que reconocen posturas corporales, posicionamiento espacial y comportamientos básicos que realiza el estudiante en una presentación oral, de manera de presentarla y relacionarla con información de otra índole correspondiente al estudiante, como, por ejemplo, calificaciones y así retroalimentar para optimizar el aprendizaje.

Este artículo incluye una descripción del modelo Flipped Classroom y del método BYOS, la descripción de la Analítica Multimodal del Aprendizaje, la aplicación de ambas experiencias, los resultados y conclusiones.

## **MODELO FLIPPED CLASSROOM y MÉTODO BUILD YOUR OWN SCRUM (BYOS)**

En experiencias anteriores (Griffiths et al, 2016; Villarroel et al, 2017), se han incorporado algunas herramientas TIC (Plickers y Kahoot!) para estimular el trabajo colaborativo y como complemento al modelo Flipped Classroom para las evaluaciones formativas. Si bien, estas herramientas mostraron un alto nivel de aceptación entre los alumnos, la estimulación del trabajo colaborativo no siempre fue lograda. Por tal razón, se investigaron algunas alternativas que pudieran ayudar a crear ambientes colaborativos de trabajo en el aula.

El método BYOS consiste en armar una representación de la metodología ágil SCRUM utilizando unos ítems representados en tarjetas donde están los componentes del marco de trabajo ágil.

El objetivo de BYOS es lograr que cada grupo se auto organice y logren conceptualizar a través de un esquema el framework de SCRUM. Se formaron grupos entre 5 y 6 personas, para que construyeran juntos el esquema y lo representaran de una manera fácil de comprender por los otros alumnos. Una de las ventajas de este método es que propone un trabajo iterativo en el desarrollo de la experiencia con posibilidades de retroalimentar y mejorar lo realizado. Fueron estas características las que motivaron la decisión de utilizarla en conjunto a Flipped Classroom.

## **ANALÍTICA MULTIMODAL DEL APRENDIZAJE**

La Analítica del Aprendizaje se considera una metodología para medir, coleccionar, analizar y presentar datos referentes a los contextos e interacciones que generan entre ellos los estudiantes, de manera de comprender el proceso de aprendizaje que se está desarrollando, así como también optimizar los entornos en el cual este aprendizaje es desarrollado (van Harmelen y Workman, 2012).

Una modalidad del Análisis del Aprendizaje está basada en el análisis del lenguaje no verbal, donde la evidencia del aprendizaje se obtiene por medio de gestos, posturas corporales, sonido, etc. A esta modalidad se le ha denominado Analítica Multimodal del Aprendizaje, la cual permite optimizar el análisis cualitativo tradicional, por medio del uso de sensores para capturar datos que no son fácilmente perceptibles por medio de la visión humana (Worsley et al., 2016).

Se refiere a la observación o captura de información que proporciona un estudiante. En gran parte corresponde a gestos corporales (movimientos, expresiones y lenguaje corporal), pero también hace referencia al lugar espacial de la persona (proximidad y dirección), voz y audio y cualquier sensor que sea utilizado con el objetivo de obtener datos de un estudiante en el momento de desenvolverse en un ambiente de aprendizaje.

### **EXPERIENCIA PILOTO DE FLIPPED CLASSROOM Y BYOS**

La Pre Clase se inició con la habilitación del material (video, slides, paper) en la plataforma institucional de la universidad. Los estudiantes recibieron el material con una semana de anticipación para estudiar de manera autónoma, teniendo siempre la posibilidad de realizar consultas por si existieran dudas.

La Clase práctica comenzó con la actividad formativa, para verificar el conocimiento y comprensión del material entregado. Posteriormente, se desarrollaron las siguientes actividades planteadas por el método BYOS:

- Entrega de materiales y organización de los grupos.
- Representación de SCRUM por cada grupo (ver Figura 1).
- Intercambio de integrantes para recibir retroalimentación.
- Mejora de la representación de SCRUM por cada equipo retroalimentado.
- Exposición del resultado de cada equipo (ver Figura 2).



