

Educación Híbrida: una Experiencia de Vuelta al Aula

An experience of returning to the classroom

Nicolás Paez¹, Diego Fernando Marcet¹, Gonzalo Alejandro Cozzi¹

¹ Universidad Nacional de Tres de Febrero, Sáenz Peña, Argentina

nicopaez@computer.org, dmarcet@untref.edu.ar, gcozzi@untref.edu.ar

Recibido: 16/06/2023 | Corregido: 04/12/2023 | Aceptado: 03/01/2024

Cita sugerida: N. Paez, D. F. Marcet, G. A. Cozzi, "Educación Híbrida: una Experiencia de Vuelta al Aula," *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, no. 38, pp. 127-135, 2024. doi:10.24215/18509959.38.e13

Esta obra se distribuye bajo **Licencia Creative Commons CC-BY-NC 4.0**

Resumen

Desde febrero de 2020 la pandemia de COVID-19 se extendió por todo el planeta, impactando en todos los ámbitos de nuestra vida incluida la educación. Nos vimos forzados a renunciar a nuestras aulas físicas para dictar nuestras clases por videoconferencia. Este cambio tuvo distinto impacto dependiendo la forma en que cada docente venía dictando su materia. Luego de dos años la pandemia pasó y volvimos al aula pero de una forma distinta. El presente trabajo relata la experiencia de atravesar la pandemia y volver al aula en una materia de Ingeniería de Software dictada en la Universidad Nacional de Tres de Febrero. Junto con la experiencia se resumen una serie de aprendizajes obtenidos y un conjunto de reflexiones de cara al futuro.

Palabras clave: Aula invertida; Aula virtual; Educación centrada en el alumno; Educación híbrida; COVID-19

Abstract

Since February 2020, the COVID-19 pandemic spread throughout the planet, affecting all areas of our lives, including education. We were forced to give up our physical classrooms to teach our classes remotely. This change had different effects depending on the way in which each teacher had been dictating their subject. After two years, the pandemic passed and we returned to the classroom but in a different way. This paper reports the experience of going through the pandemic and returning to the classroom in a Software Engineering subject taught at the National University of Tres de Febrero. Together with the experience, we include a summary of the lessons learned and a set of reflections for the future.

Keywords: Flipped classroom; Virtual classroom; Student centered education; hybrid education; COVID-19.

1. Introducción

La pandemia de COVID-19 obligó a cambios repentinos en varios aspectos de nuestras vidas, incluida la educación. De un día para otro ya no pudimos ir a nuestras aulas y nos vimos forzados a cambiar a una modalidad virtual que impactó fuertemente en la dinámica de las clases, tanto para los estudiantes como para los docentes [1]. Para estos últimos el impacto resultó muy diferente dependiendo de la dinámica de las clases que cada uno venía utilizando antes de la pandemia.

En un extremo podemos imaginar a aquellos que dictan un contenido principalmente teórico como derecho, historia o filosofía, con una dinámica tradicional de clase magistral y cuya adaptación a un formato virtual puede resultar bastante directa. En el otro extremo, podemos imaginar aquellos cursos con práctica intensiva como podrían ser un curso de física o química que incluyen la realización de experimentos en un laboratorio con equipamiento específico y cuya adaptación a un formato virtual resulta imposible por el simple hecho de que los alumnos no pueden contar en sus hogares con el equipamiento necesario. En medio de estos dos extremos hay un sin fin de situaciones donde se encuentra nuestro caso.

Luego de dos años, pudimos volver a un dictado de clases presenciales con bastante normalidad, una nueva normalidad sin dudas. Y, si bien, la vuelta a la presencialidad pudo haber resultado un alivio para algunos, para otros supuso un nuevo desafío. La pandemia nos forzó a realizar cambios en nuestros cursos. Algunos de estos cambios representaron una mejora en términos didácticos respecto de lo que solíamos hacer en la pre-pandemia. La vuelta a la presencialidad nos presentó el dilema de intentar mejorar nuestra propuesta educativa con los aprendizajes e innovaciones surgidos durante la pandemia o volver a hacer exactamente lo que hacíamos previamente.

El presente artículo relata la experiencia realizada por los autores en su rol docente al atravesar la pandemia y la posterior vuelta a la presencialidad. La experiencia aquí descrita corresponde a la materia Ingeniería de Software de la carrera Ingeniería en Computación de la Universidad Nacional de Tres de Febrero. Dicha materia se ubica en el último año de la mencionada carrera y cuenta con un promedio de unos 10 alumnos por cohorte. El equipo docente actual, que es el que llevó a cabo la experiencia aquí descrita, está conformado por dos docentes y está a cargo de la materia desde el año 2017. Cabe destacar, que si bien la materia es obligatoria para todos los alumnos de la carrera, la misma se dicta solo una vez por año, todos los segundos cuatrimestres. Esto hace que al momento de la escritura del presente artículo, la materia haya sido dictada en seis ocasiones por el actual equipo docente. La materia está organizada en una clase semanal de cuatro horas durante 16 semanas totalizando así 64 horas de clase a las que se suman, teóricamente, otras 64 horas de trabajo extra-clase.

El artículo está estructurado de la siguiente manera: la sección 2 describe la forma en que se dictaba la materia

antes de la pandemia; la sección 3 describe los ajustes realizados en el dictado de la materia durante la época de pandemia; la sección 4 detalla la vuelta al aula; la sección 5 presenta nuestros resultados y aprendizajes y, finalmente, la sección 6 presentan las conclusiones.

