



El Aprendizaje Activo desde la mirada de las y los profesores de la FCFM: Un alcance cualitativo

Nicolás Bravo - nicolas.bravo@uchile.cl

Juan Solis - juasolis@uchile.cl

Juan Pedro Ross - juan.ross@uchile.cl

RESUMEN

Este artículo se enmarca en la segunda parte del catastro de metodologías activas, llevado a cabo en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) de la Universidad de Chile. Inicialmente, la situación de descontento social impactó en la forma de hacer clases, migrando a lo online como medida de emergencia. La aparición del coronavirus perpetuó dicha medida. Ello incrementó la necesidad de implementar metodologías activas, dado que permiten innovar en cursos de las carreras STEM, siendo compatibles en entornos en línea. Es por ello que la FCFM ha optado por hacer un catastro de los cursos con Aprendizaje Activo (AA) y así fomentar dichas prácticas a lo largo de la Facultad. La primera fase del estudio corresponde a una encuesta, que generó 4 grupos distintos que aplican estas metodologías en mayor y menor medida. Este artículo corresponde al análisis de la segunda fase del estudio, correspondiente a entrevistas a profesores/as de cada uno de esos grupos, con el objetivo de triangular el instrumento inicial y obtener buenas prácticas. Se concluye que el relato de las y los profesores se condice con los grupos obtenidos en el análisis previo. Mediante una combinación de elementos activos las y los profesores han logrado diseñar y adaptar metodologías propias que han funcionado incluso a nivel online.

PALABRAS CLAVE: metodología activa, aprendizaje activo, educación en línea de emergencia, análisis cualitativo.

INTRODUCCIÓN

Las circunstancias a nivel global y nacional han impactado fuertemente en la forma de llevar a cabo clases en todos los niveles educativos. En octubre de 2019, Chile se vio sumido en una protesta social que contó con una importante adhesión a nivel nacional, lo que afectó al normal funcionamiento de las instituciones educativas, forzándolas a migrar a la educación en línea de emergencia. Tras la firma de un acuerdo para cambiar la Constitución del país, la situación país empezó a relajarse y ya se vislumbraba una vuelta a clases regular, pero a contar de enero de 2020 empezaron a aparecer reportes de un virus, proveniente de China, SARS-COV-2 (Coronavirus), que ha mantenido, a la fecha, al mundo bajo una serie de cuarentenas para evitar contagios; dicho virus ingresó a Chile a finales de febrero del mismo año, llevando al gobierno a tomar medidas para evitar su propagación, lo que obligó a las instituciones educativas a mantener la educación en línea, que ya se había instaurado debido a las protestas sociales, como medida de protección de sus estudiantes frente a la pandemia. Como las instituciones no estaban preparadas para afrontar una educación 100% online, en junio de 2020 la organización Seguimos Virtual llevó a cabo un estudio, del cual participaron 2649 estudiantes de distintas instituciones de educación superior, que concluyó que el 80% nunca tomó un curso virtual, el 76% tenía dificultades de gestión personal y el 50% tenía dificultades técnicas (Seguimos Virtual, 2020), los que fueron



factores de dificultad para llevar a cabo clases en línea desde la perspectiva de los estudiantes.

Por su parte, la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) de la Universidad de Chile, acoge cada año a unos 1.200 profesores (aproximadamente 250 son académicos) y 6.000 estudiantes. Entre los principales puntos fuertes por los que destaca están su productividad investigadora y sus estudiantes de muy alto nivel. Al igual que otras instituciones de educación superior a nivel mundial, tampoco estaba preparada para la educación remota de emergencia, lo que forzó una improvisación de múltiples cambios en las metodologías docentes. Como no se tenía claro el impacto de tales improvisaciones, se hicieron y analizaron dos encuestas, con el objetivo de ver cómo los docentes percibieron la migración a lo online, llevadas a cabo a través del Área para el Aprendizaje en Ingeniería y Ciencias (A2IC) de la FCFM, una al término de cada semestre, a los y las profesoras de la Facultad. Ese estudio hizo notar que la situación partió siendo muy crítica, pero que la experiencia del primer semestre permitió tener un segundo mucho más simple y estable, recuperando gran parte de la calidad propia de la enseñanza en modalidad presencial (Ross et al., 2021). Lo recabado en dicho estudio generó nuevas dudas sobre qué metodologías utilizaron los y las docentes para lograr convertir cursos pensados para ejecutarse en forma presencial a modalidad online.

