

Comunicaciones ágiles en los estudios de Ingeniería Informática, una experiencia basada en Slack

Manuel Barrio Yania Crespo Margarita Gonzalo Jorge Sanz
Departamento de Informática Escuela de Ingeniería Informática
Edificio TIC. Campus Miguel Delibes
Universidad de Valladolid
47011 Valladolid
{mbarrio, yania, marga}@infor.uva.es jorge.sanz.perez@alumnos.uva.es

Resumen

Los actuales alumnos de nuestros estudios están habituados a entornos de comunicación inmediata. Sin embargo, la mayoría de sus comunicaciones ágiles discurren fuera de las plataformas habituales proporcionados por las instituciones educativas: correo electrónico o foros en Moodle. A partir de experiencias previas en comunicaciones de equipos de trabajo basadas en Slack, se decidió probar su implantación en asignaturas de los estudios de Ingeniería Informática. El propósito era doble: por una parte se trataba de mejorar la fluidez de las comunicaciones entre estudiantes, entre profesores y entre ambos grupos y, por otra parte, se pretendía optimizar la productividad y la calidad de las comunicaciones aprovechando la integración de Slack con otras herramientas como GitLab, Pivotal Tracker, Trello, etc. Como resultado, se incrementaron notablemente las comunicaciones entre profesores y estudiantes cuando éstos trabajaban en equipos de prácticas. Los estudiantes se encontraron a gusto con el uso de la herramienta. Esta experiencia ha permitido valorar ventajas y desventajas del uso de Slack que permiten comparar con otras posibles herramientas a implantar. Como valor añadido adicional, los estudiantes han podido experimentar un tipo de entorno de comunicación cada vez más usado en las empresas del sector.

Abstract

Nowadays, our students live naturally engaged in instant messaging environments. However, most of their agile communications take place outside the platforms provided by their educational institutions: email, forums in Moodle. Based on previous experiences in communication management of working teams using Slack, it was decided to test its implementation in some subjects of the Informatics Engineering studies. The purpose was twofold: on the one hand, it was intended to improve the communication between the students, the teachers themselves, and between students and teachers, and on the other hand, it would improve

the productivity and quality of communications by taking advantage of Slack's integration with other tools such as GitLab, Pivotal Tracker, Trello, etc. As a result, communications between teachers and students increased remarkably when working in teams. The students were comfortable with the use of the tool. This experience has allowed us to evaluate advantages and disadvantages of using Slack as well as to compare with other possible tools. As an added value, students have worked in a type of communication environment increasingly used in IT companies.

Palabras clave

Entornos ágiles, comunicaciones, Slack.

1. Introducción y motivación

El uso de Slack como herramienta de comunicación en empresas de base tecnológica está cada vez más extendido. Slack cuenta con una versión gratuita que algunos de los autores de esta ponencia empleamos de forma satisfactoria en 2016 para la organización de un evento. A partir de estos antecedentes, como profesores pensábamos que tenía potencial en la docencia pero la motivación definitiva para comenzar la experiencia que aquí se presenta, vino de la mano de un estudiante que nos propuso a principios de 2017 aplicarlo como herramienta de comunicación en algunas asignaturas. Este estudiante también es coautor de la presente ponencia.

Los profesores participantes habíamos utilizado en cursos anteriores Moodle, correos electrónicos y foros en Moodle como herramientas de comunicación. En nuestras asignaturas manteníamos algunos foros de uso general y también foros o wikis para miembros de los equipos de prácticas. En estas experiencias, no habíamos tenido ningún mensaje en los foros/wikis creados para los equipos de trabajo (a menos que fuese evaluable), ni en los foros creados para uso general, salvo en algunos casos al inicio de la asignatura para buscar

compañeros de prácticas siguiendo las indicaciones de los profesores de hacerlo de esta forma. En particular, en una de nuestras asignaturas de corte muy tecnológico, Tecnologías para el Desarrollo de Software (TDS), con 6 ECTS, optativa en la mención de Ingeniería del Software (IS), teníamos un foro de uso general llamado “Nuestro particular *stackoverflow*”. Dado que usábamos un número elevado de tecnologías a lo largo del curso, y los estudiantes tenían que instalar, configurar y aplicar varias herramientas, se promovió la participación en este foro para que colaborasen entre ellos en la resolución de los problemas derivados de estas tareas. A lo largo de tres cursos académicos en los que se aplicó este modo de interacción, se obtuvo una única publicación de un alumno.

En el segundo cuatrimestre del pasado curso, de febrero a junio del 2017, realizamos una primera prueba con Slack en la asignatura Diseño de Software (DS). Esta asignatura, de tercer curso, 6 ECTS, es optativa pero obligatoria para la mención IS. En dicha asignatura los estudiantes (46 matriculados) se organizan en equipos de 3 o 4 integrantes. Una parte importante de la asignatura es la realización de un proyecto de diseño e implementación de una aplicación. Para mejorar la colaboración y la comunicación entre los integrantes de los equipos de trabajo, probamos Slack. Ese cuatrimestre de uso nos sirvió, por una parte, para ganar experiencia en la administración de un entorno Slack y, por otra parte, para tomar la decisión de organizar mejor la experiencia en el siguiente cuatrimestre, recolectando datos de uso y de satisfacción de los usuarios involucrados.