2. Antes de la pandemia

Nuestro curso brinda una formación teórico-práctica en Ingeniería de Software utilizando una estrategia de enseñanza que ha ido evolucionando a lo largo del tiempo. En términos resumidos, dicha estrategia está basada en cinco pilares:

- Aula invertida
- Educación centrada en el alumno
- Aula extendida
- Aprendizaje basado en proyectos
- Evaluación constante

En las siguientes subsecciones describimos cada uno de estos puntos.

2.1. Aula invertida

La metodología de Aula invertida es una estrategia pedagógica que propone a los alumnos la lectura y estudio del material didáctico en sus casas, a fin de aplicar dicho aprendizaje en clase mediante diferentes propuestas prácticas. Esto es precisamente lo contrario de la estrategia tradicional, donde la práctica se realiza como tarea para el hogar y funciona de complemento a las clases presenciales teóricas; de ahí su denominación de Aula invertida.

Esta estrategia fue propuesta, inicialmente, alrededor de 1984 por un integrante de la Academia de Ciencias Pedagógicas de la URSS: Militsa Nechkina. Recién en 1993 comienza a ser considerada en Estados Unidos a partir de la publicación *From Sage on the Stage to Guide on the Side* de Alison King [2].

El uso del enfoque de aula invertida en la enseñanza de la Ingeniería de Software no es algo novedoso en la actualidad. Existen diversos casos documentados previos a la pandemia [3,4,5] con resultados muy satisfactorios. El uso de este enfoque nos llevó a realizar un trabajo de recopilación y generación de material de estudio. En algunos casos seleccionamos material existente perteneciente a otros autores y de uso libre. Y en otros casos decidimos generar nuestros propios materiales. En su mayoría los materiales seleccionados de otros autores resultaron ser textos, mientras que para los materiales generados por nosotros decidimos utilizar videos.

En la mayoría de los videos utilizamos el formato "screencast", esto es: captura de pantalla en la que se proyecta una diapositiva, acompañada de la explicación en audio del docente. Al mismo tiempo procuramos que la duración de los videos no exceda los 15 minutos. Finalmente, los videos los publicamos en

YouTube lo cual tiene varios beneficios: plataforma estable, almacenamiento gratuito y la posibilidad de seleccionar la velocidad de reproducción del video entre otros.

Más allá del aula invertida, los videos juegan un rol fundamental en el curso debido a que resultan muy apropiados para todas las explicaciones relacionadas a tareas de instalación y configuración de herramientas (repositorio de código, servidor de integración continua, etc). Los alumnos pueden ver los videos pausada y reiteradamente mientras realizan dichas tareas. Esto nos permite ganar tiempo de clase y evitar situaciones frustrantes en los alumnos cuando estos, por alguna razón, no logran configurar las herramientas al momento de realizar trabajos prácticos fuera del horario de clase.

2.2. Educación centrada en el alumno

El uso de una estrategia de aula invertida nos lleva a repensar cómo utilizamos el tiempo de la clase sincrónica. En este sentido, decidimos utilizar un enfoque de Educación Centrada en el Alumno [6] que en términos generales engloba métodos de enseñanza que cambian el foco de instrucción del docente al alumno.

En este contexto, intentamos seguir la propuesta de "enseñanza desde el fondo" de Sharon Bowman descrita en su libro *Training from the back of the Room* [7]. Bowman nos propone un cambio del rol del docente. Tradicionalmente, el docente está al frente de la clase y es la fuente del conocimiento, mientras que los alumnos toman un rol de "ignorantes pasivos", escuchan lo que dice el docente con una actitud principalmente pasiva y a lo sumo realizan alguna consulta cuando el docente da espacio para ello. Bowman invita a que el docente salga del centro de la clase, se ubique en el fondo del aula y deje a los estudiantes que tomen más protagonismo a partir del uso de consignas interactivas.

En línea con esta estrategia hemos incorporado algunas actividades lúdicas que típicamente utilizan materiales de librería como ser papel, tijera, pegamento, etc. Ejemplos de este tipo de actividades son:

- El Pajarraco Scrumero [8] que se usa para enseñar Scrum utilizando ladrillos tipo Lego/Rastis. La figura 1 muestra un Pajarraco construido con Rastis como resultado de esta actividad.
- La Fábrica de Aviones que se utiliza para enseñar cuestiones de estimación y planificación creando aviones de papel [9].
- El Kanban Pizza Game, usualmente utilizado para enseñar Kanban/Lean y que implica el uso de papel glacé, pegamento y tijeras [10].



Figura 1. Pajarraco Scrumero

Adicionalmente algunas de las actividades que usualmente realizamos en clase han sido diseñadas a partir de actividades propuestas en el libro de Bowman como el "World Café" y "Myth or Fact".

Por otro lado, algunas de las técnicas de Ingeniería de Software que estudiamos en la materia requieren de cierta interacción y del uso de elementos físicos. Para practicar estas técnicas solemos hacer en clase actividades de aplicación. En este sentido tenemos algunas técnicas/actividades que requieren de una computadora y algunas otras que requieren de elementos físicos como papel, marcadores, pizarra, etc. En el primer grupo tenemos típicamente las técnicas relacionadas a programación como ser Pair-Programming [11], Mob-Programming [12] y las revisiones de código [13]. En el segundo grupo tenemos típicamente actividades relacionadas a descubrimiento y relevamiento de requisitos como ser Visual Story Mapping [14] y el Mapeo de Ejemplos [15].

