

INVIERTIENDO MATERIALES

Cozzarín, Ana L.; Tovio, Daniel; Gonzalez, Alfredo; Iacoste, Juan; Ruiz Diaz, Fernando; Seijas, Carlos; Feloy, Lucas

Cátedra de Materiales, Área Departamental Mecánica, Facultad de Ingeniería, UNLP

Palabras claves: clase Invertida, encuentros de formación, material didáctico.

Introducción

El objetivo del presente es dar a conocer la metodología utilizada en la cátedra de Materiales durante la pandemia, dado que contando con algo de experiencia previa en virtualidad se generaron nuevos materiales didácticos y se invirtió la clase. Además, se reflexionará sobre las decisiones tomadas en el aislamiento, las mismas, al igual que toda medida que se toma en la cátedra se hace en forma colectiva entre las y los docentes que la integran, y con el objetivo central en éste escenario de lograr la máxima contención de alumnas y alumnos, y sin resignar en cuanto a la rigurosidad de la transmisión de conocimientos.

Desde hace ya diez años en la cátedra de Materiales se trabaja con plataforma virtual Moodle, en primera instancia como lugar de repositorio de material de estudio para los estudiantes y a medida que transcurrieron los años incorporando foros, chats de consultas, autoevaluaciones, y evaluaciones de laboratorio para acreditar presentismo a los mismos. Toda esa experiencia nos fortaleció a la hora de diseñar nuestra propuesta educativa cuando se dispuso del aislamiento social preventivo y obligatorio en Argentina. Desde el día siguiente a que se dispusiera el ASPO, los auxiliares docentes estuvieron a cargo de las consultas de ejercicios prácticos, a través de chats o por videoconferencia, disponibles todos los días de la semana y en diferentes bandas horarias, para contribuir con la necesidad de mayor disponibilidad horaria ya que las realidades familiares eran todas diferentes y muchos estudiantes compartían equipamiento en sus hogares. Los profesores por su parte, durante el primer semestre del 2020, no quisimos replicar clases teóricas realizando videoconferencias en donde el busto parlante sea el protagonista, quisimos aprovechar la instancia para diversificarnos en el material aportado a las y los estudiantes para que de ese modo sean ellos y ellas los que seleccionen mediante qué manera querían aprehender los contenidos. Para esto se elaboraron materiales de diferente tipo: videos expositivos donde los estudiantes pueden pausar y volver a ver las veces que quieran los conceptos teóricos, presentaciones de power point con audios para quienes preferían esta modalidad, y apuntes nuevos con ejemplos de resolución de problemáticas incorporados para quienes prefiriesen la lectura. Que cada estudiante fuera por el camino que quiera hasta el final del recorrido para potenciar su aprendizaje fue un objetivo planteado al inicio del ASPO. A partir de todo esto los y las estudiantes pudieron resolver situaciones individuales, sorteado evaluaciones, las cuales también llevamos adelante pero considerando desde un principio del ASPO que debíamos acompañar al estudiantado en éste nuevo proceso y luego plantear evaluar. Y así se hizo. Es menester destacar que la cátedra recibió muestras de agradecimiento que nos parece importante destacar, por parte de los y las estudiantes por la diversidad de material para el estudio.

En el segundo semestre, ya con todo el material generado, decidimos iniciar los encuentros de formación entre profesores y estudiantes, utilizando la denominada “clase invertida” a través de la plataforma BBB. Estos encuentros tienen una duración de una hora dos veces por semana y tienen el objetivo de saldar dudas de teoría y de, a través de las charlas producidas entre todos, fomentar una formación integral de nuestros estudiantes. Es aquí donde haremos hincapié en el trabajo ya que hemos obtenido grandes resultados y ello lo

demuestran, entre otros, las respuestas de encuestas, sabiendo que muchas veces quienes se exhiben en las encuestas son aquellos estudiantes más interesados y que una parte puede ser imparcial, pero no toda.

Marco teórico

Dar clase representa un acto apasionado (Piaget) a modo de donación, de entrega generosa (Berisso, 2015). No pretende un retorno objetivable, sino que consiste en una entrega que apunta a movilizar al otro a que abra su propia perspectiva. ¡La práctica de enseñanza no es azarosa, es intencional! Y nuestra intencionalidad, que se relata en el presente trabajo, es fomentar el estudio de una materia tecnológica básica a través del método de clase invertida. Aquí se expondrán todas las acciones llevadas adelante para alcanzar la clase invertida y resultados obtenidos durante la experiencia.