A continuación, la ponencia se organiza de la siguiente forma. En la Sección 2 se describen las características de Slack como plataforma. En la Sección 3 se brindan detalles del diseño de la experiencia, cómo se puso en marcha y su seguimiento. Posteriormente, en la Sección 4 se detallan los resultados obtenidos desde un punto de vista cuantitativo, así como una valoración cualitativa desde el punto de vista del alumno. En la Sección 5 se presentan algunas lecciones aprendidas. Para finalizar, las Secciones 6 y 7 presentan, respectivamente, algunos trabajos relacionados, así como las conclusiones a las que se ha llegado.

2. Slack, características

Slack es una plataforma de trabajo que gestiona la comunicación dinámica entre miembros de una organización (*Slack team*). Lo que caracteriza a Slack es, en primer lugar, la creación y gestión de canales. En cada canal se pueden organizar conversaciones. Existen diferentes tipos de canales. Podemos crear canales abiertos (públicos) donde la participación de todos los miembros y la puesta en común sea clave. Asimismo, se pueden organizar canales cerrados (privados) para tratar temas que sólo competen a un específico grupo de personas y cuyo contenido no se desea compartir.

Para realizar comunicaciones más personales, se puede utilizar mensajes directos a miembros de la organización. En este caso, el enfoque de la comunicación es bidireccional y concreto.

Una particularidad de Slack respecto a la creación de canales privados es que no hace falta ser administrador del *Slack team* para crearlos. De esta forma, cualquier usuario puede crear un canal privado e invitar a otros a dicho canal dada una necesidad concreta de comunicación.

Las conversaciones en canales o mensajes directos se pueden organizar por hilos. Gracias al hilo se puede mantener una conversación aparte dentro del canal y centrada en un aspecto, pregunta o problema. Slack ofrece un motor de búsqueda para localizar información en los canales e hilos, de forma que si el usuario no sabe dónde ha realizado un comentario o si hay respuestas a un hilo, puede encontrarlo fácilmente.

Otro de los aspectos más interesantes de Slack es la integración en esta herramienta de una gran variedad de aplicaciones. Gracias a esta característica, la comunicación se mejora al tener la posibilidad de compartir no sólo documentos o programas de cualquier tipo sino que es posible también organizar proyectos y tareas colaborativas. Además, en cualquier conversación es posible compartir un archivo, una imagen, un *snippet* de código y realizar comentarios sobre ello.

Tanto de forma nativa, como por integración de bots de terceros, se pueden realizar acciones mediante comandos cortos (*slash commands*) dentro de las propias conversaciones. Así, por ejemplo, podemos crear recordatorios a un usuario (`/remind @user what when`) mediante slackbot (el bot instalado por defecto en la plataforma) o realizar acciones en servicios externos como Trello o GitHub mediante sus propias integraciones.

3. Diseño, puesta en marcha y seguimiento de la experiencia

Inicialmente, se preparó un grupo que aglutinara todo este experimento, a ese *Slack team* se le denominó <https://infuva.slack.com/> y se enviaron invitaciones a los correos electrónicos de los estudiantes matriculados en las asignaturas participantes. En esta experiencia participaron dos asignaturas, TDS, ya mencionada, y Bases de Datos (BD), como se muestra en el Cuadro 1. BD (6 ECTS) es una asignatura común a las menciones de Ingeniería del Software (IS) y Computación (CO) del Grado de Ingeniería Informática, y también para los estudios del Grado en Estadística (Est). Entre los matriculados en ambas asignaturas había una intersección de 14 estudiantes.

Se crearon canales privados para cada una de las asignaturas en el *Slack team*. En las primeras clases de prácticas en laboratorio de dichas asignaturas se explicó la forma de uso que se daría a esta plataforma.

Asignatura	TDS	BD
Características generales		
Curso	3º	3º
Mención / Estudios	IS	IS, CO, Est
Matriculados	24	62
Características de la aplicación de Slack		
Canal de la asignatura	✓	✓
Canales × equipos prácticas	✓	×
Profesor en canal(es) prácticas	✓	✓
Publicación de material docente	✓	✓
Integración con herramientas	✓	×
Uso de encuestas en Slack	✓	×

Cuadro 1: Asignaturas participantes en la experiencia.

Dado que se trataba de una experiencia y no de una política general del Centro o de la Institución, como sí es el caso de los campus virtuales basados en Moodle, se advirtió a los estudiantes de que el uso no era obligatorio y que las comunicaciones de interés general para la asignatura (convocatorias, avisos) se seguirían lanzando desde el foro del Campus Virtual (Moodle), que envía correos electrónicos a todos los alumnos.