Lo anterior coincide con el contexto de que la Facultad está impulsando una formación más flexible e innovadora, a través de la iniciativa DELTA, para generar un mayor aprendizaje, compromiso y creatividad en sus estudiantes. Dicha iniciativa posee 3 ejes principales: a) flexibilización e innovación en la formación basada en ciencia y tecnología; b) formación basada en el vínculo con el medio; y c) formación basada en desafíos (Pinto et al., pág. 12, 2021). Parte de esos esfuerzos han sido tomados por el A2IC, llevando a cabo un primer estudio para constatar metodologías innovadoras, donde las metodologías activas tuvieron una presencia del 86% de los profesores participantes (N=66). Ello motivó una serie de estrategias en la Facultad para la promoción de metodologías docentes, utilizando cápsulas de video, mini-papers y otros (Célery et al., 2019).

En dicho sentido, la metodología activa es el método que mejor compatibiliza con los tres ejes principales DELTA, dado que permite innovar en la educación, particularmente en carreras de tipo STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics - Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemática) obteniendo resultados positivos a nivel transversal, es decir, en cualquier disciplina correspondiente a las ciencias (Freeman et al., 2014). La metodología activa corresponde a una serie de actividades que permiten focalizar la atención del estudiante en su aprendizaje, llevando a que sus procesos cognitivos sean más profundos. Tales actividades deben ser motivantes y, al mismo tiempo, desafiantes, para que el estudiante tenga la sensación de ser gestor activo de su propio aprendizaje (Fuerte, 2017; Cambridge Assessment, s.f.; Área de Desarrollo Docente, PUC, s.f.). A su vez, el/la profesor/a también debe pasar a intentar comprender cómo aprenden sus estudiantes, para ir alineando la estructura del curso a tales actividades. El generar este cambio en la forma de realizar y percibir la enseñanza y aprendizaje trae consigo cambios profundos en el actuar de profesores/as y estudiantes (Silva y Maturana, 2017). Estos últimos, ahora se implican en un proceso de aprendizaje significativo o superior (Bonwell y Eison, 1991) que va más allá de recibir conocimientos de forma pasiva, sino que se les permite construir su aprendizaje en base a participación y reflexión continua al verse enfrentados/as a actividades motivadoras y desafiantes a diario (Fuerte, 2017). A su vez, tales metodologías logran reducir brechas sociales (Eddy y Hogan, 2014) y son fáciles de aplicar tanto en clases con bajo número como con alto número de estudiantes (Freeman et al., 2014)



Como ya se mencionó, el giro hacia el aprendizaje virtual forzó a utilizar nuevas metodologías docentes, lo que fue un escenario provechoso para empujar a los y las docentes a que apliquen herramientas relacionadas al aprendizaje activo. Por ejemplo, (i) el contexto digital facilita que los y las estudiantes avancen a su propio ritmo lo que es un escenario propicio para implementar “Aula Invertida” (Karaca y Ocak, 2017). (ii) Por otro lado, la naturaleza digital de los estudiantes actuales convierte a los juegos digitales en una potencial poderosa herramienta de aprendizaje (Kaimara y Deliyannis, 2019; Wang y Tahir, 2020). (iii) Por último, el contexto social actual permite motivar experiencias educativas en las que los y las estudiantes participen en una actividad de servicio organizada que busque resolver necesidades comunitarias reales, y que los hagan reflexionar y aplicar más profundamente los contenidos aprendidos, lo cual es conocido como Aprendizaje y Servicio (Bringle y Hatcher, 2000).

Teniendo como base todo el contexto previamente mencionado, se decidió llevar a cabo un estudio sobre metodologías activas para dar cuenta de cuántos cursos la llevaban a cabo y de qué forma la implementaban. Como primera etapa de éste se utilizó una encuesta de creación propia con base en una extensa revisión bibliográfica, rescatando de ello cuatro dimensiones esenciales, que son transversales a toda práctica de aprendizaje activo: interacción (se debe fomentar la participación en clases), aprendizaje profundo (los estudiantes deben reflexionar sobre la aplicabilidad de la materia en distintos contextos), colaboración (trabajo entre pares) y diseño y aprendizaje (adaptabilidad frente a los intereses y motivaciones estudiantiles). Con ello se procedió a identificar cuáles de estas dimensiones caracterizan las clases de los y las docentes. Luego, se utilizaron para clasificar a los y las docentes según el tipo de estrategias que aplican en su curso. De esta manera se logró responder ¿qué tan activos son los y las docentes de la FCFM?, obteniendo cuatro grupos. Cada uno con un énfasis particular en ciertas estrategias de Aprendizaje Activo. Dicho artículo generado con base en los datos obtenidos también será presentado en esta misma versión del congreso de la Sociedad Chilena de Educación en Ingeniería (SOCHEDI). Por consiguiente, los principales resultados son que la gran mayoría de quienes contestaron la encuesta están familiarizados con el Aprendizaje Activo, pero en distintos niveles. Los grupos obtenidos del análisis de clusters son los siguientes: cursos altamente activos, cursos activo colaborativos, cursos activo reflexivos y cursos levemente activos.