La “clase invertida” es un modelo pedagógico que se basa en la inversión de la estructura tradicional de la clase expositiva presencial a través del empleo de tecnologías de información y comunicación. En una clase expositiva tradicional, el docente desarrolla el contenido teórico/práctico en el aula. Luego, en casa, el estudiante realiza los trabajos prácticos o la tarea sobre el contenido desarrollado en el aula.

En el modelo de la “clase invertida”, antes de la clase, el docente produce o selecciona un material digital (video, presentación audiovisual, infografía, línea de tiempo, página Web, etc.), en donde se exponen determinados contenidos del curso y se desarrollan distintos tipos de actividades para verificar la comprensión de los temas. Luego, el docente distribuye el material de forma online a sus estudiantes.

En la clase, el tiempo de la exposición se libera, y la dinámica áulica se basa en el aprendizaje activo de los estudiantes y en la colaboración entre pares. El docente, en lugar de centrarse en la exposición teórica, puede aclarar los conceptos más complejos, asistir de forma individual a los alumnos con dificultades y fomentar el compromiso de los estudiantes para con su propio aprendizaje (Bergmann & Sams, 2012; Brame, s/f; Hamdan, McKnight, McKnight & Arfstrom, 2013; Margulieux, Majerich & McCracken, 2013).

Metodología utilizada

Los procesos unilaterales de transmisión de información no son procesos de enseñanza ni de aprendizaje. “Saber enseñar no es transferir conocimiento, sino crear condiciones para su propia producción o construcción” (Freire, 1996, p.32); es ofrecer la posibilidad de pensar más allá de lo establecido y permitir espacios en los cuales docentes y estudiantes pueden comprometerse en el diálogo y la reflexión prospectiva. Es aquí donde hubo que poner el énfasis, en crear ese “nuevo espacio”, al cual nadie estaba acostumbrado, de intercambio a través de la tecnología, y aquí nuevamente pensar en que la condición en la que encuentra la pandemia a cada uno/a no es la misma. Las materias de los primeros años, multitudinarias, sin lazos fuerte entre los alumnos y las alumnas, con menos recorrido en la carrera, sin saber sortear las adversidades del estudio de una carrera universitaria no son iguales a aquellas de los últimos años, en que los alumnos ya han recorrido una importante trayectoria universitaria, donde las materias son más específicas de la carrera y los lazos con los compañeros y compañeras más desarrollados. Sabíamos (y sabemos) que tenemos alumnos y alumnas de segundo año, cuando pasan por nuestra materia es uno de los momentos cruciales en las carreras de ingeniería, donde se produce una gran deserción de estudiantes y debíamos trabajar en contenerlos, en estimularlos a que continúen estudiando más allá de las adversidades que nos tocan atravesar actualmente.

Si bien los encuentros de formación con los estudiantes son pensados en despejar todas las dudas teóricas que les surgiesen a los y las estudiantes cuando miran el material de

antemano, también tienen el objetivo de fomentar la discusión de temáticas para llevar a los alumnos y alumnas al desarrollo del pensamiento crítico. Luego que ellos y ellas se apropiaron de los conceptos a través del medio que querían realizamos encuentros sincrónicos para intentar en conjunto debatir y reflexionar situaciones problemáticas. La estrategia seleccionada para estos encuentros es catalogada por LITWIN como “Estudio y análisis de casos” (en muchas instancias trabajamos casos reales adaptados según la temática a charlar). Los casos ayudan a comprender la temática desarrollada pero además constituyen conocimiento por sí mismos. Casos bien seleccionados permiten tratar temas que de otra manera serían más complejos, despiertan el interés a los estudiantes y permite trabajar las temáticas de otra manera.

