



Reconociendo grupos de Aprendizaje Activo: Un catastro cuantitativo en Ingenierías y Ciencias.

Juan Ross, juan.ross@uchile.cl

Nicolás Bravo, nicolas.bravo@uchile.cl

Juan Solis, juasolis@uchile.cl

RESUMEN

El estallido social del 2019 y el actual contexto de pandemia forzó a las instituciones de educación a replantear su docencia. Este desafío es una oportunidad para innovar e incentivar el foco del aprendizaje centrado en los estudiantes, para priorizar el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico y la creatividad. Para ello, la implementación de metodologías de Aprendizaje Activo (AA) es una herramienta fundamental. Teniendo objetivos de esta índole es que se desarrolló el presente estudio en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile. Mediante una encuesta para docentes se realizó un catastro sobre el AA el cual permitió conocer y caracterizar cuatro grupos distintos de cursos que aplican estas metodologías. Esta agrupación se realizó en base a tres factores que se crearon con un Análisis Factorial Exploratorio de las respuestas. La interpretación de estos tiene directa relación con las dimensiones que la literatura del AA reconoce muy importantes: El trabajo colaborativo, la interacción en clases, y el aprendizaje profundo. Dentro de los principales resultados están que la gran mayoría de los y las docentes que contestaron tienen familiaridad con el AA, pero que cada grupo tiene su propio foco. Además, las mujeres y los/las expertos/as externos/as que hacen docencia resultaron ser quienes presentan mayor nivel de innovación.

PALABRAS CLAVES: Aprendizaje Activo; Metodología Activa; Educación Remota de Emergencia; Análisis Cuantitativo.

INTRODUCCIÓN

El estallido social de Octubre del 2019 y la pandemia COVID-19 obligaron a las instituciones educativas a levantar una educación remota de emergencia. Este ha sido un enorme desafío debido a la inexperiencia de hacer clases virtuales, lo que implicó tener que improvisar y aprender en el camino. En junio del 2020, la organización Seguimos Virtual tomó un pulso (no es un estudio académico riguroso) a 2.649 estudiantes que representaban a múltiples instituciones de educación superior. Concluyeron que el 80% nunca había tomado un curso virtual, el 76% tenía dificultades de gestión personal y el 50% tenía dificultades técnicas (Balmaceda et al., 2020). Sin embargo, también ha sido una oportunidad para hacer cambios importantes en cuanto al foco de la docencia y las metodologías docentes que se utilizan.

En este contexto, es esencial conocer la experiencia de las mejores instituciones, ya que son útiles para comprender el tipo de medidas generales aplicadas y sus resultados. Por ello, este trabajo se centra en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile (FCFM). La universidad fue creada en 1842 y es considerada dentro de las más antiguas y prestigiosas del país. La FCFM tiene la misma antigüedad y actualmente alberga los programas académicos de nueve especialidades de ingeniería, geología y tres ciencias. Además, 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.

Esta institución tampoco estaba preparada para la educación remota de emergencia, por lo que durante el 2020 estuvo en la obligación de improvisar múltiples cambios de metodologías docentes para adaptarse al aprendizaje en línea. Con el fin de detectar si estos cambios estaban perjudicando la calidad de la enseñanza se realizaron dos encuestas, una al término de cada semestre, a los y las profesoras de la facultad. Ese estudio entregó que la situación partió siendo muy crítica, pero que la experiencia del primer semestre permitió tener un segundo mucho más simple y estable. De esta manera, se recuperó parte importante de la calidad de la enseñanza presencial (Ross et al., 2021). La información recopilada en esa ocasión fue de mucha utilidad para los cargos directivos de la Facultad, pero dejó la pregunta respecto a qué tipo de actividades eran las que se habían instaurado para recuperar la calidad.