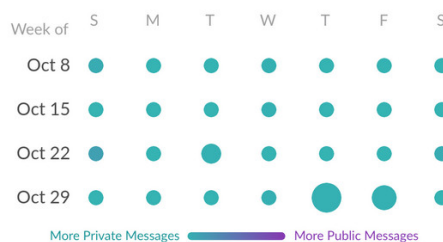
Se crearon canales privados para cada equipo de trabajo en el que también participaba el profesor. Además se crearon integraciones con herramientas externas, teniendo en cuenta la limitación del uso gratuito de Slack de un máximo de 10 herramientas externas integradas. Se decidió integrar inicialmente Bitbucket, GitHub y GitLab, Trello, PivotalTracker, Jenkins, TrackingTime, Google Drive, Google Hangouts y SimplePoll. Esta última para facilitar la gestión de encuestas en la plataforma. Dado que con este conjunto se llegaba al límite establecido, cambiamos la integración de algunas de las anteriores por la integración de una aplicación para *Webhooks*, de forma que con una sola, y configurando adecuadamente el *Webhook* de cada una, podíamos cubrir varias como GitLab, Jenkins o PivotalTracker.

También se aplicó la experiencia en la asignatura Planificación y Diseño de Sistemas Computacionales (PDSC), 6 ECTS, de cuarto curso, optativa pero obligatoria en la mención CO. Finalmente se decidió no incluir los datos de la experiencia de esta asignatura por no ser un caso significativo ya solamente había 5 alumnos matriculados.

Se personalizó la administración de Slack para recibir un resumen semanal de la actividad a modo de seguimiento. En la Figura 1 se muestra un fragmento de un mensaje de actividad semanal, eliminando las partes del mensaje donde se mencionan nombres de nuevos miembros, miembros que se volvieron inactivos en esa semana, etc.

En TDS se utilizaron encuestas basadas en SimplePoll como otra forma de seguimiento. Después de cada seminario, de cada práctica, o de cada técnica nueva explicada se realizaba a los estudiantes de forma anónima unas preguntas del estilo `/poll "¿Has entendi-`

Your members sent a total of **1,052 messages** last week (that's 576 more than the week before). Of those, **1% were in public channels**, **45% were in private channels**, and **54% were direct messages**. Your members also uploaded **13 files** (that's 2 more than the week before).



Looking for more stats? Check out [your workspace's stats page](#).

Figura 1: Ejemplo de contenido del seguimiento semanal producido por Slack y recibido por email.

do bien XX?" "Sí" "A medias" "No" anonymous. Así se realiza una pregunta de encuesta mediante comandos cortos (*slash commands*) utilizando el bot que aporta SimplePoll. A partir de los resultados de la encuesta se realizaban acciones de refuerzo de conocimiento como elaboración de vídeo tutoriales, aclaración en clase o en información compartida en el mismo canal de la asignatura en Slack.

4. Resultados obtenidos

El número de usuarios del *Slack team* creado fue creciendo hasta llegar a estabilizarse en 155, de los que, finalmente, se desactivaron a 3 usuarios dado que fueron alumnos que participaron en la prueba del curso pasado pero no en la experiencia que aquí se reporta. Entre los participantes, inicialmente 46 eran alumnos de la asignatura de prueba del curso pasado (DS), posteriormente 24 matriculados en TDS, 62 matriculados en BD y 5 matriculados en PDSC en el primer cuatrimestre del presente curso. En estos grupos de alumnos hay una intersección no vacía por lo que el número total de alumnos diferentes involucrados en estas asignaturas, y por tanto miembros del *Slack team*, fue de 111 alumnos. Además eran miembros 2 técnicos de sistemas y 11 profesores, algunos de los cuales estaban involucrados en las asignaturas participantes en la experiencia, como por ejemplo los coautores de esta ponencia. El resto participó, unos para observar las posibilidades, y otros en un canal de comunicación privado entre 4 profesores para coordinarse en una asignatura impartida en conjunto.

Los datos aportados en el párrafo anterior indican una situación curiosa que se aprecia en el desglose de los 111 alumnos + 11 profesores + 2 técnicos de sistemas. Esto arroja un total de 124 miembros. El resto de miembros del *Slack team* hasta llegar a los 155 son otros 31 alumnos de la escuela que se fueron uniendo