En este artículo se hablará de la etapa siguiente de este estudio de investigación, correspondiente a la aplicación y análisis de entrevistas semi-estructuradas, con el fin de triangular los datos obtenidos con el estudio cuantitativo y, a su vez, rescatar buenas prácticas, poder segmentar en forma correcta dichos cuatro grupos, en pos de darle fiabilidad al instrumento inicial y para difundir buenas prácticas al momento de incorporar metodologías activas. Se desprende del análisis de casos que la clusterización realizada en el estudio cuantitativo se alinea con el relato de las y los profesores. Además, mediante una mezcla de elementos interactivos, colaborativos y reflexivos, profesores facilitan el Aprendizaje Activo dándole su propio sello personal a sus metodologías, las cuales poseen un valor replicable dentro de la FCFM.

METODOLOGÍA

Para comprender en mayor detalle la forma en la que las y los profesores de la Facultad incorporan elementos de Aprendizaje Activo dentro de sus cursos, en la encuesta de creación propia se dejó una pregunta respecto a sí podían ser contactados posteriormente para la continuidad del estudio sobre metodologías docentes y conocer más en profundidad



la metodología que habían aplicado en su curso, por lo que todos los contactados para esta sección del estudio compartieron su correo en forma voluntaria. De 40 docentes que se mostraron dispuestos a ser entrevistados en la encuesta (n° de respuestas a la encuesta = 98), se seleccionaron a 20 de ellos al azar. A estos 20 voluntarios se les permitió fijar una hora de reunión a conveniencia. Finalmente, quienes efectivamente asistieron a las instancias de entrevista fueron 18 personas; se utilizó como medio para reunión la herramienta virtual Zoom, dado que gran parte de las comunas se encontraban en cuarentena y la FCFM se encontraba igualmente cerrada. Las entrevistas fueron semi-estructuradas y estuvieron diseñadas para tener una duración máxima de 30 minutos cada una.

Por otra parte, para asegurar la protección y anonimato de las entrevistas, se les pidió a los y las docentes leer un consentimiento informado y declarar su aceptación mediante correo electrónico; de igual forma, se les preguntó si estaban de acuerdo con grabar la entrevista al inicio de cada una de éstas, para efectos de asegurar su contenido sin modificaciones. La totalidad de los entrevistados estuvieron de acuerdo y entregaron su consentimiento. Aquí se presenta un resumen de la caracterización de las entrevistas, considerando su departamento, género, obligatoriedad del curso y vínculo de el/la docente entrevistado/a con la Facultad:

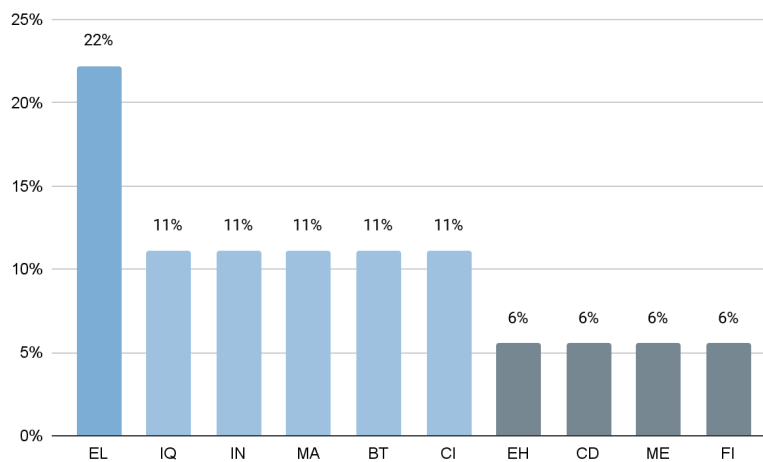


Figura N°1. Entrevistas por departamento¹ (n=18).