Independiente del contexto de pandemia, en la FCFM actualmente se está trabajando intensivamente en la iniciativa DELTA (Pinto et al., 2021). Esta se articula en torno a tres ejes formativos: 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. En este contexto, la FCFM se propuso flexibilizar e innovar el espacio formativo que da a sus estudiantes para lograr en ellas y ellos más aprendizaje, compromiso y creatividad. Esta formación requiere de una preocupación especial por la calidad de vida universitaria del estudiante y por el desarrollo de sus habilidades profesionales. Además, requiere de una mayor exposición al trabajo multi- e interdisciplinario que aproxime a las y los jóvenes a una visión más holística del mundo en el cual se desempeñarán como profesionales. Asimismo, se necesita prepararlos para discernir éticamente, empatizar con su entorno e innovar en el medio de manera autónoma y continua (Pinto et al., 2021).

Para lograr aterrizar estos objetivos, es necesario implementar innovaciones docentes que tengan como centro el Aprendizaje Activo. En palabras simples, una metodología activa corresponde a una serie de actividades que permiten focalizar la atención del estudiante en su aprendizaje, lo que lleva a que sea gestor activo de éste. A su vez, el o la profesora 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 & 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).

El contexto digital facilita que los y las estudiantes avancen a su propio ritmo, por ejemplo, pueden revisar cuando estimen conveniente las grabaciones de las clases. Más rigurosamente, se pueden implementar metodologías como el Aula Invertida: los y las docentes entregan material a los estudiantes para que adquieran conocimientos de las materias teóricas antes de la lección y luego realicen un mayor nivel de aprendizaje durante la misma (Karaca, C. & Ocak, 2017). Por otro lado, considerando la naturaleza digital de los estudiantes actuales, los juegos digitales son una potencial poderosa herramienta de aprendizaje. Mediante la combinación de entretenimiento y aprendizaje es posible lograr objetivos educativos (Kaimara, P. & Deliyannis, 2019, Wang, A. &



Tahir. R., 2020). A su vez, 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 & Hatcher, 2000). Estos son ejemplos de estrategias de Aprendizaje Activo, pero hay muchas más como el Aprendizaje basado en Problemas, Proyectos, o en Pares. El uso de una combinación de ellos fomenta la gran diversidad de intereses, motivaciones y talentos de los y las estudiantes (Suraishkumar, 2018).

Teniendo todo este contexto en mente se decidió hacer una investigación respecto al tipo de metodologías activas que se estaban implementando en la Facultad. Para esto el instrumento fue una encuesta de creación propia la cual abarcaba cuatro dimensiones que la literatura señala fundamentales al momento de pensar en Aprendizaje Activo. (i) Dimensión colaborativa: una metodología activa debe fomentar la discusión y reflexión entre pares, además de entregarles retroalimentación constantemente. (ii) Dimensión de interacción: una metodología activa debe fomentar un estudiante que participa en clases, que no es solo receptor de información, sino que además pregunta y comenta sobre lo aprendido. (iii) Dimensión de aprendizaje profundo: una metodología activa debe fomentar que los contenidos se vean más allá de lo superficial. En particular, que los y las estudiantes se hagan preguntas sobre sus aplicaciones a distintos contextos. (iv) Diseño y aprendizaje: una metodología activa debe ser flexible en cuanto a adaptarse a los intereses y motivaciones de los estudiantes.

En base a las respuestas obtenidas, se procedió a identificar cuáles de estas dimensiones caracterizan los cursos de la FCFM. De esta manera se logró hacer un catastro sobre Aprendizaje Activo. Es más, se logró dividir a los y las docentes en cuatro grupos, permitiendo una división con un detalle mayor al de que si es un curso activo o no. Por último, se procedió a ver cómo afectan ciertas variables de control en la división de estos grupos. Los principales resultados son que la gran mayoría de quienes contestaron la encuesta están familiarizados con el Aprendizaje Activo, pero en distintos niveles. Existe un grupo que aplica levemente todas las dimensiones, otro que se enfoca principalmente en la profunda, otro en la colaborativa, y otro que resalta en todas. Además, resultó que las mujeres presentan mayores niveles de Aprendizaje Activo que los hombres, al igual que los y las expertas externas que hacen clases cuando se comparan con los y las académicas.

METODOLOGÍA

En el contexto ya nombrado se decidió iniciar el catastro de metodologías de aprendizaje activo con una encuesta orientada a profesores/as. Esta fue diseñada por el equipo de investigación del Área para el Aprendizaje en Ingenierías y Ciencias de la Facultad basándose en una exhaustiva revisión de literatura que se realizó respecto a ¿qué es el aprendizaje activo? y ¿cómo se implementa?