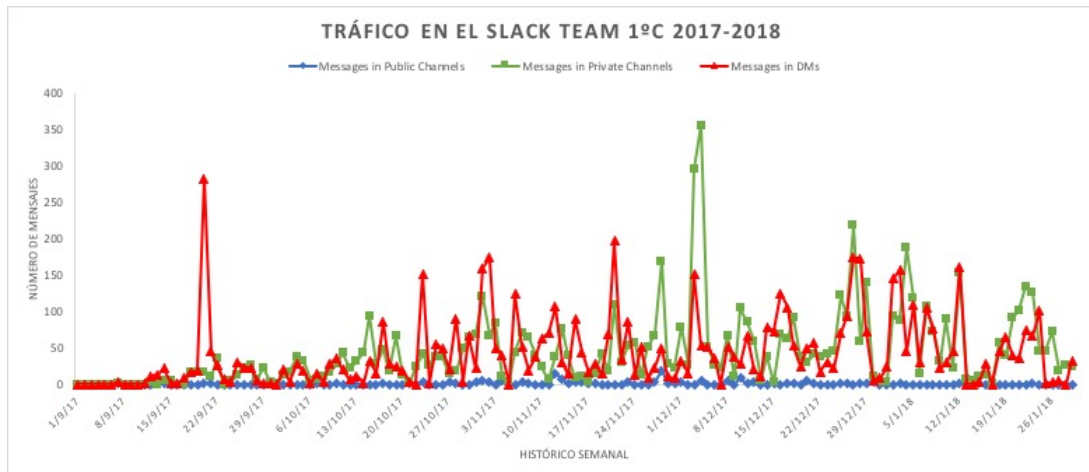


Figura 2: Tráfico de mensajes en un histórico semanal.

debido al boca a boca y participaron en algunos canales privados para trabajar en los equipos de prácticas de otras asignaturas, así como en algunos de los canales públicos que se crearon para intercambiar información sobre temas específicos como, por ejemplo, programación paralela, *bots* conversacionales, internet de las cosas, *blockchain*, etc. Aunque este uso de canales públicos fue bastante marginal en el tráfico de las comunicaciones como se puede ver en el resumen de los datos que se muestra en Figura 2. Los canales públicos anteriormente mencionados se suman a los canales *#general* y *#random* que crea Slack automáticamente y a los que añade a todos los miembros del *Slack team*. El propósito de *#general* son las comunicaciones de interés para todos los miembros y el de *#random* es la publicación de temas colaterales como puede ser noticias de interés general, anuncios de actividades y eventos relacionados con la informática, etc.

En cuanto al número de mensajes, al comenzar la experiencia no esperábamos desbordar los 10000 mensajes que ponía Slack como límite para almacenar en la versión gratuita. Sin embargo, se llegaron a los 26800. Al finalizar el cuatrimestre tuvimos que pedir a los miembros del *Slack team* que no enviaran más mensajes para no seguir perdiendo mensajes del histórico.

En la Figura 2 se muestran datos del tráfico de mensajes a lo largo del cuatrimestre, desde el arranque en septiembre de 2017 hasta el final en enero de 2018. Se aprecia que casi todo el tráfico se canaliza a través de comunicaciones en canales privados y mensajes directos. Es imposible obtener la cantidad de canales privados y cuáles de ellos eran los más activos. Los administradores ni siquiera ven el resto de los canales privados creados por los usuarios.

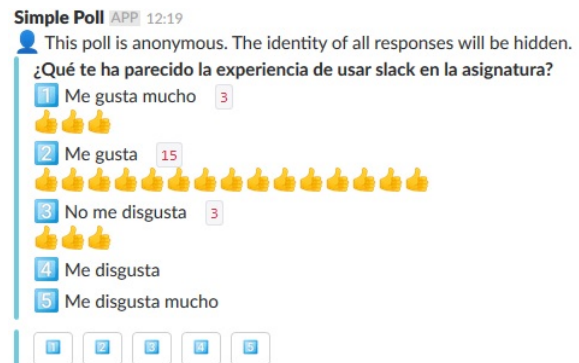


Figura 3: Resultados de la encuesta realizada a los alumnos de TDS.

4.1. Encuesta a los alumnos de TDS

Una vez finalizada la asignatura TDS se realizó una encuesta basada en SimplePoll (app integrada en Slack) preguntando por las diferentes tecnologías empleadas a lo largo de la asignatura, así como por la comprensión de las técnicas explicadas. Una de las preguntas fue sobre el uso de Slack en la asignatura:

/poll "¿Qué te ha parecido la experiencia de usar Slack en la asignatura?" "Me gusta mucho" "Me gusta" "No me disgusta" "Me disgusta" "Me disgusta mucho" anonymous

El resultado de la encuesta se muestra en la Figura 3 tal y como se visualiza en Slack. En la asignatura inicialmente había 24 matriculados, incluyendo a un alumno que comenzó la asignatura pero abandonó al final de Octubre. De los 23 que continuaron, 21 respondieron la pregunta de la encuesta. Las respuestas indican una valoración favorable de los estudiantes de la experiencia de uso de Slack en la asignatura.

4.2. Encuesta a todos los usuarios del Slack team

Al finalizar la actividad del cuatrimestre en enero de 2018, a través del canal *#general* del Slack team, se distribuyó una encuesta. La encuesta se implementó mediante un Google Form. No hemos tenido tiempo de dinamizar más la encuesta por lo que hasta la fecha se han recogido solamente 23 respuestas. A continuación se resumen las preguntas realizadas y las opciones dadas para las respuestas, acompañadas del porcentaje de respuestas.