Con respecto a la organización, a lo largo del semestre fuimos muy estrictos en cuanto al orden y los tiempos de activación del material a trabajar y con la comunicación de cuándo debía estar este material analizado. Se comunicaba absolutamente todo por moodle y se resaltaba (y se vinculaba con hipertexto) qué material debían leer/ver/escuchar para la semana siguiente. Si bien activar el material por semanas es un trabajo adicional para el equipo docente, se simplifica la tarea, tal es nuestro caso, si se lo tiene al inicio del curso, ahí tomamos la decisión de activarlo semanalmente para acompañar el estudio y aprendizaje de los y las estudiantes, y evitar que mirasen el material del final sin tener los conceptos básicos ya adquiridos. En la Figura 1 se presentan algunas partes del moodle de la cátedra.

The image shows a Moodle interface with three main sections:

- Noticias:** A news section with a title "Noticias" and an "Editar" button. The text discusses the use of gender-neutral language. Below it, an "IMPORTANTE" notice states that virtual exam materials are available.
- CHATS DE CONSULTAS:** A list of virtual consultation hours:
 - Consulta Virtual
 - Lunes de 10 a 12 hs
 - Lunes de 13 a 15 hs
 - Lunes de 17 a 19 hs
 - Martes de 12 a 14 hs
 - Miércoles de 8.30 a 10.30 hs
 - Miércoles de 13 a 15 hs
 - Miércoles de 17 a 19 hs
 - Jueves de 10 a 12 hs
 - Jueves de 12 a 14 hs
 - Viernes de 8.30 a 10.30 hs
- Comportamiento mecánico:** A list of resources related to mechanical behavior:
 - Estructuras cristalinas
 - Filmínas de clase de tracción
 - Comportamiento mecánico
 - Ensayo de tracción
 - Tracción. Primera parte
 - Clase de tracción. Segunda Parte
 - Recocido de Recristalización
 - Filmínas Recocido de Recristalización
 - Termofluencia
 - Apunte de Termofluencia
 - Filmínas de Termofluencia
 - Clase de consulta del 25/3 por meet
 - Dureza

Figura 1: Algunas secciones del moodle de Materiales.

A partir del segundo semestre de 2020, ya disponiendo de la plataforma Big Blue Bottom (BBB), cada horario de consulta fue manejado por dos docentes auxiliares, lo que permitió

realizar con mayor dinámica las consultas desde el chat de Moodle o desde la plataforma BBB la cual permitía chat, audio y video. De esta manera, cada estudiante elegía la metodología que mejor se adaptaba a su situación o preferencia, generando consultas fluidas y con tiempos de espera muy cortos. En el caso del chat de Moodle, lo consultado quedaba guardado en la plataforma, permitiendo en cualquier otro momento, acceder nuevamente a lo hablado. Por otro lado, al contar la Cátedra con un plantel amplio de docentes, profesionales o estudiantes avanzados de diferentes ramas de la ingeniería (de los Materiales, Aeronáutica, Industrial, Mecánica, Electromecánica, Química), los Chats de Consultas también fueron un espacio de debate de los campos en que pueden desarrollarse las diferentes ingenierías, responder dudas asociadas o las materias de los años superiores, o para brindar información de otras alternativas a aquellos estudiantes que estaban en dudas con la carrera elegida.

De la cantidad de inscriptos a la materia, si bien los encuentros de formación no eran obligatorios, aproximadamente el 60% del alumnado se conectaba de manera sincrónica a los mismos.

Además de estas instancias de aprendizaje se pidió la entrega individual de 3 Trabajos Prácticos, en los cuales cada estudiante en función de su número de alumno/a debía resolver situaciones problemáticas de los diversos temas estudiados. Esto generó instancias extras de consulta a los docentes auxiliares, junto a revisión e integración de conceptos lo que les permitió reforzar los temas desarrollados previos a las evaluaciones parciales, aplicados a problemáticas vinculadas con actividades en industrias específicas.

Con respecto a la evaluación hemos evaluado con exámenes sincrónicos con profesores en plataforma virtual para las dudas, confeccionando una base de más de 300 preguntas para las distintas evaluaciones.

Resultados

Durante una clase tradicional, aproximadamente el 85% del tiempo los alumnos están involucrados en actividades receptoras: leen o escuchan; el 10% se involucran en actividades responsivas (toman apuntes, copian o responden preguntas) y, tan sólo el 5% del tiempo, se involucran en actividades reflexivas. Está demostrado que estas actividades de reflexión son las que más colaboran en el aprendizaje significativo y es a través de los encuentros de formación, que nosotros encontramos aumentar este tipo de actividades.