La encuesta fue online y se compartió por diversos medios oficiales de comunicación con las y los profesores. Estuvo abierta desde el 6 de mayo hasta el 9 de junio del 2021. Esta comenzó con preguntas sobre departamento del curso, género del o de la docente, nivel del curso (obligatorio o electivo), vínculo (experto/a externo/a) y años de experiencia del o de la docente. Estas fueron incluidas para ser utilizadas como variables de control en el estudio. Luego vinieron



dos secciones. La primera, constaba de un recuento del nivel de conocimiento que las y los profesores tenían de 9 de las principales metodologías de aprendizaje activo presentes en la literatura. La segunda sección, la que importa para este trabajo, estaba compuesta por 17 preguntas que medían el nivel con el que las y los profesores implementan distintas estrategias activas. Con fines del posterior análisis, y para asegurar diversidad, estas preguntas se separaron en cuatro dimensiones: “Interacción en clases”, “Trabajo colaborativo”, “Aprendizaje profundo”, y “Diseño y Aprendizaje”. Todas estas son características centrales de las metodologías de aprendizaje activo según la literatura.

Interacción en clases es la dimensión que abarca la cantidad y la calidad de las interacciones que estudiantes tienen en clases. Trabajo colaborativo hace alusión a actividades donde las y los estudiantes trabajan en grupos de dos o más. Aprendizaje profundo trata sobre generar discusiones y reflexiones en clase, además de aplicar los contenidos a nuevos contextos, resolver problemas de diversas formas, y la entrega de material complementario para profundizar en los contenidos. Finalmente, el grupo de Diseño y Aprendizaje está conformado por 3 preguntas sobre sugerencias para abordar el curso y la consideración de la opinión de los y las estudiantes para ajustar el curso periódicamente.

Como ya se mencionó, la segunda parte de la encuesta entregó información sobre las estrategias activas que utilizan los y las profesoras. Con esta información se levantó el objetivo de crear un indicador de “Qué tan activo es un curso”, para así afinar la separación activo/no activo. Para esto a las opciones de cada pregunta de esta sección se le asignó un valor de 0 a 4, donde el primero corresponde a la opción “no activa” y el cuatro a la “más activa”

Una vez asignados los valores se procedió a realizar una prueba KMO para ver si en efecto se justificaba el crear múltiples índices con los datos, o si era mejor tratarlos como solo un conjunto. La prueba entregó un valor de 0.72 lo cual se considera medianamente bueno según la literatura, por lo que se decidió continuar con crear distintos indicadores sobre aprendizaje activo. Luego estos indicadores fueron validados mediante análisis de Alpha de Cronbach y un Análisis Factorial Confirmatorio. Finalmente se procedió a utilizar los indicadores para clasificar las respuestas.

Los primeros indicadores que se crearon fueron el promedio de cada dimensión de la encuesta. Sin embargo, este enfoque se tuvo que descartar debido a que al validarlos resultó que los Alphas de Cronbach asociados fueron: 0.7, 0.52, 0.42 y 0.54, en el mismo orden que se nombraron las dimensiones. Es importante recordar que un Alpha sobre 0.7 es lo que se considera aceptable. Dada esta situación se decidió cambiar el enfoque y en vez de usar las dimensiones usar factores determinados a partir de un Análisis Factorial Exploratorio (AFE).

Para el AFE se comenzó con una reducción a componentes principales. La cual arrojó que el 80% de la varianza explicada se alcanza recién con 9 componentes. Según la literatura este es un criterio muy utilizado para definir la cantidad de componentes que se deben utilizar. Si bien reducir de 17 preguntas a 9 componentes es una reducción significativa, es difícil interpretar resultados con esa cantidad de grados de libertad. Además, otorgar 9 significados distintos tampoco es simple. Por esta razón, se decidió proceder a trabajar con menos componentes y “discretizarlas” en solo tres factores. Esto consistió en lo siguiente: dadas las primeras 3 componentes, se eliminaron de ellas todas las variables que pesaban menos de 0.35 (en valor absoluto). Luego, las variables restantes se eliminaron de todas las componentes excepto de la



que tenía el mayor valor. De esta manera se obtuvieron tres factores que solo consideraban variables “importantes”, y que eran independientes.

