

Aportes para la utilización de recursos TIC en la enseñanza de las tecnologías básicas de la Ingeniería

Fabiana Ferreira¹ y Guillermo Musso Rodrigez²

¹ Facultad de Ingeniería , Universidad de Buenos Aires
Buenos Aires , Argentina
fferreir@gmail.com

² musso.guillermo@gmail.com

Resumen. Los acelerados cambios en la sociedad digital han generado nuevas formas de aprender por parte de los estudiantes universitarios , lo que nos obliga como docentes a replantear nuestra modalidad de enseñanza. Estos cambios que se están gestando sólo pueden comprenderse a partir del análisis de experiencias con nuevos dispositivos didácticos soportados por TICs. Para aportar a este cuerpo de experiencias se presentan en este trabajo un conjunto de estos dispositivos aplicados en cursos de tecnologías básicas de la Ingeniería . Se analizan en forma comparada en estas experiencias la utilización didáctica de diversos recursos TICs: campus virtual , herramientas google, videos, B learning , grupos de Chat , digitalización de materiales didácticos y la evaluación virtual. Se obtienen conclusiones respecto a la mejora de la enseñanza y el aprendizaje con estos recursos.

1 Introducción

Los profundos cambios en los modos de comunicación , gestión y generación del conocimiento que se están produciendo en forma cada vez más acelerada en nuestro entorno social , nos obligan como docentes a replantear la forma en que enseñamos y aprendemos. Las nuevas generaciones tienen que aprender a aprender , a desarrollar capacidades para resolver problemas nuevos en contextos de incertidumbre y en sistemas sociales cada vez más interdependientes [1] . Las tecnologías marcan desde una perspectiva cognitiva a nuestros alumnos [2] obligándonos como docentes a incorporar en nuestras clases los nuevos dispositivos tecnológicos y culturales. La conectividad inalámbrica y la dispositivos manuales móviles proveen oportunidades de aprendizaje en cada vez más variados contextos [3].

La inclusión de la tecnología en educación no es reciente ni privativa de las tecnologías digitales : ha habido una evolución en cuatro escenas que E. Litwin [4] identifica como la de ayuda , la optimista , la de producción y la problematizadora . Las tecnologías de la información y comunicación , suelen insertarse en propuestas pedagógicas de la última escena caracterizadas por la incompletud , la desarticulación y la inversión de situaciones consabidas. La penetración social y masiva de Internet y redes sociales ha producido que el centro de interés del proceso didáctico ya no sean

los contenidos , disponibles en múltiples plataformas , sino los procesos de aprendizaje .

Las tecnologías, entramadas en la cultura y el conocimiento , pueden ser una oportunidad para lograr lo que M. Maggio [2] denomina una "enseñanza poderosa": aquella que crea una propuesta original , que nos transforma como sujetos y deja una huella permanente .

Para comprender estos cambios pedagógicos son necesarios "nuevos enfoques teóricos alimentados por la práctica de quienes ya se encuentran inmersos en acciones formativas sostenidas en sistemas y redes digitales" [5]. Para aportar a estas prácticas reflexivas en la enseñanza de la Ingeniería hemos diseñado e implementado un conjunto de experiencias pedagógicas con TICs, en cursos de tecnologías básicas, en dos universidades con modelos institucionales muy distintos. En estas experiencias intentamos relevar los resultados que son comunes, independientemente de la asignatura, del año de la carrera que los estudiantes estén cursando y de las características institucionales. En estas prácticas hemos utilizado diferentes recursos por lo que presentamos los resultados agrupados según ese eje .

La motivación para realizar estas experiencias fue nuestra preocupación por las actitudes que observamos en las clases presenciales : el estudiante escucha , "copia" en su cuaderno lo que dice el docente , y luego intenta volcarlo tal cual en las evaluaciones para lograr la acreditación de la asignatura . Nuestra intención era provocar situaciones que movilicen a los estudiantes, logrando que se involucren en su propio aprendizaje y participen activamente de la clase, sea esta virtual o a distancia . Nos propusimos también realizar nuestras primeras experiencias con dispositivos móviles para ir aproximándonos al aprendizaje ubicuo [6].

Presentamos primero la metodología utilizada y una breve descripción de las experiencias realizadas y luego agrupamos los resultados según las diferentes recursos analizados .