Si nos referimos a los resultados desde el punto de vista técnico de una clase invertida la misma permite:

- Retener a aquellos alumnos o alumnas que por cuestiones laborales no pueden asistir a la Universidad.
- Optimizar el tiempo del ciclo lectivo: esto es posible, si el profesor pone a disposición de los alumnos y alumnas los contenidos antes del encuentro de formación.
- El espacio de encuentro con los y las estudiantes “se humaniza”: en el sentido que la interacción que sucede entre docentes y estudiantes y entre pares permite una relación más cercana entre todos.
- Fomenta el trabajo autónomo y contribuye a una adecuada gestión del tiempo: se trata de una metodología que respeta los estilos y ritmos de aprendizaje en la medida en que “el o la estudiante posee mayor control sobre su proceso de aprendizaje”.
- Ayuda en la consecución de mayores niveles de logro, interés y compromiso de los y las estudiantes: mejorando las capacidades de resolución de problemas e incluso disfrutar más de los encuentros.

- A las y los docentes nos permite construir, en conjunto con las y los estudiantes, charlas en donde podemos explayarnos más sobre ejemplos de la realidad y relacionarlos con los conocimientos específicos, que a veces en las clases presenciales tradicionales o en las sincrónicas con los contenidos tradicionales estamos condicionados por el tiempo. Este tipo de encuentros da lugar a la creatividad en vivo del docente en sintonía con las alumnas y alumnos, o sea, se podría decir, una construcción de conjunto y que invita a la participación de toda la comunidad educativa del aula en su conjunto.

Si nos referimos a aquello que nos indicaron en una encuesta voluntaria al final de la materia sobre que les ha pasado o que les ha parecido relevante a los y las estudiantes luego de usar la metodología de las clases invertidas y los encuentros de formación, podemos citar algunas descripciones textuales de los y las estudiantes, siendo conscientes que muchas veces quienes se explayan en las encuestas son aquellos estudiantes más interesados y que una parte de lo que expresan puede ser imparcial, pero no todo.

- *“Me gusto muchísimo las clases Teóricas y la modalidad muy amplia de las clases de consultas. Me gusto mucho también los videos en youtube del profesor”.*
- *“El peso que le dan a los acontecimientos sociales y a las fechas importantes me parece un muy buen acierto ya que no considero que a la facultad no solo se va a estudiar contenidos asilados, sino que estos se encuentran inmersos y afectados por lo que ocurre con la sociedad. Además el hecho de siempre darle relevancia a la industria nacional, que siento que en gente de nuestra edad escasea.”*
- *“Me gusto el carácter social en el que se desarrollo la materia, siempre contextualizando la situación actual del país. Estuve cerca de elegir ing en materiales por el problema mundial de la contaminación plástica. De contenidos, entender como funcionan los materiales y el por qué, sobre todo polímeros y vidrios”.*
- *“Me resultó muy revelador el hecho de las actividades de formación complementarias y los distintos proyectos que se llevaron a cabo.”*
- *“que se separaban del cronograma y daban contexto a las cosas que nos enseñaban. Estaban muy presentes”*
- *“El hecho de que siempre se haga una observación relacionada con la industria”.*
- *“Me parece interesante y muy bueno que hayan adoptado un lenguaje que incluya a todos y todas, y que desde el primer momento se preocupen por la situación de los estudiantes más en este contexto tan complicado, la verdad es que no todas las cátedras lo hacen. Me pone contenta que hayan cátedras cómo estás que promuevan el sentido de permanencia tanto a la universidad como al país, y que impulsen la importancia del crecimiento de la ciencia y la tecnología”.*
- *“Me pareció interesante la mención de la importancia de nuestro papel como futuros profesionales para la soberanía de nuestro país”.*
- *“La modalidad inclusiva que posee fue muy interesante, porque se noto una gran diferencia con las otras cátedras de otras materias. A su vez la disposición y sinceridad de los docentes, siempre poniéndose en el lugar de ayudar, demostrando que están interesados en que aprendamos; Y no en una situación de imponer poder.”*
- *“la insistencia por que valoremos y defendamos los recursos naturales y tecnológicos nacionales durante las clases la considero importante y necesaria.”*
- *“Las ganas de verdaderamente enseñar, la pasión que sienten por lo que hacen los docentes porque se ve reflejado en la prolijidad y el orden que existe en la cátedra (por medio del moodle)desafiando estos tiempos de pandemia tan complicados para todo el mundo. Es admirable ver al profesor grabar y dar las clases con buena onda y el hecho de haber buscado la manera de hacernos llegar los contenidos. Muchas gracias por eso!”*
- *“me gusto la variedad de consultas que podían realizarse, y el ida y vuelta con los profesores”*