1. El uso de Slack en los estudios de Ingeniería Informática ha sido : a) Muy útil (30 %), b) Útil (50 %), c) Indiferente (10 %), d) Poco útil (10 %), e) Nada útil ((0 %)).
2. Valora la utilidad de las características de Slack en las comunicaciones en los estudios de Ingeniería Informática. En esta pregunta se listaron una serie de características de Slack y se solicitó una valoración de 0 (Nada útil) a 4 (Muy útil). Las más valoradas (entre 87 % y 74 %) fueron las relacionadas con la comunicación con el profesor y entre estudiantes, mientras que las menos valoradas (entre 48 % y 39 %) se relacionaron con aspectos más técnicos como los comandos cortos o integración con herramientas externas.
3. ¿Con quién consideras que has mejorado la comunicación utilizando Slack?: a) Comunicación con profesor(es) (40 %), b) Comunicación con estudiantes (24 %), c) Ambos (30 %), d) Ninguno (5 %).
4. ¿Qué uso has hecho de Slack? Pudiendo elegirse varias respuestas de entre: a) Canales abiertos (55 %), b) Canales para asignatura/s (75 %), c) Canales para equipos de prácticas (55 %), d) Comunicación con profesor(es) (70 %), e) Comunicación con estudiantes (40 %), f) Otro: (ninguna aportación).
5. ¿Te gustaría continuar utilizando Slack o una herramienta similar para las comunicaciones en los estudios de Ingeniería Informática?: a) Sí (85 %), b) Es indiferente (15 %), c) No (0 %)

Al inicio de la encuesta se introdujo una pregunta 0) para establecer un perfil de los sujetos para el análisis de las respuestas por subgrupos, determinando si quien contesta es profesor, estudiante o personal de administración de servicios. Se decidió no introducir ninguna otra pregunta para el perfil dado que, por una parte, mayoritariamente los alumnos y profesores participantes en la experiencia eran de tercero o cuarto curso, casi todos de la misma titulación. También, lamentablemente, en nuestros estudios no hay cantidad significativa de estudiantes de género femenino frente a masculino para hacer un estudio por subgrupos de género. Tampoco podrían establecerse grupos de edades diferentes.

En las preguntas 1) y 3) se acompañó de la posibilidad de argumentar la respuesta. Se recibieron 8 comen-

tarios, casi todos de estudiantes, que están incluidos en la Sección 4.3.

4.3. La experiencia desde el punto de vista del alumno

En este análisis consideramos muy importante la perspectiva y opinión de los alumnos que, a fin de cuentas, son quienes perciben el máximo valor de aprendizaje en la Universidad. Es por ello que nos paramos a escuchar con atención sus opiniones y experiencia con la introducción de Slack como herramienta de comunicación en los estudios y analizar detalladamente, teniendo en cuenta cada contexto, el uso que se le ha dado en estos meses de pruebas, con el objetivo de descubrir si realmente esta nueva herramienta ha aportado valor adicional respecto a lo que ya se venía haciendo y cómo.

Observando de forma analítica el uso dado a la plataforma por parte del alumnado, sin medidas estadísticas, y basándonos en cada contexto también podemos extraer información útil y muy relevante para conocer cómo se ha sacado ventaja a Slack y cómo han mejorado los diferentes tipos de comunicaciones en el aula. Para estudiar de manera separada cada uno de los tipos de comunicación nos basaremos en casos de uso claramente identificados en los que aportan valor las herramientas de comunicación para los estudiantes:

Grupos de asignaturas: Uno de los principales usos de Slack ha sido la creación de canales dedicados a las asignaturas donde el profesor de una asignatura compartía un chat con los alumnos. En este caso, el alumno recibía y accedía a todas las comunicaciones globales que el profesor hiciese sobre la asignatura con la posibilidad de responder en caso de duda. Además en este tipo de canales, que en cierto modo simulan un aula virtual, los estudiantes han planteado preguntas y dudas de manera abierta, obteniéndose así un mayor seguimiento y compromiso con la asignatura.

Anteriormente este tipo de comunicación se pretendía conseguir mediante el uso de los foros en la herramienta Moodle. Sin embargo, acorde con los datos de uso, no resultaron efectivos. Algunas de las causas por las que Slack ha podido resolver mejor este proceso de comunicación pueden estar dadas por su interfaz que anima a publicar mensajes: al fin y al cabo es un chat como puede ser WhatsApp o Telegram, que se utilizan a diario. Sin embargo, los foros de Moodle tienen un proceso de publicación algo más tedioso. Por otra parte, Slack envía notificaciones (*push*) a los diferentes dispositivos de los usuarios, haciendo su acceso mucho más sencillo que las notificaciones por correo electrónico de Moodle.

Equipos de prácticas: Para resolver la comunicación entre equipos de prácticas de las asignaturas se han creado canales privados, donde participaban los miembros del equipo y el profesor correspondiente. Esta vía de comunicación servía principalmente para

la comunicación directa entre los miembros del grupo pero además, gracias a la presencia del docente, para el planteamiento de preguntas sobre la práctica en ejecución y retroalimentación temprana y directa.