2 Metodología

2.1 Descripción general

El objetivo general de estas experiencias fue contribuir a mejorar la calidad de las prácticas pedagógicas con TICs en Ingeniería. Para esto se optó por la metodología de Estudio de Diseño [7]. Cada experiencia tuvo su contexto de aprendizaje particular que se detalla en la Tabla I . Se establecieron dos dimensiones de análisis : la de utilización de recursos digitales y la pedagógica . En la primera dimensión se trabajaron diversas variables: el uso del campus virtual, uso de herramientas Google, la utilización de videos , la implementación de B learning , la utilización de grupos de Chat (Whatsapp), la digitalización de materiales didácticos y la evaluación virtual. En cuanto a la dimensión pedagógica se evaluó la comprensión progresiva de los conceptos , los desempeños comprensivos [8] y la evaluación continua [9].

Tabla 1. Contextos de aplicación

Caso	Asignatura	Cuatrimestres	Aspectos centrales
A	Electrotecnia General (FIUBA)- 3ero y 4to año Ing Industrial / Ing Química	1ero 2017	Semipresencial /videos/Whatsapp
B	Técnicas Digitales (FIUBA) - 2do año - Ing . Electrónica	1ero 2017	Semipresencial/ evaluación a distancia / Videos /campus
C	Introducción a la Ingeniería (UCA)- 1er año - Todas las Ingenierías	2do 2016 /17	Whatsapp/ Google
D	Máquinas Eléctricas (UCA) - 3er año - Ingeniería Industrial	1ero 2015/16	Evaluación a distancia
E	Máquinas Eléctricas (UCA) - 3er año - Ingeniería Industrial	1ero 2017	Videos/Whatsapp

Estos contextos fueron seleccionados porque :

- Ya existían recursos TIC institucionalizados que los docentes manejaban. Ambas instituciones disponen de campus Moodle accesible y funcionando correctamente.
- En estas asignaturas existía la posibilidad de realizar una comparación con otros cursos que no utilizaron estos recursos.
- Se disponía de una serie de materiales didácticos ya digitalizados lo que permitió acelerar los plazos de implementación.

2.2 Diseños instructivos

Los diseños instructivos de cada experiencia fueron diferentes según los recursos utilizados :

- Caso A: se implementó la modalidad a distancia para el desarrollo de clases teóricas en tres cursos de una asignatura de nueve cursos. Las clases fueron grabadas en videos y estuvieron disponibles a través del campus y de un canal Youtube . Para dos de los cursos de mantuvo la evaluación tradicional y en el otro se utilizó una modalidad de evaluación continua .
- Caso B : se implementó la modalidad semipresencial para el desarrollo de un curso de práctica de los seis cursos que dispuso la asignatura . Los estudiantes compartían una teórica presencial y realizaban las mismas evaluaciones parciales e integradoras que el resto de los estudiantes . Se implementó una evaluación on line para las practicas de laboratorio y problemas

- Caso C : En este caso se mantuvo la modalidad presencial trabajando con herramientas de Google para la realización de trabajos grupales y repositorio de clases. Se utilizó un grupo de Whatsapp para la comunicación permanente . La experiencia se realizó en un sólo curso , de dos que se realizaban en forma simultanea . Las evaluaciones parcial y final fueron comunes a ambos cursos .
- Caso D : en este caso se implementaron las evaluaciones de laboratorio de la asignatura en modalidad virtual a través del campus . Se implementó en los dos cursos de la asignatura , utilizando como grupo de control los cursos de cuatrimestres anteriores
- Caso E : se utilizaron videos para reemplazar algunas clases presenciales y se acompañaron con videos todos los temas teóricos . La evaluación se mantuvo en la modalidad tradicional.