Estos nuevos factores también fueron testeados mediante Alphas de Cronbach, los cuales obtuvieron valores de 0.68, 0.7 y 0.58. Como ya se explicó, los primeros dos valores están en el rango aceptable, mientras que el último no. Sin embargo, esto puede atribuirse a la baja cantidad de respuestas ya que este indicador tiende a mejorar cuando se tienen más datos por pregunta. Por otro lado, se realizó un Análisis Factorial Confirmatorio el cual entregó un Chi-cuadrado no significativo, un CFI de 0.97, un TLI de 0.87, un RMSEA no significativo, y un SRMR de 0.12. Según la literatura los primeros 4 resultados indican que esta es una buena reducción factorial, mientras que el último lo contrario. Sopesando todos estos puntos, y agregando lo más importante, que los tres factores tenían una interpretación intuitiva y relacionada a las dimensiones de la literatura, se decidió quedarse con ellos. Es importante mencionar que igual se hicieron pruebas con dos y cuatro factores, pero esta fue la opción mejor evaluada. En la sección de resultados se explican e interpretan con más profundidad cada uno de los factores diseñados.

Con los factores finales se procedió a calcular el indicador asociado para cada uno de los cursos que contestó la encuesta. Es importante mencionar que si un(a) profesor(a) omitió alguna(s) de las preguntas de un factor entonces el indicador se calculó promediando solo el resto. Luego, se procedió a clasificar a las y los profesores en grupos. Para esto se utilizó el algoritmo de clusterización k-means. Se probaron distintas cantidades de grupo y resultó que cuatro era la mejor cantidad según el criterio del codo.

Para finalizar, se revisó cómo distribuían las distintas variables de control según nivel de actividad y a ver si es que existían diferencias significativas de sus valores sobre los grupos. Para lo segundo se realizaron Pruebas T de Student al 95% y Pruebas de Fisher con las variables de género, nivel del curso y vínculo docente. Por su parte con los años de experiencia se realizaron una regresión lineal y una beta, con el único objetivo de ver si es que el coeficiente resulta significativo (al ser una variable continua no sirven las pruebas anteriores).

RESULTADOS

Distribución de las variables de control:

En total se obtuvieron 98 respuestas. En relación a las variables de control se puede decir que el 50% de las respuestas se concentran en los departamentos de Ingeniería Civil, Eléctrica, Industrial y Física, lo que hace sentido pues en su mayoría son los más masivos dentro de la Facultad. Por otro lado, la distribución de género está un poco bajo la de la Facultad, 26% fueron mujeres lo que es una subrepresentación del 30-35% de la realidad. El 39% se refirió a un curso electivo, y el 46% de los y las docentes correspondió a experto/a externo/a. Con respecto a los años de experiencia el 30% se concentró entre 0 y 5 años, y el 70% restante se dividió relativamente uniformemente hasta los 30, con una pequeña cola de hasta 55 años.



Los factores:

A continuación, se presenta la composición de cada uno de los factores encontrados:

Curso Interactivo: Este factor resultó de la combinación de 5 preguntas las cuales hacen referencia a: La frecuencia y calidad con la que sus estudiantes interactúan en clase y se comunican con el o la docente (3 preguntas). La frecuencia con la que los y las docentes ajustan el diseño de su curso (1 pregunta). La diversidad de estrategias que se plantean para abordar problemas durante la clase (1 pregunta).

Curso Colaborativo: Este factor resultó de la combinación de 6 preguntas las cuales hacen referencia a: La frecuencia con la que se realizan actividades colaborativas, o donde los y las estudiantes deben interactuar entre sí, y el monitoreo de estas. Además de las formas de asegurarse de que todos los y las integrantes de un grupo trabajen de forma equitativa, y del riguroso diseño de material para este tipo de actividades (5 preguntas). La frecuencia con la que se entrega material complementario para profundizar los contenidos del curso (1 pregunta).