Tabla N°1. Porcentaje de entrevistas por género, obligatoriedad del curso y vínculo docente (n=18).

Género		Obligatoriedad		Vínculo docente	
Femenino	Masculino	Electivo	Obligatorio	Experto/a ² externo/a	Académico/a
28%	72%	44%	56%	61%	39%

Se determinó usar entrevistas semi-estructuradas, enfocadas principalmente en ahondar en sus metodologías en cuanto a las dimensiones levantadas en la literatura; interacción de

¹ EL = Ingeniería Eléctrica; IQ= Ingeniería Química; IN = Ingeniería Industrial; MA = Ingeniería Matemática; BT= Ingeniería Química, Biotecnología y Materiales; CI= Ingeniería Civil; EH= Estudios Humanísticos; CD= Cursos Deportivos; ME= Ingeniería Mecánica y FI= Física.

² Docente no académico, típicamente externo a la Facultad; solo dicta clases y no posee labores administrativas/académicas dentro de ésta.



estudiantes, trabajo colaborativo, espacios que faciliten la reflexión y trabajo autónomo. Con esta información, se buscó reforzar el relato y clasificación obtenidas desde el análisis cuantitativo previo, con tal de generar perfiles de cursos que hagan sentido, se adapten y retraten fielmente lo que ocurre en cuanto a metodologías de Aprendizaje Activo dentro de la Facultad. El procesamiento posterior de estas entrevistas permitirá igualmente difundir a nivel de Facultad buenas prácticas para incorporar metodologías activas en clases.

Para el procesamiento de la información recopilada desde las entrevistas semiestructuradas, se optó por utilizar fichas de análisis de contenido (Krippendorf, 1997), dado que éstas facilitan el proceso de recuperación de la información y dan cuenta de los mensajes no directos que pueden contenerse en los datos que se obtengan desde dichas entrevistas. Al mismo tiempo, permiten categorizar la información. Dentro de este análisis, se consideraron elementos compatibles con los factores que se generaron desde los datos obtenidos desde el análisis cuantitativo previo, con el fin de triangular los datos de éste con lo cualitativo que se obtuvo de las entrevistas. Dichos factores son los siguientes:

Curso interactivo: se presenta una alta interacción, y de calidad, entre profesor y estudiantes. Además de que se ajustan sus actividades según se va desarrollando, y que se tiende a fomentar altamente el resolver problemas en más de una forma.

Curso colaborativo: se desarrollan actividades colaborativas, en las que el profesor monitorea y retroalimenta el avance de cada grupo, incluyendo material complementario que va más allá de los contenidos básicos del curso.

Curso reflexivo: se desarrollan actividades que invitan a los y las estudiantes a reflexionar sobre los contenidos y su aplicabilidad a diversos contextos, y que se les guía periódicamente con estrategias de organización del estudio.

Teniendo en cuenta los tres factores anteriormente mencionados, se hizo un análisis de clusters que arrojó cuatro grupos que combinan en distinta medida elementos de interacción, colaboración y reflexión. Para comprender en mayor detalle estos grupos y ver si el instrumento generó grupos coherentes en el relato, es que se eligieron al azar dos entrevistados/as de cada grupo, para analizar su caso y obtener más información de su curso. Dado que los casos del grupo 3 eran pocos, solo se obtuvo un curso para analizar en dicho segmento.

Para dar mayor claridad de la descripción de cada grupo armado desde el análisis cuantitativo, se presenta a continuación en la sección de Resultados del Análisis de Casos, al comienzo del apartado de cada grupo, la descripción de cada uno, con tal de que la o el lector pueda contrastarlo con lo obtenido en el análisis cualitativo.

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE CASOS

En la presente sección se mostrarán los resultados obtenidos del análisis de casos realizado. Centrándonos en cada grupo, se mostrará si los casos estudiados se condicen con cada uno de éstos y se darán mayores detalles de las metodologías escogidas por las y los profesores.



GRUPO 1: CURSOS ALTAMENTE ACTIVOS

Este grupo corresponde a los cursos que presentan los niveles más altos de aprendizaje activo según la encuesta realizada. Son cursos donde se combinan actividades de trabajo en grupo con mucha discusión sobre la materia, siempre priorizando que los estudiantes interactúen tanto con el o la docente, como entre ellos.