2.3. Aula Extendida

Complementariamente a la estrategia del aula invertida también utilizamos una estrategia de aula extendida, esto es extender el espacio de interacción entre docentes y estudiantes más allá del aula física de clase. Para esto utilizamos dos herramientas: un LMS (del inglés Learning Management System) y una lista de correo. El uso de la lista de correo cuando los LMS suelen proveer una funcionalidad de mensajería como las lista de correo, tiene que ver con el hecho de que típicamente los LMS asocian los mensajes a un curso/cohorte. En nuestro caso queríamos poder mantener el historial de mensajes a lo largo del tiempo para que los alumnos pueden acceder a mensajes de cuatrimestres anteriores que pueden resultar útiles a la hora de buscar soluciones a problemas técnicos de configuración de las herramientas. En cierto modo apostamos a que la lista de correo funcione como una base de conocimiento. En particular implementamos la lista de correo utilizando la plataforma Google Groups y el LMS utilizando la plataforma Canvas Instructure. Si bien la materia cuenta con una clase semanal, la interacción entre alumnos y docentes ocurre potencialmente de forma cotidiana ya que la lista de correo es medio oficial de comunicación y todas las consultas de los alumnos se concentran en el mismo espacio. Por su parte el LMS contiene el acceso a todos los materiales de estudio porque si bien los videos están publicados en YouTube y los materiales de lectura están en Google Drive, todos están accesibles vía el LMS. Otros

usos del LMS son: cuestionarios de evaluación, entrega de tareas, gestión de calificaciones y seguimiento de la asistencia.

2.4. Aprendizaje basado en Proyectos

Esta técnica, de uso bastante habitual en las materias de ingeniería de software [16], propone a los alumnos trabajar en grupos para resolver problemas del tipo de los que se podrían encontrar en el mundo real. El trabajo en estos proyectos suele extenderse en el tiempo (varias semanas o incluso meses), dando a los alumnos la oportunidad de lograr un conocimiento más profundo.

En nuestra materia aplicamos esta técnica durante la segunda mitad del cuatrimestre. En este sentido, los alumnos trabajan en equipos de 3 o 4 integrantes en un proyecto de desarrollo de software. En estos proyectos los alumnos ponen en práctica en forma conjunta las distintas técnicas de ingeniería de software estudiadas durante la primera mitad del cuatrimestre. Asimismo integran también en estos proyectos conocimientos obtenidos en materias anteriores.

Durante el desarrollo de estos proyectos, los miembros del equipo docente toman un doble rol: en parte cliente, proveyendo requerimientos y verificando los entregables y en parte *coach*, guiando a los alumnos en las tareas de desarrollo. Estos proyectos se desarrollan en una dinámica iterativa con entregas incrementales todas las semanas. La dinámica de las clases cambia completamente pues las mismas se dedican por completo al trabajo en los proyectos.

2.5. Evaluación Continua

La evaluación es continua, todas las semanas los alumnos tienen que realizar algún tipo de entrega calificada. Durante la primera parte de la materia las tareas son individuales mientras que en la segunda mitad las tareas son grupales.

Las tareas de la primera parte típicamente toman la forma de un ejercicio de programación o un cuestionario online. Las tareas grupales de la segunda parte se dan en el contexto del desarrollo de un proyecto y en ese caso las entregas tienen que ver con las funcionalidades de una aplicación que los alumnos deben construir y con las tareas de gestión que deben llevar a cabo durante el desarrollo.

De esta forma, al finalizar el cuatrimestre tenemos alrededor de 16 calificaciones de cada alumno. El número exacto de calificaciones varía, pues solemos actualizar las tareas y al mismo tiempo algunas tareas no tienen calificación.

3. Durante la pandemia

Ante la irrupción de la pandemia de COVID-19, y debido a las medidas de distanciamiento social establecidas por los gobiernos nacional y provincial, las autoridades de la Universidad Nacional de Tres de Febrero decidieron en marzo de 2020 adoptar un esquema de clases completamente virtual.

Dado que nuestra materia solo se dicta los segundos cuatrimestre, pudimos trabajar con tiempo en la adaptación al dictado virtual. Asimismo, solo tuvimos 2 ediciones en esta modalidad (2020 y 2021) pues para el segundo cuatrimestre de 2022 ya tuvimos la posibilidad de regresar a la presencialidad.

Debido al enfoque de enseñanza que veníamos utilizando para dictar la materia en la pre-pandemia, la adaptación a un formato completamente virtual tuvo un aspecto positivo y otro negativo. Asimismo el pasaje a la virtualidad nos trajo algunos nuevos desafíos y beneficios.

3.1. Adaptación al formato virtual

Un aspecto positivo de esta adaptación estuvo dado por nuestro esquema de aula invertida y extendida que nos permitió ya contar con mucho material de estudio digitalizado, prácticamente todas nuestras clases teóricas ya estaban disponibles en video. Para aquellas clases que no lo estaban, bien generamos el video o bien dimos la clase y aprovechamos para grabarla y que nos quede el video para futuros cuatrimestres. Otra cuestión positiva de la adaptación al formato virtual es que nos permitió probar nuevas herramientas digitales ya que todos los alumnos están en clase con sus computadoras, más detalles sobre esto en la sección "Beneficios de la virtualidad".