Curso Reflexivo: Este factor resultó de la combinación de 3 preguntas las cuales hacen referencia a: La frecuencia con la que se realizan actividades de discusión y/o reflexión sobre los contenidos del curso, y sobre sus aplicaciones a contextos que van más allá de los básicos (2 preguntas). La frecuencia con la que el o la docente guía a sus estudiantes para abordar de la mejor manera el curso (1 pregunta).

Es importante aclarar que estos tres factores abarcan 14 de las 17 preguntas que fueron parte de la encuesta. Al ser revisadas con detalle las tres que se eliminaron, hizo sentido que no deberían haber estado en la encuesta o que deberían ser tratadas aparte pues si bien aportan información importante respecto a docencia no tenían relación directa con el Aprendizaje Activo. Estas trataban sobre: cuál era la proporción de las evaluaciones del curso que eran grupales, cuándo y quién se encarga de entregar retroalimentación a los y las estudiantes, y por último la consideración de los intereses de los y las estudiantes en el diseño original del curso.

Los grupos:

En la Tabla N°1 se encuentra el puntaje promedio asociado a cada factor de cada uno de los grupos.

Tabla N°1: Promedios de cada indicador en cada grupo.

	Curso interactivo	Curso colaborativo	Curso reflexivo	Promedio
Grupo 1	3.3 (0.5)	3.4 (0.3)	3.6 (0.5)	3.4 (0.3)
Grupo 2	2.4 (0.5)	3.3 (0.5)	2.4 (0.6)	2.7 (0.3)
Grupo 3	2.6 (0.7)	1.8 (0.7)	3.8 (0.3)	2.7 (0.3)
Grupo 4	2.1 (0.6)	1.9 (0.6)	1.5 (0.6)	1.8 (0.4)
Total	2.6 (0.7)	2.8 (0.9)	2.7 (1.1)	2.7 (0.7)

Nota: entre paréntesis desviaciones estándares. En negrita los peores valores.

Grupo 1: En este grupo quedaron clasificados 32 cursos. En promedio, estos consisten en los que tienen alto todos los indicadores. Es decir, son muy activos. 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.

Grupo 2: En este grupo quedaron clasificados 28 cursos. En promedio, estos consisten en los que tienen los tres valores medio-alto. Es decir, realizan actividades de los tres tipos en una cantidad razonable. En particular, su arista más fuerte es la de la colaboración, pero no alcanza a destacar por ello a diferencia de lo que ocurre, por ejemplo, con la reflexión y el grupo 3.

Grupo 3: En este grupo quedaron clasificados 11 cursos. En promedio, estos consisten en los que cumplen medianamente con ser interactivo y colaborativo y altamente con ser reflexivo. Es decir, destaca que fomentan mucho que los estudiantes analicen en profundidad en clase los problemas y se les guía constantemente respecto a cómo adaptarse al curso. Luego, hay una buena comunicación entre profesor y estudiantes, logrando que los últimos participen en clases. Sin embargo, su punto débil son las actividades colaborativas, las cuales están presentes, pero escasamente.

Grupo 4: En este grupo quedaron clasificados 27 cursos. En promedio, estos consisten en los que tienen los tres indicadores medio o medio-bajo. Es decir, involucran actividades interactivas, colaborativas y reflexivas, pero en baja medida. Este sería el grupo menos activo.

Relacionando las variables de control con los grupos

Al calcular el grupo promedio de los hombres este dio un valor de 2.6, mientras que en las mujeres 1.6. Esta diferencia resultó ser significativa. En la tabla N°2 se puede ver que la distribución de los docentes masculinos es bastante parecida en todos los grupos, mientras que las femeninas se concentran en los dos primeros. En la misma tabla se puede ver que tanto electivo (promedio 2.0) como obligatorio (promedio 2.5) muestran una alta presencia en los grupos 1, 2 y 4. La diferencia es que los cursos obligatorios se distribuyen más uniformemente, contrarios a los electivos que se concentran en el primero. Sin embargo, esta diferencia resultó ser no es significativa. En tercer lugar, con respecto al vínculo docente se puede ver que los y las académicas tienden a concentrarse en los grupos 2,3 y 4, mientras que los y las externas en los 1 y 2. En promedio los y las académicas quedaron en un grupo 2.8, mientras que los y las externas en 1.9, diferencia que sí fue significativa. Por último, el promedio y desviación estándar de los años de experiencia es muy similar en los cuatro grupos, y en ambas regresiones resultó que el coeficiente asociado no fue significativo.