2.3 Evaluación

Para la evaluación y análisis de los experiencias se utilizaron un conjunto de indicadores cuantitativos y cualitativos , diferentes para cada caso . Los instrumentos utilizados fueron los siguientes :

- Entrevistas a estudiantes : en todos los casos
- Entrevistas a docentes : en todos los casos
- Comparación de resultados de evaluaciones calificativas con grupos de control : Casos A, B y D
- Encuesta a estudiantes : Casos A y E
- Cantidad de alumnos retenidos y aprobados en comparación a los casos de control
- Registro de los intercambios en el grupo de Whatsapp, campus y email

3 Análisis de las experiencias

3.1 Modalidad semipresencial

En los casos A y B , los alumnos se inscribieron en los cursos sin conocer previamente que estos cursos eran en modalidad semipresencial . Cuando se explicó a estos estudiantes como era la modalidad del curso , y que esta modalidad implicaba un seguimiento continuo, muchos optaron por cambiarse de curso. Se observó así un abandono inicial de entre el 30 y el 35 % , algo mayor que el de otros cursos de la Facultad (orden del 20%). Al entrevistar a estudiantes que eligieron esta opción manifestaron que preferían la modalidad tradicional y que les resulta más cómodo ir a las clases presenciales , anotar lo que dice el profesor y luego estudiarlo todo junto para el parcial .

Este temor inicial demostró ser infundado , ya que ,en ambos casos, quienes continuaron con el curso en esta modalidad pudieron aprobar la cursada de la asignatura con mejores notas y más rápidamente que los alumnos de los otros cursos . Salvo situaciones personales particulares , todos los que continuaron cursando aprobaron.

En cuanto al rendimiento en las evaluaciones finales no se pueden obtener conclusiones que se asocien con la modalidad. En el caso B todos aprobaron esta instancia de evaluación con notas mayores a la media de la asignatura, mientras que en el caso A no hubo diferencias. En ambos casos los alumnos se presentaron a rendir evaluación final antes que los alumnos de otros cursos.

A partir de las entrevistas de los estudiantes que aprobaron surgió que la modalidad les implicó más esfuerzo durante la cursada, pero menos esfuerzo para la evaluación parcial y la integradora. Para la mayoría fue una ventaja de la modalidad poder rendir el final inmediatamente después de la cursada, manifestando que "una cursada mejor te prepara mejor para la integradora". También fue notorio que los estudiantes recomendaron estos cursos a sus compañeros ya que al próximo cuatrimestre (en el que se mantuvo la modalidad) fueron los primeros cursos en agotar vacantes.

En las entrevistas con los docentes hubo coincidencia en la diferencia de "nivel" entre los estudiantes de los cursos semipresenciales y los de los otros cursos. Una de las preocupaciones principales fue el tiempo que insumió la atención de los alumnos en forma permanente, mucho mayor al que se hubiera dedicado si sólo se hubieran realizado clases presenciales. Otro punto fue la necesidad de seguir formándose para poder implementar mejor esta modalidad. A pesar de las dificultades, todos manifestaron su intención de volver a implementar el curso en esta modalidad e incluso aplicarla en otros cursos.

3.2 Evaluaciones virtuales

Estas evaluaciones se implementaron como cuestionarios en el campus Moodle.

A los estudiantes les resultó "entretenido" y "ágil" realizar estas evaluaciones. También consideraron muy positivo tener el resultado de la evaluación en forma inmediata, sin tener que esperar a que un docente la corrija.

Los docentes de la práctica manifestaron que pudieron desarrollar los temas con mayor profundidad que en otros cursos, ya que los alumnos "conocían" los temas previos por haberlos estudiado para resolver los cuestionarios virtuales.

En las entrevistas con docentes y estudiantes se manifestaron las dificultades para la implementación de estas evaluaciones. En alguna de las instancias en que se intentó realizarlas desde la Facultad, conectándose todos los estudiantes del curso en forma simultánea, hubo problemas de conectividad. También surgieron dificultades para aquellos estudiantes que no disponen de teléfonos con una buena capacidad de almacenamiento. Sin embargo, pudieron superarse estas dificultades y pudieron completarse las evaluaciones.

Una preocupación por parte de los docentes fue que un estudiante pueda hacerle la evaluación a otro o compartir las respuestas. Proponen que se mantengan pero que se realicen en presencia de los docentes, con lo perderían su carácter de virtuales, sólo serían evaluaciones digitales.

Los docentes consideran muy positivo también tener la realimentación estadística y detallada que brinda el campus (Figura 1), pudiendo detectarse aquellas preguntas que resultan más difíciles de responder, y por lo tanto, aquellos temas que presentan mayores dificultades para el aprendizaje.