**Figura 1: Esquema de SCRUM**



**Figura 2: Presentación final**

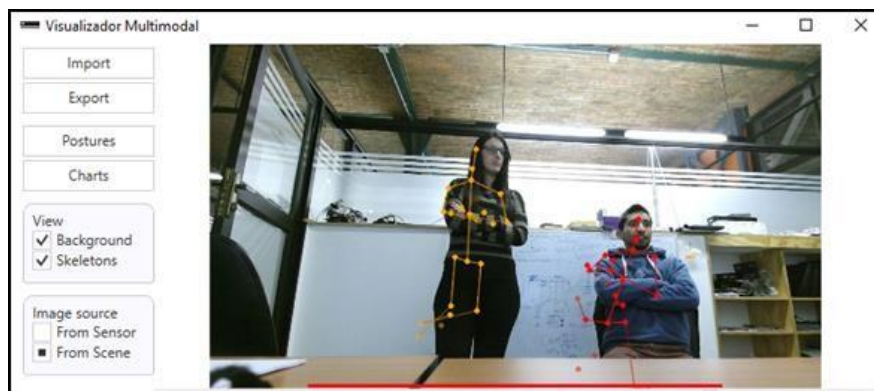
La Post Clase estuvo relacionada con complementar el trabajo realizado en la clase práctica, teniendo en consideración la retroalimentación del profesor y los demás estudiantes. Además, se debía entregar un ensayo para profundizar en los conocimientos de las metodologías ágiles.

### EXPERIENCIA PILOTO DE ANÁLISIS MULTIMODAL DEL APRENDIZAJE

Para esta experiencia se realizaron 43 escenas o grabaciones, cada una de las cuales representa una presentación en la que participaron 2 estudiantes. Las escenas fueron procesadas con el software Leikelen, utilizando el sensor Microsoft Kinect (Muñoz et al., 2018), el cual permite obtener una serie de tipos de datos, de las cuales se utilizaron las posturas corporales, voz (si está o no hablando), proxemia exacta y aproximada, y si está mirando al público o no.

El método realizado consistió en lo siguiente:

- a) Proceso de medición y captura de datos: Por medio de sensores que se enfocan en los estudiantes, que mientras se desenvuelven en el ambiente de aprendizaje, brindan información respecto a posturas corporales que son perceptibles a simple vista (ver Figura 3).



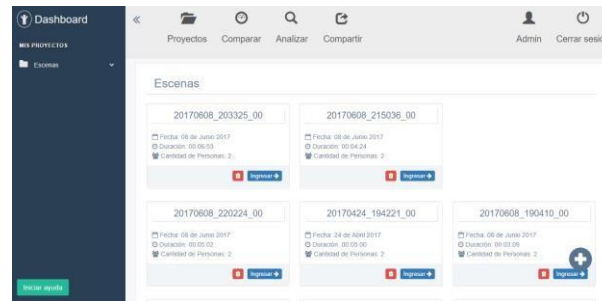
**Figura 3. Medición y captura de datos**

- b) Clasificación de etiquetas: Se establecen etiquetas por tipo de medición, para obtener un conjunto de dimensiones que corresponden a cada etiqueta establecida (ver Figura 4). El software Leikelen realiza esta labor, cuyos datos de entrada corresponden a la captura de datos proveniente de sensores, y su salida es un set de datos organizado y establecido previamente por este software (Muñoz et al., 2018).



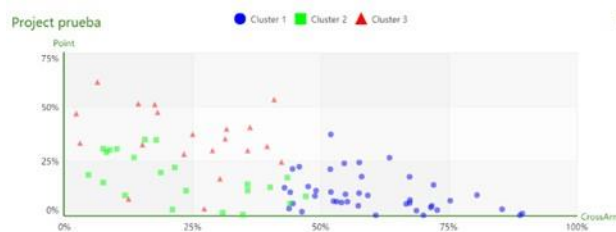
**Figura 4. Despliegue de datos con posturas corporales**

- c) Análisis de datos multimodales: Se utilizó el software llamado Dashboard Multimodal que cumple la función de realizar el análisis a los datos multimodales recolectados. Este software fue creado para complementar y presentar de manera más didáctica los resultados entregados por el software Leikelen (ver Figura 5).



**Figura 5. Interfaz de Dashboard Multimodal**

- d) Validación y Análisis de resultados: Se realizaron gráficos para mostrar la coherencia que tiene cada persona con el grupo al que fue asignado (ver Figura 6). Se interpretan los gráficos obtenidos permitiendo una visualización de datos en diferentes modalidades y la comparación de escenas.



**Figura 6. Agrupamientos definidos en posturas “Point” y CrossArms”**

## RESULTADOS

Se analizaron los resultados de los dos profesores y dos ayudantes que participaron en la actividad. Los profesores concordaron en que Flipped Classroom permite propiciar el trabajo colaborativo de los estudiantes. Destacaron que los alumnos mostraron un buen nivel de conocimiento en la actividad formativa. Reconocen, además, que los estudiantes adoptan de manera muy positiva este tipo de innovaciones pedagógicas, mostrándose siempre muy entusiastas y motivados con las actividades.