Tabla N°2: Distribución de las variables de control según grupo y total.

Grupo	Género*		Nivel curso		Vínculo docente*		Años de exp.	
	Másc.	Fem.	Electivo	Obligatorio	Académico/a	Externo/a	Promedio	Desv. Est.
1	18	14	17	15	8	24	15	11
2	20	8	11	17	16	12	15	11
3	10	1	1	10	10	1	16	9
4	23	2	9	18	19	8	19	17
Total	71	25	38	60	53	45	16	13

*Nota: *La variable mostró una diferencia significativa entre sus dos valores al ver cómo se distribuían en cada grupo.*



DISCUSIÓN

Como se mencionó anteriormente, cuando se dividió la encuesta en cuatro dimensiones fue porque se planeaban utilizar directamente como indicadores para agrupar las respuestas. Lo que no se pudo debido al bajo nivel de consistencia de algunas. Sin embargo, es bastante claro que los factores que se encontraron tienen muchísima relación con las dimensiones. Curso colaborativo con Trabajo colaborativo, Curso reflexivo con Aprendizaje profundo, y Curso interactivo con Aprendizaje interactivo. Con esto se deduce que el instrumento tiene un buen sustento teórico, pero que faltó afinar detalles en su diseño. En particular, la dimensión de Diseño y Aprendizaje requería de más preguntas, o mejorar su redacción para que quedara más claro el foco de estas.

Sin perjuicio de lo anterior, en efecto se logró medir distintos aspectos del Aprendizaje Activo, los cuales son fundamentales según la literatura, ya que tener un puntaje cuatro en el factor de Curso Interactivo es un indicador de que es un curso donde 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. Por su parte, el máximo puntaje del factor Curso Colaborativo es un indicador de que es un curso donde se desarrollan actividades colaborativas cuidadosamente diseñadas, 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. Finalmente, los cuatro puntos de Curso Reflexivo señalan que es un curso donde 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.

Otro gran éxito del estudio fue que efectivamente los factores sirvieron para dividir a los y las docentes del estudio. Se notó que existía un grupo que se preocupa de todos los aprendizajes del Aprendizaje Activo, otro que se enfoca en el aspecto Colaborativo, y otro en el Reflexivo. Es decir, que existen diversos focos a lo largo de la Facultad con respecto a este tema, pero que es un tema que está presente. Es más, el grupo que obtuvo los puntajes más bajos, en promedio tiene puntajes medios-bajo, es decir incluso los que menos presente tienen esto, siguen mostrando algunos elementos. Por supuesto que no hay que olvidar que se están hablando de promedios, existen casos de cursos que toman valores cercanos a cero en alguna dimensión, mayoritariamente en el grupo 4, lo que requiere un análisis más profundo.

Un aspecto importante que hay que mencionar respecto a los resultados es que estos no se pueden generalizar a toda la comunidad de la Facultad. Es más, se cree que justamente el estar familiarizado y/o tener interés en el tema fue atractor a contestar la encuesta, y que quienes no realizan clases en base al Aprendizaje Activo decidieron no contestar. Sin embargo, igual es información muy valiosa saber que existe un grupo de casi 100 docentes que están desarrollando estas técnicas. Además, de que en la práctica se construyó una métrica para indicar qué tan activo es un curso, y no solo definir si un curso es activo o no. Lo que era uno de los objetivos de la investigación.