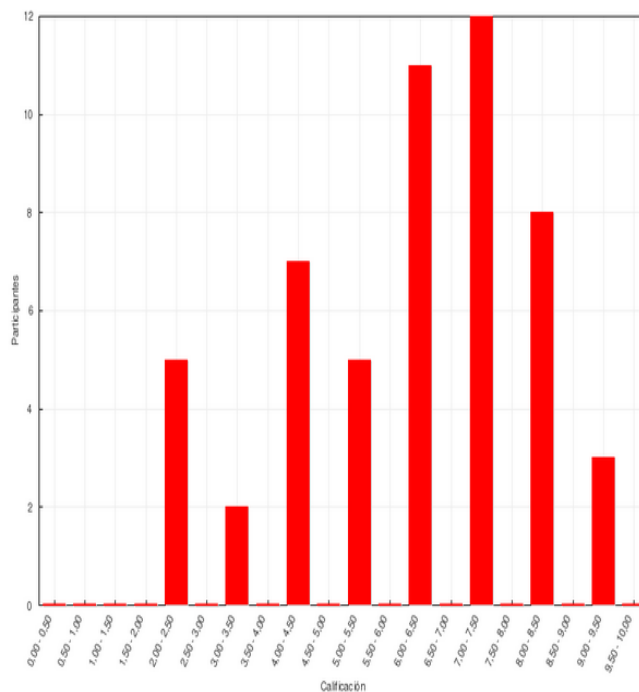


Fig. 1. Estadísticas de calificaciones para una pregunta de un cuestionario.

3.3 Reemplazo de clases presenciales por videos

En los casos A y E se utilizaron los mismos videos, elaborados por los docentes y disponibles en un canal Youtube . Los videos tienen una duración de entre 10 minutos y 30 minutos cada uno , organizados por unidades temáticas. El orden y momento en que los alumnos debían ver los videos se indicaba por el campus y se recordaba por los grupos de Whatsapp. Cada unidad temática estaba acompañada por una evaluación conceptual on line . Estas evaluaciones estaban orientadas a lograr una mejor comprensión de los conceptos de los videos por lo que se proponía su realización en tres etapas : una inmediatamente después de la primera visualización , una segunda luego de una revisión , y la tercera para cerrar el tema .

El contenido de los videos es el mismo que el de las clases teóricas presenciales , con el mismo tono coloquial de estas clases . Se evitó intencionalmente el registro demasiado formal . Incluso se incluyeron dibujos y formulas escritos manualmente en el momento de grabar los videos (Figura 2) , para asimilarlos más a las clases presenciales . Cada video se acompañaba a través del campus con las transparencias correspondientes , incluyendo los agregados manuscritos .

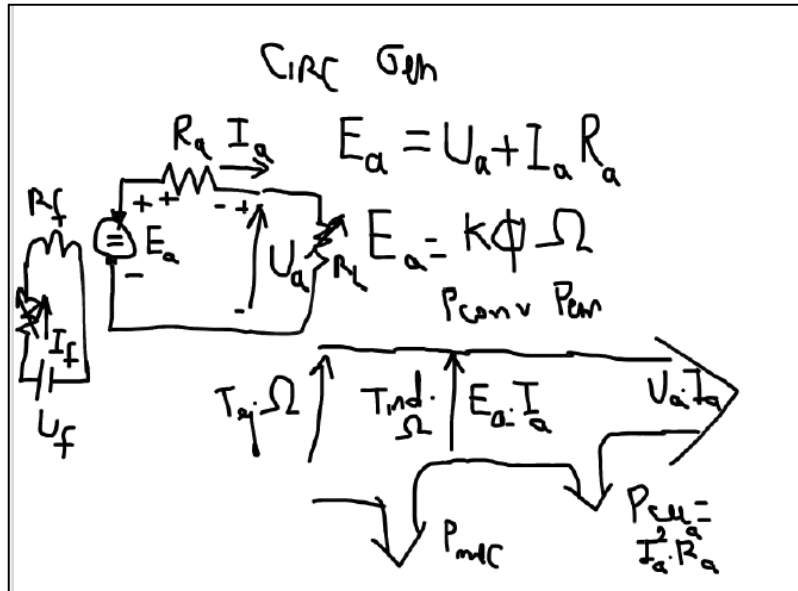


Fig. 2. Textos escritos manualmente mientras se grababa el video de la clase .