Los casos analizados pertenecientes a este grupo coinciden con su carácter altamente activo. Son cursos que se enfocan principalmente en el trabajo en equipo a través de la realización de proyectos. A nivel de interacción, uno de los cursos por ejemplo, se enfoca en aplicar los temas enseñados durante la misma clase en distintas actividades o ejercicios. Para llevar a cabo estas actividades las y los estudiantes trabajan en equipos pequeños, separados gracias a las funcionalidades de la aplicación Zoom. En dichas instancias, estudiantes se apoyan del uso de herramientas como Jamboard o Google Slides para exponer y/o graficar sus pensamientos o argumentos de mejor manera. Gracias a esta modalidad la profesora nota a las y los estudiantes de su curso más comprometidos con su aprendizaje y explica que da tribuna para que participen estudiantes que pueden ser más reservados en ambientes masivos, en un contexto más íntimo y relajado.

*“...estudiantes conversan usando la herramienta de grupos pequeños en Zoom... me resulta bueno porque yo noto que **la actitud que tienen cuando están en los grupos es distinta... están haciendo algo, hablan más, de manera más relajada y prenden más la cámara...**”.* (Profesora experta externa, curso electivo Ingeniería en Computación).

Con respecto al ámbito colaborativo, las y los estudiantes deben trabajar en equipo constantemente durante todo el semestre para llevar a cabo sus proyectos. En uno de los cursos se propone un sistema de retroalimentación, donde los estudiantes poseen la capacidad de evaluar a sus compañeros de grupo y a los otros grupos igualmente, de esta forma, los profesores pueden evaluar y retroalimentar a su curso, como también a los estudiantes de otras secciones existentes.

*“En las metodologías de trabajo en clase, **hago siempre grupos y que alumnos vayan cambiando de grupos, conocida como actividad de intrusos. En esa actividad la idea es que no solo trabajen en su grupo, sino que se intercambien, por lo que está muy intencionado que salgan a buscar información y que hayan intercambios**”.* (Profesor experto externo, curso obligatorio Ingeniería Eléctrica).

El aprendizaje basado en proyectos hace que las y los estudiantes reflexionen al posicionarse en contextos reales donde deben resolver distintas problemáticas. A través del trabajo en equipo y la retroalimentación, estudiantes logran cuestionar su aprendizaje y dar los primeros pasos en lo que será su desarrollo en el mundo laboral.

*“...saben que deben presentar algo a través de un pitch, hablar de su proyecto, mostrar avances, hacer una presentación base siempre, **mucho en la lógica de lo que se hace en trabajos de ingeniería**”.* (Profesor experto externo, curso obligatorio Ingeniería Eléctrica).



GRUPO 2: CURSOS ACTIVO COLABORATIVOS

Este grupo cuenta con niveles inferiores al grupo anterior en cuanto a lo interactivo, colaborativo y reflexivo, pero aún presenta actividades de los tres tipos anteriormente señalados en un nivel de profundidad razonable. En particular, su arista más fuerte es la de la colaboración.

Los cursos analizados presentes en este grupo, a nivel de interacción, muestran seguir un enfoque de aula invertida, donde se busca que durante las clases sincrónicas las y los estudiantes puedan aprovecharlas para resolver sus dudas e interactuar con sus compañeros/as y el profesor. Se guía al curso entregando videos tipo cápsula de los contenidos, dejando en claro qué se debe estudiar cada semana y entregando algunos ejercicios para que puedan generar dudas a resolver en los espacios habilitados para ello.

*“...Lo que es pasar la materia es con cápsulas y **se usa una sola cátedra a la semana... esencialmente para resolver preguntas**”. (Profesor académico, curso obligatorio Ingeniería Civil).*

*“para los problemas que les propongo semanalmente, les digo mire...no gaste más de 20 minutos haciéndolo, **si no puede resolverlo, luego pregúnteme a mí o un auxiliar en clases**”. (Profesor académico, curso obligatorio Plan Común).*

En ambos cursos la colaboración es un aspecto central dentro de su metodología. Durante las clases sincrónicas se incentiva el trabajo en equipo, resolviendo ejercicios evaluados en compañía de sus pares. Un profesor por ejemplo, propone los denominados “prácticos” donde el problema a resolver se debe entregar individualmente, pero la o el estudiante puede discutir con sus compañeros/as y equipo docente para llegar a la respuesta correcta. Esto cambia la dinámica de la clase y libera la presión de una evaluación individual, centrando su foco en el aprendizaje.