Al mismo tiempo muchas materias incorporaron el uso de aulas virtuales y grupos de WhatsApp o Telegram. En nuestro caso, ya veníamos usando un aula virtual y también teníamos una lista correo con lo que no vimos necesario incorporar WhatsApp. De hecho no pareció (y seguimos con la misma postura) más apropiado el uso de una lista de correo que el uso de WhatsApp, pues este último en muchos casos genera una expectativa de respuesta inmediata cosa que no ocurre con la lista de correo y que coincide con nuestra propuesta de aula extendida: pretendemos mantener el contacto e interacción con los alumnos a lo largo de toda la semana pero no esperamos que esa interacción sea inmediata.

El aspecto negativo de esta adaptación estuvo dado por la dificultad que nos suponía nuestra estrategia de educación centrada en el alumno y las clases "desde el fondo" que requirió modificar varias de las actividades de clase e incluso buscar reemplazo para algunas que no resultó posible/conveniente adaptarlas a un formato virtual. En este sentido nos encontramos con 3 situaciones:

- Actividades que pudimos adaptar al formato virtual como ser *El Kanban Pizza Game* del cual generamos una versión online [17] basada en Miro. Aquí también están las técnicas de ingeniería de software como el *Visual Story Mapping* y el Mapeo de Ejemplos. Una situación particular se dio con las actividades de programación que realizamos en clase las cuales tratamos en la sección "Beneficios de la virtualidad".
- Actividades que no pudimos adaptar pero para las cuales pudimos encontrar un reemplazo. En esta categoría está la Fábrica de Aviones que la

reemplazamos con un taller virtual desarrollado específicamente para enseñar los mismos temas.

- Actividades que no pudimos adaptar y para las cuales no pudimos encontrar reemplazo como ser el Pajarraco Scrumero.

3.2. Desafíos de la virtualidad

Entendemos como desafíos a aquellas cuestiones que en la previa nos despertaban ciertas inquietudes por no estar seguros de cómo manejarlas.

Una de las primeras cuestiones fue la herramienta de videoconferencia a utilizar. Inicialmente la universidad propuso el uso de la plataforma Jitsi la cual utilizamos durante la cursada de 2020. Ya para 2021, la propuesta de la universidad fue utilizar la plataforma Google Meet y eso hicimos. Al margen de la propuesta oficial de la universidad, como equipo docente siempre consideramos una plataforma adicional como backup que comunicamos explícitamente a los alumnos. En línea con esto cuando oficialmente usamos Jitsi, nuestro backup era Google Meet y cuando oficialmente usamos Google Meet, nuestro backup fue Jitsi.

Otra cuestión que nos trae la virtualidad es la incógnita en cuanto a la disponibilidad de los recursos necesarios para participar de las clases por parte de los estudiantes. Al ser clases sincrónicas en línea, los alumnos requieren tener acceso a una conexión a Internet estable y contar con un dispositivo con cámara y audio para poder utilizar la aplicación de videoconferencia. Asimismo, una cuestión no menor es que cuenten con un espacio apropiado desde donde conectarse, y que les permita focalizarse en la clase. En el caso particular de nuestra materia, la gran mayoría de nuestros estudiantes ya trabajan en la industria del software al momento de cursar nuestra materia, con lo cual asumimos que las cuestiones de conectividad antes mencionadas ya las tendrían resueltas por necesidad laboral. Efectivamente así fue. Pero de todas formas para mitigar el riesgo de cortes en la conexión de internet, decidimos grabar las clases para que ante un eventual corte los alumnos puedan ver la clase a posteriori.

Un desafío surgido a partir de la adaptación de las actividades al formato virtual es el trabajo en grupo. Estando en un aula física es muy simple armar grupos y ubicarse cada uno en un área distinta del aula. Al mismo tiempo hay cierta "comunicación osmótica": estando en el mismo espacio físico uno puede escuchar, aún sin proponérselo, lo que cada grupo está hablando e intervenir espontáneamente en caso de considerarlo necesario. También ocurre que para hacer un anuncio general, por ejemplo para aclarar una consigna, basta con elevar un poco la voz para que todos los grupos lo escuchen. Al pasar a un formato virtual, algunas de estas cuestiones se pierden o al menos pierden parte de su riqueza. Muchas herramientas de videoconferencia han evolucionado considerablemente, incorporando nuevas capacidades que en gran medida han ayudado con las mencionadas cuestiones. Esta evolución la notamos de forma considerable entre el primero y el segundo año de pandemia. Un ejemplo de esto es el soporte para salas (*breakout rooms*) incorporado en Google Meet.

Al margen de las posibilidades de las herramientas de videoconferencia y asumiendo que los alumnos no tengan restricciones de infraestructura, está la distancia implícita que nos impone la virtualidad. ¿Qué hacer si un alumno, aún teniendo cámara, decide no encenderla? Eso podría llevarnos a perder la comunicación no-verbal que en una clase nos da una retroalimentación invaluable sobre lo que el alumno puede (o no) estar entendiendo. Lamentablemente esta es una situación para la que no encontramos solución, pues a nivel normativa no resultaba posible exigir la cámara encendida para participar de la clase. Para mitigar esta situación, buscamos feedback explícitamente durante la clase haciendo preguntas a los alumnos sobre la actividad en curso.