Se aplicó una encuesta a los estudiantes, de los cuales respondió el 70%. Un 82% de los estudiantes indica que prefiere el modelo Flipped Classroom a la metodología tradicional. Un 75,5% considera que el material entregado como Pre Clase permitió un buen aprendizaje de los contenidos. Un 86,7% indica que la actividad práctica grupal realizada en el aula mejoró su nivel de conocimiento respecto a SCRUM.

Sin embargo, como observación indicaron que la actividad práctica grupal debería utilizar más de un módulo de clase, debido a que algunos tomaron decisiones apresuradas para la organización del esquema porque necesitaban más tiempo.

Respecto al Análisis Multimodal del Aprendizaje, la interpretación de los gráficos es primordial para entender de buena forma lo que se está representando. En la Figura 6, se puede ver que existen 3 grupos, de colores rojo, verde y azul.

El grupo de mayor tamaño (cluster 1) corresponde a los estudiantes que estuvieron la mayor parte del tiempo con los brazos cruzados y con el menor tiempo apuntando. El grupo de menor tamaño (cluster 3) corresponde al caso contrario.

La obtención de información con otras fuentes de datos permitirá obtener un patrón de comportamiento que puede ser comparado con buenas o malas calificaciones, permitiendo tomar decisiones para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En este caso específico, se necesitan más experiencias para asegurar que existe un patrón de comportamiento, sin embargo, este indicio sirvió para aconsejar pensando en el logro de mejores aprendizajes.

## **CONCLUSIONES**

Se destaca la buena recepción que tuvo el modelo Flipped Classroom, el método BYOS y el Análisis Multimodal del Aprendizaje, entre los profesores y alumnos, esto es producto del convencimiento de que mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje usando este tipo de innovaciones académicas. El Análisis Multimodal del Aprendizaje realizado busca mejorar el comportamiento y/o la manera en que los estudiantes exponen sus trabajos en la clase. Si se establece un patrón de comportamiento inadecuado que ocasione bajas calificaciones es posible retroalimentar al estudiante, aconsejando y proponiendo formas adecuadas para optimizar el aprendizaje.

Es importante seguir trabajando en mejorar este tipo de métodos activos de enseñanza-aprendizaje. Los alumnos le otorgan un alto valor en la construcción del aprendizaje, ayudan a crear ambientes colaborativos y estimula a profesores a desarrollar el rol de guía en el aprendizaje de los alumnos.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al proyecto CORFO Innova-Chile 14ENI2-26905 “Nueva Ingeniería para el 2030”, de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

## **REFERENCIAS**

Bennedsen, J. y Caspersen, M.E. (2007). Failure Rates in Introductory Programming, SIGCSE Bull, vol. 39, 2.

Biggs, J. (2010). Calidad del Aprendizaje Universitario, editorial Narcea, España.

Freeman, S.; Eddy, S.L.; McDonough, M.; Smith, M.K.; Okoroafor, N.; Jordt, H.; Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics, Proc. Natl. Acad. Sci.

Griffiths, L., Villarroel, R., & Ibacache, D. (2016). Implementación del modelo de aula invertida para el aprendizaje activo de la programación en ingeniería. In XXIX Congreso Chileno de Educación en Ingeniería SOCHEDI.

Muñoz, R.; Villarroel, R.; Barcelos, T.S.; Souza, A.; Merino, E.; Guiñez, R. and Silva, L.A. (2018). Development of a software that supports multimodal learning analytics: A case study on oral presentations, JUCS – Journal of Universal Computer Science, vol. 24, no. 2, pp. 149-170.

van Harmelen, M., Workman, D. (2012). Analytics for learning and teaching; CETIS Analytics Series, 1, 3, pp. 1–40.

Villarroel, R., Cornide-Reyes, H., Muñoz, R., & Barcelos, T. (2017). Flipped classroom+ plickers, an experience to propitiate collaborative learning in software engineering. In 2017 36th International Conference of the Chilean Computer Science Society (SCCC). IEEE.

Worsley, M., Abrahamson, D., Blikstein, P., Grover, S., Schneider, B., Tissenbaum, M. (2016). Situating multimodal learning analytics'; Proceedings of International Conference of the Learning Sciences, ICLS, 2, pp. 1346–1349.