Normalmente, la gestión de comunicación de los grupos de prácticas por parte del alumno se llevaba en servicios de chat como WhatsApp o Telegram, y la relación entre los grupos y el profesor se realizaba por correo, con menor eficiencia, y presencialmente en las horas de laboratorio o en tiempo de tutorías. Slack ha hecho más eficiente la comunicación de los grupos de prácticas con el profesor y en cierto modo consigue separar la comunicación relacionada con los estudios de la comunicación con motivos personales.

Comunicación directa con el profesor: A través de mensajes directos, el alumno tenía comunicación bidireccional y rápida con el profesor. No sólo servía para realizar preguntas de forma individual, sino también para recibir retroalimentación sobre el desarrollo en la asignatura. Se podría definir como una tutoría online. Complementa a las tutorías presenciales con el profesor y sustituye el envío de correos electrónicos, haciendo dicha comunicación a distancia mucho más eficiente en términos de tiempo.

Comunicación con otros compañeros: Este podría ser uno de los ejemplos en los que Slack ha aportado menos valor de forma directa a los estudiantes. WhatsApp o Telegram ya servían como plataforma directa de comunicación entre los alumnos, normalizadas en su uso diario. El único valor añadido por Slack en este caso ha sido el acceso a la comunicación con todos los compañeros de la Escuela perfectamente identificados.

Comentarios recibidos en la encuesta: Los estudiantes que añadieron argumentos a las preguntas de la encuesta escribieron:

- “Me parece una herramienta mucho más directa y sencilla de usar que los campus virtuales utilizados en el grado.”
- “Me parece una forma útil y simpática de conectar aún más a los profesores con los alumnos.”
- “Permite contacto mas directo con los profesores”
- “Facilita mucho la conexión con el profesor.”
- “Proporciona una comunicación estudiante-profesor mucho más rápida y cercana que usando correo. Además es muy útil para organizar grupos de prácticas.”
- “Siento que el uso de Slack es útil para organizar un canal para cada grupo de prácticas debido a las múltiples integraciones (gitlab, github, trello, ...) que se permite, aunque lo veo reemplazable por un sencillo (y desechable) grupo de Telegram, ya que con los bots, se permiten igualmente muchas de ellas, y se pueden compartir archivos, además de ser un servicio gratuito y sin trabas. También pienso que los canales generales son un buen medio para noticias sobre asignaturas, la carrera, o noticias curiosas como el uso que se le da al canal

#random.”

En conclusión, en lo que respecta a la experiencia de uso de los alumnos, Slack ha servido para mejorar sus diferentes procesos de comunicación relacionados directamente con los estudios debido a la propia naturaleza de la herramienta. Como los mismos estudiantes encuestados han expresado: “*Permite un contacto más directo con los profesores*”. Por otra parte, también es comentado que el extendido uso de Telegram hacía parecer Slack algo no tan necesario para los alumnos, aunque Telegram queda lejos de poder ser una herramienta oficial para una institución pública educativa. Sobre este tema se abunda en la Sección 7.

5. Lecciones aprendidas

En esta sección resumimos algunas lecciones aprendidas con la experiencia y que pueden ayudar a decidir aplicar este u otro tipo de herramientas así como sus formas de uso, configuración y características necesarias.

La configuración de los horarios y días laborales para evitar notificaciones fuera de estos momentos es importante. Ayuda a controlar la ansiedad de la comunicación casi inmediata en horarios intempestivos o en fines de semana. Por otra parte, como estas herramientas de comunicación son muy similares a otras como Whatsapp o Telegram, en ocasiones, los participantes pueden olvidar que están en un entorno universitario y que el fin de esta comunicación es educativo. Es importante, por ello, redactar y publicar un reglamento de uso basado en el respeto a todas las partes.

Se hace necesario que las soluciones que se implanten permitan reducir la carga de trabajo por administración de usuarios de la plataforma y la gestión de los diferentes canales por asignaturas y por grupos de trabajo. De no ser así, este tipo de entornos no sería aplicable en asignaturas con una ratio de numerosos estudiantes por profesor.

Hemos constatado que solamente la mejora en la eficiencia de la comunicación no es suficiente en un entorno educativo. El uso de Slack o herramientas similares debe aportar valor en este sentido, apoyar el aprendizaje basado en proyectos, aportar comentarios y retroalimentación. Si el profesor no aporta información, no comenta, no participa en los canales en los que los alumnos están trabajando e intercambiando ideas, se pierde este valor educativo extra.

En el caso de la Ingeniería Informática en concreto, es importante la adquisición de competencias transversales, trabajo en equipo, comunicación oral y escrita, capacidad de síntesis, etc. Hemos visto que en la necesidad de comunicarse continuamente con otros compañeros para el trabajo en equipo y estando en contacto con el profesor, el alumno debe mejorar sus habilidades de expresión escrita, apoyarse en imágenes, fragmentos de código, modelos, etc., mejorando así su ca-

pacidad de síntesis. Por otra parte, al fomentar el uso de este tipo de entornos, se simula un entorno de producción real para equipos ágiles, geográficamente deslocalizados y con herramientas integradas en el propio entorno de comunicación que facilitan el teletrabajo.