Los videos de estos casos estuvieron disponibles por el canal Youtube y para los alumnos de la FIUBA, por la plataforma Adobe Connect .

En el caso B se grabaron en video breves clases de explicación de los conceptos básicos necesarios para resolver los problemas , con problemas resueltos. En este caso los videos solo estuvieron disponibles a través del campus y en Adobe Connect de la FIUBA . No hubo cuestionarios específicos sobre los contenidos de los videos.

La evaluación de los opiniones de los estudiantes se realizó con una encuesta y se indagaron los resultados relevantes con entrevistas individuales.

Consultados sobre sus preferencias entre las clases de video y las clases presenciales , sólo el 26% respondió que prefería las clases en video a las clases presenciales. El resto de las respuestas indicaron que los videos les hubieran sido más útiles como acompañamiento de la clase presencial (42%) , y que para algunos temas les fueron útiles y para otros , no (32 %) . En las entrevistas los estudiantes con opiniones negativas mencionan que les es más fácil ir a una clase , copiar todo lo que puedan y estudiarlo para los exámenes . Manifiestan que les resulta más difícil concentrarse con los videos que en las clases y la dificultad para consultar las dudas que les surgen en el momento . Quienes opinaron a favor , destacan que con los videos pueden ir y volver sobre un concepto todas las veces que lo necesiten, además de poder hacerlo en sus propios tiempos e incluso desde sus dispositivos móviles. Si les surge alguna duda pueden revisarla en el propio video o el ppt y la pueden consultar en forma personal con el docente. Este grupo destaca la utilidad de las evaluaciones que acompañan los videos para realizar este proceso iterativo de auto aprendizaje. La opinión generalizada , para ambos grupos, es que les resultó muy útil el acompañamiento con

las transparencias y que las utilizaron frecuentemente. El 52% indicó que volvió sobre los videos para las evaluaciones parciales y finales .

Los docentes manifestaron su preocupación por la dedicación que insumió la elaboración de los videos. Puesto que los videos pueden ser analizados en detalle por los estudiantes, se sintieron obligados mejorar la preparación de clases, para que “no se deslice ningún error”. Esto los obligó también a volver a estudiar los temas y a profundizar sus conocimientos, reflexionando sobre la transposición didáctica y los objetivos de las clases. En general, no se mostraron del todo satisfechos con la primera versión de los videos, indicando que requieren mejoras. Los docentes se ven así obligados a un proceso de mejora continua .

Un aspecto no esperado que surgió de estas experiencias , fue la utilidad de los videos para estudiantes "atrasados" , de otros cursos y cuatrimestres que habían tenido problemas en su aprendizaje. Puesto que los estudiantes que cursaron en esta modalidad difundieron la existencia del canal de videos , otros estudiantes de la asignatura comenzaron a utilizarlos. Con esto auto aprendizaje pudieron comprender algunos conceptos que no les habían quedado claros cuando cursaron la asignatura .

3.4 Uso de grupos de Whatsapp

Los grupos de Whatsapp se incorporaron a estos dispositivos pedagógicos para lograr una comunicación efectiva y rápida con los estudiantes . El planteo inicial era utilizarlo en lugar del email para los avisos de docentes a estudiantes que fueran necesarios para la orientación de las actividades de aprendizaje, pero su uso fue migrando rápidamente hacia una herramienta para el aprendizaje colaborativo con los pares y también para el autoaprendizaje .

Destacamos que en ninguno de los grupos hubo dificultades por mensajes que no tuvieran relación con el objetivo específico . La única excepción fueron los mensajes referidos a cuestiones institucionales (por ej el cierre de Facultad, avisos de corte de luz , etc) o relacionadas con la asistencia a la universidad (por ejemplo , paro de transportes) .

Otro de los resultados no esperados fue que los estudiantes pudieron comunicarse en forma individual e inmediata con los docentes sin tener que esperar a la próxima clase para plantear dudas o resolver situaciones individuales .