En lo referente al desarrollo de los proyectos grupales, si bien los alumnos ya venían trabajando parcialmente en forma remota, contaban al menos con el espacio físico de la clase semanal donde verse las caras, realizar la coordinación del trabajo e interactuar presencialmente. Todo esto se vió impactado por la virtualidad. Otro punto no menos importante es el hecho de que muchos alumnos no han trabajado juntos antes. En esos casos, el compartir un ámbito físico permite que las relaciones interpersonales se fortalezcan, lo que luego tiene un impacto positivo en el desarrollo del trabajo grupal. De cara a mitigar estos riesgos asociados a no verse presencialmente se planificó realizar un seguimiento más cercano del trabajo de los equipos, prestando atención a problemáticas particulares del contexto.

Una cuestión desafiante al pasar al formato virtual fue el fenómeno de "fatiga de zoom" [18]. Nuestra clase no fue la única actividad virtual, de hecho durante la pandemia y principalmente el primer año, todas las actividades pasaron al formato virtual. Nuestras clases son en horario vespertino (de 18:00 a 22:00) con lo cual muchas veces los alumnos llegaban a nuestra clase luego de varias horas de videollamada y el asociado agotamiento. En cierto modo nuestra estrategia de clases interactivas ayudó a lidiar con dicho agotamiento, no evitándolo, pero si mitigando en cierto modo que los alumnos se queden dormidos en clase.

Finalmente hubo cuestiones relacionadas a lo que podríamos denominar "normas de convivencia" en la virtualidad como ser: permanecer silenciado ("en mute") cuando no se está hablando, pedir la palabra para hablar, etc., que fuimos incorporando gradualmente con el correr de las clases.

3.3. Beneficios de la virtualidad

Junto con los desafíos, la virtualidad también trajo algunos beneficios.

Uno de ellos fue la posibilidad de los alumnos de poder utilizar su propia computadora durante la clase. Si bien era posible que los alumnos tomarán la clase desde un teléfono móvil o algún otro dispositivo electrónico que ofrezca la conectividad básica, salvo en alguna situación excepcional los alumnos utilizaron sus computadoras. Esto nos permitió a poder hacer ciertos ejercicios individuales de programación durante la clase, cosa que previamente en la modalidad presencial habíamos descartado por

limitaciones de infraestructura. O sea: no todos los alumnos cuentan con una computadora portátil para llevar a clase, incluso algunos que podrían llevarla pueden preferir no hacerlo por cuestiones de seguridad. Al mismo tiempo, si bien la universidad cuenta con laboratorios con computadoras, las mismas no resultan apropiadas para el set de herramientas que utilizamos en la materia.

Tal como se mencionó anteriormente, las clases se planificaron para dictarse de forma sincrónica. Pero el darlas en forma virtual nos dió la posibilidad de grabarlas y ponerlas a disposición en el campus, ya sea para los alumnos que no puedan asistir, para aquellos que tengan problemas de conectividad o para aquellos que simplemente quieran repasar lo hablado en clase.

Finalmente uno de los grandes beneficios fue que nos vimos empujados a buscar alternativas y complementos para nuestras clases interactivas. En ese sentido pudimos probar diversas herramientas como ser:

- *Kahoot*: herramienta web que entre otras cuestiones permite realizar trivias. Cada trivia consta de un conjunto de preguntas del tipo "selección múltiple". Cada alumno se conecta desde su propio computador/dispositivo donde puede ir respondiendo y ganando puntos por respuesta correcta y velocidad de respuesta. Esta herramienta la utilizamos principalmente para hacer actividades de repaso durante las clases. La figura 2 muestra una pantalla de juego de Kahoot.
- *Menti*: herramienta que permite crear diapositivas interactivas donde los alumnos pueden interactuar contestando preguntas y/o votaciones. Esta herramienta la utilizamos en algunas clases para consultar espontáneamente a los alumnos sobre alguna cuestión tratada en la clase.
- *Miro* y *Google Slides*: herramientas de edición colaborativa de tableros que nos fueron particularmente útiles para realizar diversas actividades como *Visual Story Mapping* y Retrospectivas entre otras.
- *Discord*: plataforma social que permite la interacción en vivo y en directo de sus miembros vía mensajes de texto y conversaciones de audio, además de permitir compartir la pantalla. La utilizamos durante las clases para hacer algunas actividades en grupo ya que la herramienta soporta la creación de múltiples canales.
- *LiveShare*: extensión del entorno de desarrollo Visual Studio Code que permite programar en tiempo real de forma colaborativa tal como uno trabaja con un documento de Google Docs. Utilizamos esta herramienta para las sesiones de programación en equipo.