*“...le puse “prácticos”, porque cuando le ponía “ejercicios” lo importante era hacerlo bien, si estaba bien o mal... y yo les decía no, **esto es para que practiquen lo que hemos estado haciendo, suelten la mano y entiendan mejor**”. (Profesor académico, curso obligatorio Plan Común).*

Finalmente, en cuanto a la parte reflexiva de los cursos tratados, ésta se potencia en clases a través de la colaboración, pero también en las evaluaciones. Uno de los profesores menciona que sus estudiantes deben “crear una pregunta” para el control, motivándolos a pasar por todo el proceso de armar un problema y ver cómo lo solucionan. El otro profesor por su parte facilita la discusión conceptual dentro de sus evaluaciones, invitando a sus estudiantes a debatir dentro del mismo control sobre aspectos físicos y no solo matemáticos.

*“...cuando los estudiantes discuten después de un control lo típico que escuchas es sobre: mira tu usas esta fórmula en tal problema y te sale. **Nadie dice: mira si la cuestión cae llega más rápido, comparas las energías... aprenden en pdf... eso motivó la modalidad de los controles**”. (Profesor académico, curso obligatorio Plan Común).*

GRUPO 3: CURSOS ACTIVO REFLEXIVOS

El tercer grupo destaca particularmente por ser reflexivo. Es decir, se fomenta mucho que las y los estudiantes analicen en profundidad en clase los problemas y se les guía constantemente respecto a cómo adaptarse al curso. Además, hay una buena comunicación entre profesor y estudiantes, logrando que los últimos participen en clases.



Recordando que solo un curso perteneciente a este grupo fue analizado, este se condice con lo argumentado en la definición del grupo 3. A nivel de interacción, el profesor implementó las “sesiones de trabajo y consultas” para motivar la participación y aprendizaje de sus estudiantes. En un principio eran solo “sesiones de consulta”, pero al ver que los estudiantes no traían dudas, tuvo que motivar el trabajo mediante problemas que proyectaba a comienzos de la clase. Les da un tiempo para resolverlos y les pregunta directamente.

*“En general todos responden cuando les pregunto... al principio era más difícil, **ahora conocen que no es que si meten la pata les voy a decir: ¡No, está malo y fuera!** Sino que en el fondo les digo: **Miren pensémoslo de esta otra manera y los voy empujando hasta que caen en la solución correcta**”.* (Profesor académico, curso obligatorio Ingeniería Química).

En cuanto a lo colaborativo, estudiantes trabajan en grupos de 2 o 3 durante las clases para resolver los problemas propuestos. Además, existen actividades evaluadas donde estudiantes en grupos de 4 resuelven un ejercicio de manera sincrónica con la presencia del equipo docente (profesor y auxiliares). En dicha instancia, estudiantes interactúan con el profesor y su equipo, planteándoles dudas, con el objetivo de resolver colaborativamente el problema en cuestión.

*“...hay actividades evaluadas durante el semestre donde los estudiantes **forman grupos de 4 y resuelven una actividad**... y ahí estamos nosotros en una sesión de zoom... **tienen la opción de trabajar con nosotros y que nosotros nos metamos a sus sesiones para resolver preguntas**”.*

El carácter reflexivo del curso se refleja en la interacción entre el profesor y sus estudiantes al momento de resolver los problemas durante las sesiones de trabajo y consulta. El profesor invita a sus estudiantes a pensar de otra manera los problemas realizando contrapreguntas, donde sus estudiantes argumentan en función de los nuevos escenarios que van apareciendo. Estas instancias hacen que la clase sea más dinámica y los invita a no quedarse con la primera respuesta que dieron en un comienzo al problema.

*“...les hago preguntas del tipo: **¿Lo que dijo el consultor está bien o está mal?... y ella dijo: no, sabe que está mala así que no le pago. Entonces ahí yo contra pregunté... y esa nueva pregunta va para otra estudiante y la pilló de imprevisto**”.*

GRUPO 4: CURSOS LEVEMENTE ACTIVOS

En el caso del grupo 4, este resultó ser según el análisis cuantitativo el menos activo. Cabe destacar, que aunque sea el que presenta menores niveles de interacción, colaboración y reflexión, de igual forma incorporan elementos interesantes dentro de sus metodologías que se condicen con lo que se requiere para llevar a cabo el Aprendizaje Activo.