Surgieron varios intercambios interesantes referidos por ejemplo a la resolución de ejercicios , en las que los estudiantes fueron respondiéndose entre ellos mismos . También se plantearon algunas situaciones problemáticas para la reflexión en el grupo haciendo funcionar el grupo como foro. Otra cuestión a destacar fue la facilidad para enviar fotos de ejercicios manuscritos y audios con explicaciones o consultas.

En las encuestas y entrevistas los alumnos destacan que les resultó útil para resolver consultas , ya que todos podían colaborar con las preguntas y respuestas . Destacan también la inmediatez comparada con los foros de consulta a través del campus . Sin embargo no todos los alumnos participaron del grupo : el 60 % participó activamente y el resto sólo lo miraba para enterarse de las novedades.

Para los docentes fue una herramienta importante no sólo para la comunicación sino también para el aprendizaje. La comunicación permitió resolver en el momento , algunas dificultades en la comprensión de conceptos básicos de las asignaturas .

Cuando se detectaba, a través del grupo, que varios alumnos cometían errores, se proponían nuevas actividades de aprendizaje no previstas en la planificación inicial. Los docentes pudieron así adaptar la enseñanza a los estudiantes. Si bien se mostraron satisfechos con el nivel de comprensión alcanzado por los estudiantes, consideran que el costo en tiempo y dedicación docente es demasiado alto. Uno de los planteos en este sentido fue que sería necesario disponer de un teléfono específicamente dedicado a la atención de estudiantes.

3.5 Uso de herramientas Google

Una de las observaciones previas al diseño de los dispositivos era que los estudiantes no entraban frecuentemente al campus. Tampoco estaban habituados a chequear permanentemente el email. Al solicitar las direcciones de email, la mayoría eran gmail.

Para los docentes también resultaba "incómodo" el uso del campus. Para poner archivos a disposición de los estudiantes debían hacerlo desde una computadora. Por otro lado, en una asignatura de varios cursos, se hacía necesario abrir una aula virtual por curso, además de un aula general de la asignatura. Por ejemplo, en la asignatura del caso A (nueve cursos de práctica, tres teóricas), cada alumno debía estar al tanto de lo que sucedía en tres aulas del campus: la general de la asignatura, la de su teórica, y la de su curso de práctica. El resultado era que los estudiantes ingresaban a las aulas sólo si los docentes lo indicaban expresamente durante las clases presenciales.

Se decidió entonces realizar una experiencia con un curso de la asignatura C, que sólo se disponía de un aula virtual común para todos los cursos de la asignatura. Todos los responsables de los cursos podía editar el aula, por lo que está tenía varias secciones heterogéneas que confundían a los estudiantes.

En esta experiencia se creó una carpeta compartida en Google Drive, en la que se crearon subcarpetas con diferentes derechos de acceso. En una de las secciones se pusieron a disposición de los estudiantes la bibliografía y las transparencias de clase, pero otras secciones se utilizaron para el trabajo grupal. Cada grupo fue trabajando dentro de una carpeta, en la que iban cargando sus avances durante el cuatrimestre y finalmente las presentaciones grupales. Se implementó también un grupo de Whatsapp por el que se iban solicitando las tareas y se avisaba sobre los cambios en el material didáctico.

Se destaca que esta experiencia, además de facilitar el trabajo colaborativo, permitió modificar permanentemente los materiales. Las clases se presentaban directamente con los recursos disponibles en el directorio del Google Drive. Si en el momento de la clase surgía alguna duda se modificaba directamente el material, en ese mismo momento, quedando inmediatamente disponible para los estudiantes la nueva versión. Así los materiales se convirtieron en dinámicos y fueron evolucionando en función de las necesidades didácticas del grupo.

Esta experiencia fue posible porque se disponía de los recursos informáticos necesarios: una computadora con acceso a Internet para los docentes, el cañón de proyección fijo en el aula y conexión wifi disponible en forma permanente sin problemas de acceso.

Si bien los estudiantes podían trabajar desde sus dispositivos móviles una buena parte de ellos optó por concurrir a clase con notebooks propias. Al consultarles sobre esto los estudiantes respondían que no les resultaba cómodo modificar archivos del Google Drive con sus dispositivos móviles y que era más sencillo hacerlo desde una computadora.