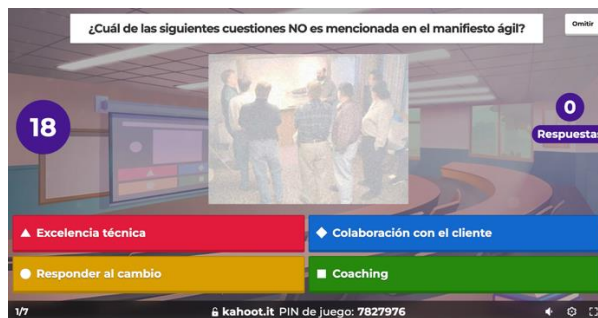


Figura 2. Herramienta Kahoot

4. Después de la pandemia

Para el periodo lectivo de 2022 la universidad retomó las actividades presenciales lo cual habilitó que nuestro curso de ese año pudiera ser completamente presencial. Sin embargo, dado las experiencias realizadas durante las ediciones virtuales y los buenos resultados obtenidos, decidimos mantener algunas clases en modalidad virtual lo cual derivó en un curso en modalidad híbrida. Esta modalidad de enseñanza no es nueva pero cobró una gran popularidad a partir de la pandemia y la nueva normalidad que esta impuso [19][20]. En nuestro caso volvimos a las clases presenciales en aula física pero manteniendo también un alto porcentaje de clases sincrónicas en línea. Concretamente de un total de 16 clases, solo dictamos 4 en modalidad presencial:

- Las dos primeras, para poder generar cierta empatía con los alumnos y también para que los alumnos se conozcan mutuamente y poder comenzar a generar más confianza entre ellos de cara a los trabajos grupales de la materia.
- La octava, a mitad de cuatrimestre
- La última, para hacer el cierre de la materia

Las clases presenciales nos permitieron volver a realizar algunas de las actividades que el esquema virtual nos había obligado a dejar de lado, como ser el caso del Pajarraco Scrumero.

El hecho de que la mayoría de las clases fueran en formato virtual fue muy bien recibido por los alumnos pues les permitía ahorrar mucho tiempo de viaje. Sin embargo cabe destacar que condicionamos las clases virtuales a que los alumnos participaran activamente en las clases manteniendo al mismo tiempo las cámaras encendidas.

La gran mayoría de los cambios introducidos durante la pandemia fueron mantenidos en la vuelta a la presencialidad. Herramientas como *Kahoot* y *Menti* demostraron que pueden agregar valor a la cursada independientemente de que la clase sea presencial o virtual ya que incluso en la clase presencial los alumnos pueden acceder a dichas herramientas desde sus teléfonos. Una de las cuestiones que descartamos fue el uso de *Discord*, pero fue principalmente porque consideramos que incluso durante la cursada virtual nunca terminamos de acostumbrarnos a su uso.

Al momento de escritura de este artículo estamos trabajando en la planificación de la edición 2023 y en ese contexto estamos considerando aumentar el porcentaje de clases presenciales agregando al menos 3 clases presenciales más. De esta forma el curso quedaría con una relación de 7 clases presenciales y 9 virtuales.

5. Resultados y Aprendizajes

Desde que comenzamos a dictar la materia en 2017, al final de cada cuatrimestre encuestamos a los estudiantes sobre la materia de cara a detectar oportunidades de mejora en el dictado de la misma.

La encuesta que utilizamos consta de varias preguntas pero la central pide una evaluación general de la materia en una escala de 1 a 10. La tabla 1 muestra el valor promedio de las respuestas a esta pregunta desde el año 2017 hasta 2022.

Tabla 1. Evaluación general de la materia

Año	Modalidad	Evaluación general de la materia (escala de 1 a 10)
2022	Híbrida	7,3
2021	Virtual	9,5
2020	Virtual	9,4
2019	Presencial	8,5
2018	Presencial	8,4
2017	Presencial	8,3

Como se puede observar, en los años correspondientes a la pandemia cuando la materia se dictó en forma completamente virtual, la calificación fue la más alta. A partir de charlas con los alumnos creemos que estas calificaciones tan positivas se deben en parte a una cuestión comparativa con otras materias. O sea, nuestro curso resultó muy bien adaptado al esquema virtual a diferencia de otras materias para las que la adaptación fue más accidentada. Tal vez esta diferencia es lo que justifica nuestra calificación.

Si bien la evaluación en la encuesta final del curso de 2022 resultó ser la calificación histórica más baja de la materia, al analizar las razones expresadas por los alumnos encontramos que esto no estuvo necesariamente relacionado con el esquema híbrido de clases, el cual fue marcado como un aspecto positivo de la cursada por la gran mayoría de alumnos. Esto se debió en cambio a otro conjunto de factores de contexto que exceden a nuestra materia como ser cambios en las materias previas a la nuestra que hicieron que los alumnos deban hacer un esfuerzo adicional para seguir nuestro curso.

Otras dimensiones sobre las que preguntamos en la encuesta son claridad y conocimiento de los docentes, los materiales de estudio y la dinámica de las clases. La tabla 2 muestra la evolución de la evaluación de esta última dimensión a lo largo de las distintas ediciones del curso. A pesar que la dinámica de las clases sufrió variaciones acorde a las distintas modalidades de cursada, no detectamos ningún patrón significativo en la evaluación de esta dimensión. Creemos que esto puede deberse al hecho

de que en todos los casos mantuvimos el mismo espíritu de clases participativas independiente de si las mismas se realizaban de forma presencial o virtual.