En el aspecto interactivo de los cursos analizados, la participación de las y los estudiantes no aparece fuertemente motivada por un desarrollo metodológico, pero sí se incentiva clase a clase a través de la realización de preguntas en momentos específicos de la clase para que estudiantes puedan dar a conocer su opinión y/o resolver dudas. Uno de los profesores comenta que está al debe en esta línea, pero que obtiene un número mayor de interacciones cuando sus estudiantes presentan sus trabajos y/o algunos temas voluntariamente al comienzo de la clase. La otra profesora comenta que es el contexto de clases en línea lo que dificulta sus actividades sincrónicas.



*“yo trato de hacerles preguntas, de repente **paro la clase y me quedo callado esperando a que alguien me responda...** y les cuesta responder”. (Profesor experto externo, curso electivo Ingeniería Eléctrica).*

*“...En **clases presenciales** es donde se ganaba mucho, porque solo **hacía ejercicios y los hacía trabajar resolviéndolos solos o en grupo**”. (Profesora académica, curso obligatorio Plan Común).*

Con respecto al ámbito colaborativo de los cursos, en uno de ellos fue suprimido por la dificultad en el uso de herramientas de videollamada y en el otro se aplican trabajos grupales de investigación durante el semestre. En este último si bien existe trabajo en equipo, no se habilitan espacios durante clases para trabajar en sus proyectos, por lo que la organización y el trabajo de cada grupo corre por cuenta propia. A pesar de no estar tan guiado, el profesor y sus estudiantes lo destacan positivamente, pues no suelen encontrarse hasta ese momento de la carrera con espacios donde puedan realizar trabajos colaborativos y prácticos de este tipo.

*“...en la Facultad hay una **dificultad para los alumnos de hacer presentaciones y trabajos en grupo**, eso viene de base, por eso de alguna u otra manera yo **los fuerzo a eso para que vayan practicando** y aprendiendo eso también”. (Profesor experto externo, curso electivo Ingeniería Eléctrica).*

A nivel de reflexión, esta no se da de manera guiada en la mayor parte de ambos cursos. Pero se destaca que los espacios de discusión y aprendizaje profundo se dan en las ocasiones en que se permite que estudiantes propongan tópicos o temas de interés, compartan con sus compañeros/as y puedan interactuar entre sí. Al dialogar pueden ir entendiendo nuevos puntos de vista en los que no habían pensado previamente.

*“si ellos quieren presentar algún tema al principio de la clase pueden hacerlo...**se han generado discusiones bien interesantes** de algunos de estos temas... por lo **general siempre hay comentarios al respecto**”. (Profesor experto externo, curso electivo Ingeniería Eléctrica).*

CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

Todas y todos los profesores entrevistados muestran incorporar elementos de Aprendizaje Activo dentro de sus cursos en algún grado. En base al análisis de casos realizado, se pudo constatar que la división hecha en base al análisis de clusters tiene sentido y es útil para identificar los distintos tipos de cursos activos que hay en la Facultad. Las y los profesores de estos cursos, no necesariamente aplican una u otra metodología activa, sino que más bien estructuran sus cursos mediante una mezcla de distintas metodologías presentes en la literatura, a las cuales agregan valor dándoles su propio sello.

Tanto la interacción, la colaboración y la reflexión juegan un papel importante dentro de las metodologías propuestas por las y los profesores y los grupos conformados mediante el análisis cuantitativo. La interacción se media de distintas maneras, pero en base a la evidencia algunas muestran ser más efectivas que otras. Cursos del grupo 1 por ejemplo, incentivan el trabajo en equipo con actividades sincrónicas, donde sus estudiantes pueden hacer uso de salas de reunión particulares para conversar privadamente y utilizan herramientas colaborativas para compartir sus ideas. A diferencia de cursos del grupo 4, donde si bien hay momentos de preguntas y respuestas, el contexto de clases online ha hecho que esta no resulte de buena manera.



La colaboración se encuentra fuertemente en cursos pertenecientes a grupos como el grupo 1, donde el trabajo en equipo es fundamental durante todo el semestre (aprendizaje basado en proyectos), pero también tiene gran presencia en otro tipo de cursos, como lo son los pertenecientes al grupo 2, donde se logran diseñar las actividades de sus clases e incluso algunas instancias evaluativas de manera tal que estudiantes comparten distintos puntos de vista y se retroalimentan mutuamente.

La reflexión va de la mano con la interacción y colaboración. En la medida que los cursos facilitan espacios donde estudiantes logran compartir sus experiencias y distintas visiones frente a un problema, logran un aprendizaje más profundo. Incluso los cursos levemente activos del grupo 4, declaran que la reflexión es más fructífera cuando se le da lugar a las y los estudiantes de proponer temas y dialogar durante la clase.