4 Conclusiones y perspectivas futuras

En las experiencias en el uso de videos sólo una cuarta parte de los estudiantes manifestó preferir este formato a las clases presenciales. Esto parecería contradecir la opinión generalizada respecto a las preferencias de los "nativos digitales" por los formatos multimediales. Tal vez deberíamos introducir estos formatos en forma paulatina, y por el momento sólo como apoyo a las clases presenciales. Los videos son herramienta poderosa para orientar a los estudiantes hacia el autoaprendizaje, proponiendo una secuencia de contenidos y actividades adecuada a cada perfil personal. Todos pueden aprender pero cada uno con sus tiempos y ritmo.

La utilización de el formato de video para las clases, y la publicación de estos videos en repositorios públicos difunde los conocimientos de la Universidad a la comunidad en general. Disponer de un canal de acceso público, fortalece la presencia institucional. Ya estamos trabajando en la mejora del canal de videos que se inició con estas experiencias, incluyendo no sólo las clases de teoría, sino también experiencias de laboratorio.

En todas estas experiencias encontramos tanto alumnos muy predispuestos al uso de las tecnologías en la clase como alumnos que se resistían a su uso. Es llamativo porque todos ellos disponen de teléfonos inteligentes, son "nativos digitales" y están todo el tiempo conectados y utilizando sus dispositivos móviles. Sin embargo no se adaptan a utilizarlo en situaciones estructuradas, como el aula universitaria. Es necesario indagar más en esta cuestión.

Es notoria también la diferencia de opinión de los docentes y los estudiantes respecto a las clases a distancia. Los docentes que disponen de la formación adecuada se sienten cómodos con esta modalidad, mientras que gran parte de los estudiantes se sienten "incómodos". Esta opinión por parte de los estudiantes puede deberse también a que la modalidad a distancia implica un mayor esfuerzo cotidiano por parte del estudiante. Exige hábitos de estudio a los que no están acostumbrados: seguir las clases, realizar las tareas, contactarse con los demás, trabajar con los pares, y estar todo el tiempo aprendiendo. Pensamos que en realidad el problema es de modelos didácticos: nuestros estudiantes universitarios trabajan desde los primeros años con modelos conductistas, centrados en la enseñanza y la transmisión. Lo importante sería poder cambiar estos modelos para pasar a modelos donde los estudiantes puedan construir el conocimiento a través del autoaprendizaje. Y esto requiere un replanteamiento de la educación universitaria en general, que no utilice los recursos TIC sólo como instrumento, sino como una herramienta para el cambio del paradigma pedagógico.

En estas experiencias se combinaron varios recursos. Por los resultados se observa que un recurso en sí no es ni bueno ni malo, ni produce resultados simplemente por

utilizarlo . Lo que enriquece la enseñanza y el aprendizaje es su utilización combinada con un claro objetivo didáctico.

Referencias

1. Tenti Fanfani, E.: Sociología de la educación , 1era ed, Editorial Universidad Nacional de Quilmes, Bernal (2009)
2. Maggio, M. : Enriquecer la enseñanza: los ambientes con alta disposición tecnológica como una oportunidad, 1a ed, Paidós, Buenos Aires (2016)
3. Burbules, N. C.: El aprendizaje ubicuo: nuevos contextos, nuevos procesos. *Entramados: educación y sociedad*, 1(1), (2014) 131-134.
4. Litwin, E., :El oficio de enseñar : condiciones y contextos , 1ed, Paidós, Buenos Aires (2016)
5. Aretio, L. G., Corbella, M. R., Figaredo, D. D: De la educación a distancia a la educación virtual. Ariel, Barcelona . (2007)
6. Burbules, N. C. Los significados de “aprendizaje ubicuo”. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 22(104). <http://dx.doi.org/10.14507/epaa.v22.1880>. (2014).
7. Rinaudo, M. C., Donolo, D. : Estudios de diseño. Una perspectiva prometedora en la investigación educativa, *Revista de educación a distancia*, vol. 22, (2010)
8. Perkins, D.: ¿Qué es la comprensión. La enseñanza para la comprensión, p. 69-92 . Buenos Aires: Paidós, (1999).
9. Delgado García A. M.: Competencias y diseño de la evaluación continua y final en el Espacio Europeo de Educación Superior. España: Ministerio de Educación y Ciencia (2005).