Tabla 2. Evaluación de la dinámica de clases

Año	Modalidad	Evaluación de la dinámica de clases (escala de 1 a 5)
2022	Híbrida	4,3
2021	Virtual	4,3
2020	Virtual	4,4
2019	Presencial	4,6
2018	Presencial	3,9
2017	Presencial	4,4

A lo largo de los años hicimos algunas modificaciones menores en la encuesta, pero lamentablemente en ningún momento incluimos preguntas explícitas sobre la modalidad de cursada. Hubiera sido interesante tener una pregunta al respecto, cosa que planeamos hacer en la siguiente edición de la encuesta a finales del curso de 2023.

Luego de dos ediciones completamente virtuales y una en modalidad híbrida identificamos varios aprendizajes.

Al utilizar modalidad híbrida consideramos importante que la totalidad de los alumnos participen de la clase bajo la misma modalidad, o sea: que estén todos presentes físicamente en el aula o todos en forma virtual vía videoconferencia. Hicimos una prueba de presencialidad parcial con algunos alumnos en el aula física y otros conectados en forma virtual y la dinámica de la clase resultó muy accidentada.

Hay una cuestión importante respecto de la herramienta de videoconferencia que no todas las herramientas proveen: la posibilidad de generar salas de trabajo (*breakout rooms*): esta funcionalidad la consideramos indispensable para que los alumnos puedan trabajar en grupo durante la clase, algo habitual en nuestras clases. En algunos casos también puede resultar relevante la posibilidad de grabar las clases, algo que en nuestro caso no es tan importante pues en general nuestras clases están más centradas en el hacer que en explicar teoría.

Otro de nuestros aprendizajes es que si bien las herramientas de videoconferencia tienden a ser cada vez más estables, creemos importante contar siempre con una herramienta alternativa a modo de backup.

También descubrimos, en base a sugerencias de los alumnos, que en caso de grabar las clases puede resultar conveniente particionar el video resultante en fragmentos de no más de 20 minutos para darle la posibilidad a los alumnos de verlos "en cuotas".

Durante el transcurso de la pandemia las herramientas de videoconferencia evolucionaron de forma muy rápida, dada la explosión de su uso, y dicha evolución continúa, tal vez a un ritmo menor, pero el cambio no se detiene. Esto nos obliga, como docentes, a mantenernos al tanto de su evolución para poder hacer un mejor uso de ellas en nuestras clases.

Al dictar la materia en formato híbrido resulta muy útil tener al comienzo del curso un cronograma, al menos tentativo, indicando qué clases se realizarán en forma presencial y qué clases en formato virtual. Esto ayuda a que los alumnos puedan organizarse. Asimismo creemos fundamental que la primera clase sea en formato presencial.

Conclusiones

La pandemia nos forzó a realizar cambios en la forma en que dictábamos nuestra materia. La estrategia pre-pandemia de aula invertida y extendida hizo que el impacto fuera en cierto modo menor al experimentado por otros docentes (que tal vez utilizaban una didáctica más tradicional), de todas formas los aprendizajes que tuvimos fueron igualmente reveladores.

Una vez finalizada la pandemia, nos preguntamos si volver a nuestra modalidad de enseñanza pre-pandemia o no. La respuesta para nosotros fue rotunda: no. La pandemia nos trajo varios cambios y muchos de ellos resultaron positivos.

Luego de dictar la materia en tres ediciones de forma completamente presencial (2017-2019), dos ediciones de forma completamente virtual (2020-2021) y una edición de forma híbrida (2022), creemos que esta última modalidad es la más conveniente para el dictado de nuestra materia. Esta percepción es también compartida por la gran mayoría de alumnos que tomaron el curso en 2022.

Asimismo, creemos que nuestra experiencia educativa es replicable en otros contextos similares. Es más, uno de los miembros del equipo docente aplica el mismo enfoque de enseñanza en una materia de Ingeniería de Software en la Universidad de Buenos Aires y los resultados son igual de positivos que los reportados en este artículo.

Entre las condiciones que consideramos necesarias para poder replicar la experiencia están:

- Cantidad de alumnos: nuestro curso tiene un promedio de 10 alumnos, mientras que la experiencia en UBA ronda los 25. Estimamos que con más de 30 alumnos puede ser necesario realizar algunas modificaciones en la dinámica descripta.
- Equipamiento: los alumnos deben contar con una conexión a Internet estable y con una computadora, ya que algunas de las actividades propuestas en las clases virtuales son muy difíciles de realizar con un teléfono.
- Dedicación y constancia: nuestra propuesta implica una dedicación semanal extra-clase igual (al menos) al tiempo de clase semanal. Al mismo tiempo dicha dedicación es constante a lo largo de todo el curso.

El porcentaje de presencialidad es una cuestión a revisar. Si bien en la primera edición híbrida tuvimos un 25 % de clases presenciales, la modificación de contenidos y/o experiencias didácticas puede hacer que resulte conveniente variar ese porcentaje.

Una cuestión a destacar de nuestra disciplina informática es que muchas organizaciones están optando por modalidades de trabajo remoto con lo cual tiene sentido que en nuestra materia brindemos herramientas y prácticas para el trabajo en esta modalidad, y que mejor forma de hacerlo que dictando parte de la materia en formato virtual.

De cara al futuro y en la medida en que las regulaciones y las tecnologías continúen evolucionando, cabrá preguntarnos si un dictado complementamente virtual podrá ofrecer una mejor experiencia de aprendizaje. Hoy en día, tal como está la situación creemos que no. Más aún, creemos que la presencialidad tiene ciertas cuestiones irremplazables lo cual nos hace pensar que difícilmente haya una opción superadora para el enfoque híbrido que hemos adoptado. Asimismo, creemos que aún tenemos varias oportunidades de mejora en nuestro enfoque actual que sin duda iremos revisando en próximas ediciones.