Los cursos que presentan metodologías de Aprendizaje Activo funcionan en la lógica de aprovechar las instancias sincrónicas de la mejor manera posible, generando espacios que inviten a aumentar la interacción, colaboración y reflexión. La incorporación de modalidades de aula invertida se ha potenciado dada la cercanía de las y los profesores con hacer clases en línea a través de video, generando a partir de esto cápsulas de contenido que les sirven a sus estudiantes para entender la materia. Gracias a esto, han podido explorar nuevas formas de involucrar a sus estudiantes en su aprendizaje.

A partir de este análisis cualitativo se han encontrado distintos puntos interesantes a resaltar e incluso replicar según el tipo de curso dentro de la FCFM. El A2IC busca avanzar en esa línea, generando una guía de buenas prácticas que sirva para motivar a profesores/as y así promover el diseño, implementación y evaluación del Aprendizaje Activo dentro de la Facultad.

REFERENCIAS

- [1] Balmaceda, S., et al. Pulso estudiantil 2020. (sin publicar). <https://seguimosvirtual.com/comunicadopulso/>
- [2] Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). Active Learning: Creating Excitement in the Classroom. ASHE-ERIC Higher Education Report, Washington DC: School of Education and Human Development, George Washington University.
- [3] Bringle, R., & Hatcher, J. (2000). "Institutionalization of Service Learning in Higher Education." The Journal of Higher Education. 71 (3), 273. De Jstor, Base de Datos.
- [4] Cambridge Assessment (s.f.) *Getting Started with Active Learning*. Recuperado de: <https://www.cambridge-community.org.uk/professional-development/gswal/index.html>
- [5] Centro de Desarrollo Docente UC (s.f.). *Aprendizaje activo*. Recuperado de: <https://desarrollodocente.uc.cl/recursos/tematicas-docentes/aprendizaje-activo/>
- [6] Célery, F., Contreras, J. y Bravo N. (octubre, 2019). *Estrategias de promoción de innovaciones docentes en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) de la Universidad de Chile*. En R. García (Presidencia). XXXII Congreso SOCHEDI. Congreso llevado a cabo en Talca, Chile. Recuperado de: <https://a2ic.ing.uchile.cl/investigaciones/publicaciones-externas>
- [7] Eddy, S. L., & Hogan, K. A. (2014). *Getting Under the Hood: How and for Whom Does Increasing Course Structure Work?* CBE—Life Sciences Education, 13(3), 453–468. Recuperado de:



<https://www.lifescied.org/doi/pdf/10.1187/cbe.14-03-0050?sid=88712353-ffff-4ffb-ad3b-4ca17ca99a11&>

[8] Freeman, S. et al. (2014). *Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 111(23), 8410–8415. De Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, Base de datos. Recuperado de: <https://www.pnas.org/content/111/23/8410>

[9] Fuerte, K. (2017). *Glosario de Innovación Educativa*. Recuperado de <https://observatorio.tec.mx/edu-news/2017/9/25/glosario-de-innovacin-educativa>

[10] Kaimara, P. & Deliyannis, I. (2019) Why should I play this game? The role of motivation in smart pedagogy. *Didactics of smart pedagogy*, 113–137.

[11] Karaca, C. & Ocak (2017), M. Effect of flipped learning on cognitive load..*Journal of Learning and Teaching in the Digital Age*, 2(1):20–27

[12] Krippendorff, K. (1997). "2. *Fundamentos conceptuales*". En *Metodología de análisis de contenido. Teoría y práctica*, Barcelona, Ediciones Paidós, pp.28-44.

[13] Pinto, L. et al. (2021). *Iniciativa DELTA: Aprendizaje y Flexibilidad para la innovación y la flexibilidad*.

<https://drive.google.com/file/d/1H6qKKcjcGXJRKpHCO2VRQ19nAGDEiuxT/view>

[14] Ross, J. et al. (2021). *Overcoming Crisis: A Portrait of the Adaptation of Engineering Professors to Remote Teaching in Chile*. CISPEE 2021: 4th International Conference of the Portuguese Society for Engineering Education, Portugal.

[15] Silva, J. y Maturana, D. (2017) *Una propuesta de modelo para introducir metodologías activas en educación superior*. *Innovación Educativa*. Vol 17 (73). 121-132.