Por último, el hecho de que las docentes mujeres presentan mayores niveles de Aprendizaje Activo que los hombres es muy interesante. Cada vez aparece más evidencia de lo fundamental que es atraer más mujeres al área STEM. El prejuicio (o estereotipo) de que las ingenierías y ciencias son para hombres está profundamente arraigado en la sociedad, y es un problema. Afortunadamente, cada vez son más las instituciones que están tomando iniciativas para cambiar esta situación pues están conscientes de que la diversidad de género aporta a crear proyectos más sólidos y complejos. En esa línea, este resultado es muy potente, pues señala que, aunque sean minorías y parte de una Facultad que le gusta mucho mantener las cosas como se han hecho a lo largo de su historia, logran innovar y mejorar la calidad de la enseñanza. Con respecto a la comparación entre externos/as y académicos/as la conclusión es bastante similar. La evidencia muestra que a los académicos les cuesta aplicar estas metodologías que se escapan de lo tradicional, y que requieren que el estudiante esté más presente que solo copiando la información de la pizarra. En ese sentido, complementarlos con docentes externos es una muy buena práctica de la Facultad. Solo como comentario se revisó si estas dos variables estaban altamente correlacionadas codificándolas como binarias. Se obtuvo un valor de sólo -0.1, por lo que se confirma que son dos resultados distintos los que se obtuvieron.

CONCLUSIONES

En el marco de la iniciativa DELTA la FCFM está impulsando que el foco de su docencia se centre en los estudiantes y que se fomenten habilidades fundamentales para los nuevos desafíos del siglo XXI, como son el pensamiento crítico y la creatividad, además de la capacidad de trabajar multi- e interdisciplinariamente. Como en todo proyecto de desarrollo es necesario ir comprobando si es que se están cumpliendo los objetivos, y este trabajo levantó un catastro que responde una duda fundamental al respecto. ¿Qué cursos están utilizando metodologías de Aprendizaje Activo? Gratamente, los resultados indicaron que la gran mayoría de los cursos que contestaron la encuesta tienen elementos de Aprendizaje Activo, lo que indica que la iniciativa efectivamente está permeando dentro de la Facultad. Más aún, el hecho de que hayan aparecido cuatro grupos distintos es una señal de distintos focos al respecto. Esto permite plantearse un trabajo a futuro sobre caracterizar aún mejor los grupos y luego utilizar sus experiencias para ofrecer capacitaciones a los y las docentes según el foco que más les interese desarrollar.

Un aspecto que no ha sido comentado hasta ahora es que este trabajo cuantitativo fue complementado con uno cualitativo que también se está presentando a esta conferencia. En ese se realizaron entrevistas semiestructuradas a representantes de los cuatro grupos, para capturar la impresión de los y las mismas docentes sobre su forma de hacer docencia. Esta mirada más subjetiva reafirmó que los cuatro grupos tienen distintos focos respecto al Aprendizaje Activo, pero también confirmó que este estudio cuantitativo debe seguirse profundizando y detallando, para caracterizarlos de mejor manera.

Por último, la diferencia entre hombres y mujeres o entre externos/as y académicos/as indica que la población de docentes no es homogénea, y que hay que tener en consideración esto al momento de planificar estrategias de desarrollo de la Facultad. Más aún, con esta identificación se puede empezar a pensar en desarrollar capacitaciones específicas para ciertos grupos.



REFERENCIAS

Balmaceda, S., et al. Pulso estudiantil 2020. (sin publicar).

<https://seguimosvirtual.com/comunicadopulso/>

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.

Bingle, R., & Hatcher, J. (2000). "Institutionalization of Service Learning in Higher Education." *The Journal of Higher Education*. 71 (3), 273. De Jstor, Base de Datos.

Fuerte, K. (2017). Glosario de Innovación Educativa. Publicado el 25 de septiembre de 2017, consultado el 13 de julio del 2021. <https://observatorio.tec.mx/edu-news/2017/9/25/glosario-de-innovacin-educativa>

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

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

Pinto, L. et al. (2021). Iniciativa DELTA: Aprendizaje y Flexibilidad para la innovación y la flexibilidad. <https://drive.google.com/file/d/1H6qKKcjcGXJRKpHCO2VRQ19nAGDEiuxT/view>

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.

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

Suraishkumar G. (2018) Strategies to improve learning of all students in a class. *European Journal of Engineering Education*, 43(3):427–445

Wang, A. & Tahir. R. (2020) The effect of using kahoot! for learning—aliterature review. *Computers & Education*, 149.