La implantación de experiencias similares debe garantizar que no se pierdan los datos. En Slack los canales se pueden archivar, y se pueden recuperar en algún momento que se necesite buscar información después de archivado. No obstante, esto entronca con la limitación de número de mensajes y de espacio de almacenamiento de archivos, aunque esta limitación es cuestión de la versión gratuita únicamente.

Sería muy útil mejorar la recogida y análisis de datos de uso. La versión gratuita de Slack utilizada en esta experiencia no permite un gran análisis más allá de mensajes enviados por diferentes vías, aunque las versiones de pago sí.

En general, el uso de herramientas software privadas y con un modelo *freemium*, a pesar de ofrecer un descuento para organizaciones educativas, pueden ser un impedimento. No sólo por la barrera del coste, sino también por el cumplimiento de la ley de protección de datos, el control de la plataforma y la integración con otros sistemas software requeridos. Es por ello que a partir de esta experiencia con Slack se han estudiado y puesto a prueba nuevas opciones que cumplan con estos criterios como se comenta en la Sección 7.

6. Trabajos relacionados

Una experiencia similar se describe en [1], mediante un ecosistema de herramientas que incluye Slack, con la finalidad de mejorar el capital intelectual de los estudiantes universitarios. Gracias a ello, han tratado de que los participantes estén más preparados para el trabajo en empresas informáticas, de modo que asimilen tanto técnicas o herramientas informáticas como aplicaciones de comunicación. En una de nuestras asignaturas (TDS) también integramos un ecosistema de herramientas para este propósito. Debido al objetivo más general de [1], no se presentan datos detallados sobre el diseño, utilización y resultados concretos de la experiencia con Slack, lo cual sí que es una parte fundamental de lo presentado en este trabajo.

En [2] se aborda el problema llamado *Social Loafing* u holgazanería social. Este fenómeno, estudiado en la psicología social, se manifiesta en que el esfuerzo de cada individuo cuando forma parte de un equipo es mucho menor que el que realizaría él mismo de forma individual. Los resultados de sus experimentos muestran que la utilización de Slack en estos equipos al realizar una tarea, reduce este fenómeno ya que mejora la eficiencia en la comunicación. El planteamiento y resultados son similares a los que aquí se presentan, aunque aplicado a un número menor de alumnos, y con una marcada orientación hacia la calidad de la información y el esfuerzo individual.

Un estudio empírico realizado sobre grupos de aprendizaje colaborativo en instituciones universitarias con el fin de conocer sus problemas y comprobar los resultados al utilizar herramientas de comunicación como Slack se encuentra en [3]. Una vez analizados los resultados, se dieron cuenta que disminuyó el número de (literalmente) “jinetes solitarios” y “zánganos”, aumentando la confianza mutua, influencia social y el aprendizaje. Por otra parte, se constataron nuevos problemas como el papel de moderador en los equipos que añadía complejidad y no proporcionaba ningún tipo de satisfacción. Al igual que nuestro trabajo, el entorno de estudio es universitario, si bien el modelo de desarrollo es distinto ya que está basado en conceptos como el compromiso y la motivación.

7. Conclusiones y trabajo futuro

Se analiza la experiencia de uso de Slack en los estudios de Ingeniería Informática mediante un DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades):

Fortalezas: Slack es un entorno de comunicación orientado al trabajo, que potencia el trabajo colaborativo en equipos tanto pequeños como grandes y complejos. Facilita la comunicación directa, en tiempo real o asíncrona. Es cercano a la forma de comunicación habitual de nuestros estudiantes, actualmente en Telegram y WhatsApp, pero manteniendo las identidades personales separadas de lo profesional fácilmente, en un entorno diferente, y con una identificación clara de con quien se está realizando la comunicación. Permite tener integrada a toda la comunidad de estudiantes y profesores en un mismo sitio y a su vez tener tantos canales privados (mixtos alumnos-profesores, solamente alumnos, solamente profesores) como sean necesarios para la coordinación y la colaboración.

Tal y como nos expresaba un estudiante, en Telegram ellos pueden realizar lo mismo que hemos estado haciendo con Slack, con los bots para la integración de las aplicaciones y la gestión de proyectos para sus prácticas en equipo, pero en esta experiencia en Slack han tenido a los profesores, han contado con la posibilidad de estar en contacto fácil y rápido prácticamente con todos los alumnos de tercero y cuarto de los estudios perfectamente identificados dentro de su ámbito profesional, sin tener que distinguir entre *nicknames* extraños, ni tener que compartir sus identidades privadas o números de teléfono.

Debilidades: En el caso de la experiencia basada en Slack se tiene el problema de que el plan de precios aporta una versión gratuita pero con limitación de cantidad de mensajes, almacenamiento de archivos compartidos e imposibilidad de extracción de datos de uso de los canales privados. El precio actual de las versiones de pago se multiplica por el número de usuarios lo cual implica un coste muy alto, incluidos descuentos para instituciones educativas. Esto ocasiona que no sea una opción ya que no escala para unos estudios donde

hay un número elevado de usuarios, alumnos, profesores y técnicos.