Agradecimientos

Queremos agradecer al coordinador de la carrera de Ingeniería en Computación, el licenciado Alejandro Oliveros, quien nos ha apoyado en las diversas innovaciones que hemos probado en nuestro curso y que han derivado en la experiencia aquí relatada.

Referencias

- [1] Abu Talib, M., Bettayeb, A.M. & Omer, R.I. "Analytical study on the impact of technology in higher education during the age of COVID-19: Systematic literature review". *Education and information technologies*, 2021, pp. 1-28.
- [2] A. King. "From sage on the stage to guide on the side". *College teaching*, 1993, vol. 41, no 1, pp. 30-35.
- [3] G. Gannod, J. Burge and M. Helmick, "Using the inverted classroom to teach software engineering," 2008 ACM/IEEE 30th International Conference on Software Engineering, Leipzig, 2008, pp. 777-786. doi: 10.1145/1368088.1368198
- [4] E. Choi, "Applying inverted classroom to software engineering education." *International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning* 3.2, Singapore, 2013, pp.121-125.
- [5] B. Kerr, "The flipped classroom in engineering education: A survey of the research," 2015 International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL), Florence, 2015, pp. 815-818. doi: 10.1109/ICL.2015.7318133
- [6] G. B. Wright. "Student-centered learning in higher education". *International journal of teaching and learning in higher education*, 2011, vol. 23, no 1, pp. 92-97.
- [7] S. L. Bowman. "Training from the back of the room!: 65 ways to Step aside and let them learn". John Wiley & Sons, 2008.

[8] L. Micheloni. "El pajarraco Scrumero" [Online]. Available: <https://leomicheloni.blogspot.com/2010/10/el-pajarraco-scrumero.html>

[9] N. Paez. (2015, Apr 18). "Ejercicio de estimación" [Online]. Available: <https://blog.nicopaez.com/2015/04/28/ejercicio-de-estimacion/>

[10] agile42 (2023). "Kanban Pizza Game: The Official Guide" [Online]. Available: <https://www.agile42.com/en/agile-teams/kanban-pizza-game>

[11] L. Williams. "Integrating pair programming into a software development process". Proceedings 14th Conference on Software Engineering Education and Training. In search of a software engineering profession'(Cat. No. PR01059). IEEE, 2001.

[12] Zuill, W., Meadows, K. "Mob programming: A whole team approach". Agile 2014 Conference, Orlando, Florida (Vol. 3), 2016.

[13] Bacchelli, A., Bird, C. "Expectations, outcomes, and challenges of modern code review". 2013 35th International Conference on Software Engineering (ICSE) (pp. 712-721). IEEE, 2013.

[14] J. Patton, P. Economy. "User story mapping: discover the whole story, build the right product." O'Reilly Media, Inc.", 2014.

[15] M. Wynne. (2015, Dec 08). "Introducing Example Mapping" [Online]. Available: <https://cucumber.io/blog/bdd/example-mapping-introduction/>

[16] H. Kondo and A. Hazeyama, "Systematic Literature Review on Educational Effectiveness of Project-Based Learning for Software Development," 2022 29th Asia-Pacific Software Engineering Conference (APSEC), Japan, 2022, pp. 584-585, doi: 10.1109/APSEC57359.2022.00092

[17] N. Paez. (2020, Jul 17). "Adaptación online del Kanban Pizza Game" [Online]. Available: <https://blog.nicopaez.com/2020/07/17/adaptacion-online-del-kanban-pizza-game/>

[18] J. Aagaard. "On the dynamics of Zoom fatigue". Convergence, vol. 28, no 6, pp. 1878-1891, 2022.

[19] M. Viñas, (2021). "Retos y posibilidades de la educación híbrida en tiempos de pandemia". Plures, 11.

[20] A. Armendano, S. E. González & N. B. Camino (2022). "Aula híbrida: una ventana al camino posible" Trayectorias Universitarias, 8.

Diego Fernando Marcet
Argentina
dmarcet@untref.edu.ar
<https://orcid.org/0000-0001-5407-8776>

Gonzalo Alejandro Cozzi
Argentina
gcozzi@untref.edu.ar
<https://orcid.org/0009-0003-8303-9380>

Nicolás Páez
Es Ingeniero en Informática (UBA) y Especialista Tecnología Informática Aplicada a la Educación (UNLP). Reparte su tiempo entre la industria y la academia realizando tareas de desarrollo, docencia e investigación. Es profesor en UBA y UNTREF.

Diego Fernando Marcet
Es Licenciado en Análisis de Sistemas (UBA). Tiene más de 20 años de experiencia laboral en la industria y es docente en UNTREF desde 2017.

Gonzalo Alejandro Cozzi
Es Ingeniero en Computación (UNTREF) y participa desde 2017 como ayudante en las clases de Ingeniería de Software en dicha casa de estudios. Adicionalmente, trabaja en la industria desde 2017 como desarrollador de software.

Información de Contacto de los Autores:

Nicolás Paez
Argentina
nicopaez@computer.org
<http://blog.nicopaez.com>
<https://orcid.org/0000-0002-0453-4259>