- *“Lo que más destaco es la organización de la cátedra. Se adaptaron muy bien a la virtualidad a comparación de muchas otras y siempre respetaron el cronograma. Además, pude “conocer” a los profesores”.*

Conclusiones

Como afirma Mariana Maggio (2012) *sabemos que los cambios pedagógicos son lentos, pero las formas culturales no esperan y mucho menos en estos tiempos en los que Internet marca nuestros ritmos cotidianos. ¿Qué hacemos entonces? Lo primero es alegrarnos por el tiempo liberado de la explicación.* Frente a nuestra constante queja por la carrera contra el tiempo. Este punto se ha puesto aún más de manifiesto con el tema de la pandemia mundial y si bien ha sido (y es) mucho el esfuerzo que conlleva adecuar nuestro material a cuestiones virtuales, este ha sido un camino de ida que se ha iniciado y que una vez aprehendida la metodología de la confección y utilización de materiales virtuales puede favorecer nuestras prácticas docentes.

Desde el punto de vista de la potencialidad de las clases invertidas se puede destacar que a través de las mismas se desarrollan actividades didácticas que potencian la creatividad y el pensamiento crítico de los estudiantes, enmarcados en una dinámica de aprendizaje autónomo, activo y con colaboración entre pares si uno sabe fomentarlo.

Para quienes integramos la cátedra de Materiales, la tecnología no es un puente a través del cual se transmiten contenidos, sino un territorio donde ocurren otras prácticas, rituales e interacciones que posibilitan los aprendizajes. Hoy más que nunca necesitamos preguntarnos por los sentidos de la integración de las tecnologías en la enseñanza de nivel superior. *“Lo importante no es qué tecnologías van a aprender a usar nuestros estudiantes, sino qué y cómo van a aprender utilizando esa tecnología”*

Estamos a esta altura de los acontecimientos convencidos, que prácticas como las clases invertidas, en nuestra cátedra han venido para quedarse al igual que el uso de distintas tecnologías que no habíamos utilizado, y ahí está nuestro gran desafío como cátedra, cómo ser capaces de seguir integrando tecnologías, metodologías, creatividad, sin resignar nada en cuanto a la actualización de contenidos, a generar en la medida de nuestras posibilidades, caminos de contención y a mantener la rigurosidad académica.

Bibliografía

- Berisso, Daniel (2015) *¿Qué clase de dar es dar clase?* Editorial Antropofagia.
- Bergmann, J.; & Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day.* Arlington, VA: International Society for Technology in Education.
- A.L. Cozzarín, C. E. Lopardo, G. D. Saralegui, D. O. Tovo, A. C. González (2008) “El desafío de adaptar los contenidos” VI Jornadas de CAEDI. 17 – 19 de Septiembre de 2008, Salta. ISBN 978-987-633-011-4
- Margulieux, L.; Majerich, D.; & McCracken, M. (2013). *C21U’s Guide to Flipping Your Classroom.* Atlanta, GA: Georgia Institute of Technology-Center for 21st Century Universities.
- Andrés Olaizola. (2014) *La clase invertida: usar las TIC para "dar vuelta la clase"* Actas X Jornadas de Material Didáctico y Experiencias Innovadoras en Educación Superior.
- Zabalza, M.A. (2012). *Articulación y rediseño curricular: el eterno desafío institucional.* Revista de Docencia Universitaria. REDU.Vol.10 (3) Octubre-Diciembre. Pp. 17-48 <http://www.red-u.net/>
- Brocca D - Clapes M *La Clase Invertida* rdu.iaa.edu.ar/bitstream/123456789/1005/1