Las previsiones para la experiencia se desbordaron. Como se ha comentado, en la versión gratuita se mantienen hasta 10000 mensajes y 5GB de almacenamiento de archivos. El *Slack team* generó 26800 mensajes lo que ocasionó que en un momento del curso, al superarse los 10000, comenzaran a dejar de estar disponibles en el histórico de mensajes (y por tanto en las búsquedas) los primeros mensajes. Cada nuevo mensaje generaba la pérdida de uno antiguo.

La desvinculación con LDAP u otras formas de gestionar los usuarios y recursos en el centro ocasionó al inicio de las asignaturas una carga extra de trabajo en la verificación de que todos los alumnos habían cumplido las reglas de identificación y comprobando que estaban todos ya identificados en el *Slack team* y agregados a los canales privados de las asignaturas.

En una asignatura con un gran número de alumnos gestionados por un único profesor, la creación de canales para los equipos de prácticas y participación del profesor en ellos no escala. En ese caso, hay que invertir la situación y hacer a los alumnos de cada equipo de trabajo responsables de la creación del canal y de invitar al profesor. Puede convertirse en una forma de comunicar al profesor la formación de su equipo de prácticas.

Amenazas: El uso de Slack está sujeto a los planes de precios y a las características que se ofrecen en estos planes de precios. Estas condiciones pueden variar en cualquier momento y escapan del control a largo plazo. Por otra parte, los datos y los mensajes no residen en servidores de la institución, lo que puede ser un problema de cara a la protección de datos y a la necesidad de controlar su disponibilidad y que no se pierdan éstos.

Consideramos también una amenaza externa el aumento de la necesidad de inmediatez; esto tiene ventajas porque las generaciones actuales vienen ya con esta característica incorporada, pero a su vez trae el peligro de crear la sensación de la obligación de estar siempre disponible, no solo para el profesor sino también entre compañeros. Esta amenaza se puede paliar mediante la definición de un reglamento y condiciones de uso, un código ético y profesional, y un establecimiento de horarios laborales claros en la configuración de la propia herramienta para notificaciones.

Oportunidades: Se han revisado otras soluciones similares como <https://noysi.com>, producto de una start-up española. A partir de las lecciones aprendidas y el análisis de debilidades y amenazas de la experiencia basada en Slack, pensamos que sus características no la hacen la mejor opción para un centro educativo en nuestro entorno.

Esta revisión nos ha llevado al descubrimiento y prueba de un proyecto de software libre similar a Slack: *Rocket.Chat* que permite una instalación en la infraestructura propia de la institución (*on-premises*). Permite la instalación en servidores propios

el control de los usuarios, sus identificadores, email de contacto, etc. Facilita la creación de canales por asignatura y por grupo a partir de los listados. Al ser un proyecto open source, desde la comunidad universitaria se puede contribuir, y desde la experiencia adquirida como usuarios de otras plataformas y de ésta misma podemos votar características a incluir en la plataforma. En este momento no se soportan hilos de conversación y la integración con herramientas externas a través de webhooks y bots es incipiente. Para este año se anuncia una importante mejora en este aspecto.

En las primeras pruebas realizadas, el problema de la identificación de usuarios y la gestión de los canales de las asignaturas se ha reducido a una configuración de administración y una línea de comando corto en el canal de la asignatura (`/invite @login1 @login2 @loginn`) donde los listados de logins son obtenidos automáticamente para cada asignatura y la generación de la línea de código para la invitación también es generada automáticamente con sencillo script.

A partir de este servicio, que está ya disponible para nuestro centro en <https://rocket.inf.uva.es> y una integración también en local con Piwik (ahora llamado proyecto Matomo, <https://matomo.org>) se podrán realizar mejores análisis del uso y la actividad, manteniendo nuestros datos y conversaciones en servidores locales.

El trabajo futuro a desarrollar comienza por la explotación de este nuevo entorno, la analítica de su uso y su mejora continua.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el Proyecto de Innovación Docente No. 28 del plan PID-2017/2018 de la Universidad de Valladolid (UVa). Agradecemos a F. Javier Rodríguez Aparicio, técnico de sistemas de nuestro centro, su colaboración y asesoramiento, como parte de este proyecto de innovación docente.

Referencias

- [1] F. Babič and V. Gašpar. A creative ecosystem to improve the students adaptation to current trends in IT companies. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 715:708–715, 2018.
- [2] C. Lam. Can slack curb slacking?: Examining the importance of team communication in reducing social loafing. In *IEEE International Professional Communication Conference*, November 2016.
- [3] X. Zhang and Y. Meng. Students' engagement in collaborative learning group supported by communication tools: An empirical study. In *Pacific Asia Conference on Information Systems, PACIS 2016 - Proceedings*, 2016.