



## **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PODCAST COMO HERRAMIENTA DE ENTREGA DE CONTENIDO EN UN CURSO DE SUSTENTABILIDAD CON AULA INVERTIDA**

Mariana Bruning González, Universidad de Chile, mariana.bruning@uchile.cl

Amanda Peña Echeverría, Universidad de Chile, amanda.pena@ug.uchile.cl

Sofía Fuentes Dettoni, Universidad de Chile, sofuentes@ug.uchile.cl

Sofía Cavada Silva, Universidad de Chile, sofia.cavada@ug.uchile.cl

### **RESUMEN**

Dado el contexto pandémico, se ha generado una migración de la educación a la modalidad online, lo que ha implicado una serie de desafíos. A partir de esto, surge la oportunidad de innovar en los métodos docentes que permitan un avance en el aprendizaje de estudiantes. Asimismo, los cursos que abarcan la sustentabilidad requieren un espacio formativo reflexivo y complejo, por lo que la carga académica y los espacios de discusión son claves para lograr los resultados de aprendizaje.

Así surge la idea de entregar los contenidos de las clases en formato podcast en modalidad aula invertida, pues son una alternativa llamativa y equitativa, que le permitiría al estudiante autogestionar sus tiempos y espacios de estudio de acuerdo su contexto y entregando más momentos de discusión grupal en la clase sincrónica.

El curso Introducción a la Sustentabilidad implementó la modalidad podcast durante el semestre Otoño 2021. Cada capítulo fue escuchado en promedio por 39 personas. Además, en las instancias de retroalimentación se recibieron 232 respuestas, con una percepción positiva por parte de estudiantes y la nota final promedio del curso fue de 6,2, la mejor nota del curso en los últimos 5 semestres.

**PALABRAS CLAVES:** Sustentabilidad, Podcast, Aprendizaje significativo, Aula invertida.

### **INTRODUCCIÓN**

La pandemia por COVID-19 ha sido un gran desafío para la educación chilena y de todo el mundo durante el año 2020 y 2021. Debido a las cuarentenas y el evitar riesgos de exposición, los centros educacionales han tenido que migrar a la modalidad online, mostrando las importantes dificultades y desafíos técnicos, sociales y psicológicos que esto conlleva. El domingo 15 de marzo, el gobierno anunció la suspensión de clases presenciales. Las instituciones de educación superior se sumaron a esta suspensión, afectando a 1,2 millones de jóvenes, de acuerdo a cifras del Mineduc a 2019 (Eyzaguirre, S et al., 2020). En la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) de la Universidad de Chile se siguieron los protocolos y se potenció la docencia online gracias al Área para el Aprendizaje de Ingeniería y Ciencias, A2IC.

Según el informe realizado por A2IC en julio 2020, el 77,5% de los/as profesores/as de la FCFM presentaron algún tipo de dificultad durante el semestre, donde se destaca la sobrecarga estudiantil, diseño de evaluaciones y un mayor tiempo invertido para reinventar la docencia. Sin



embargo, el 44% reporta necesitar ayuda para el siguiente semestre 2020. Destacan, además, que el 40% de los encuestados perciben que sus evaluaciones están capturando los aprendizajes de manera menos efectiva y el 50% percibe que la calidad de su curso ha disminuido (menor asistencia, mayores recortes de contenido) (A2IC, 2020).

La percepción de la calidad de la docencia se vuelve una preocupación para los equipos docentes de la FCFM; el 48,9% percibe una calidad inferior a semestres anteriores. Las causas presentadas han sido diversas, incluyendo que ha disminuido la relación docente/estudiante y que los cambios en la metodología han perjudicado el proceso. Hay profesores/as que no han podido adaptar su curso a un formato online de forma efectiva y otros/as que no han sabido identificar tecnologías favorables para innovar en el aprendizaje.

La docencia online es desafiante para distintas modalidades de cursos en la educación superior; notoriamente para cursos que requieren actividades prácticas como laboratorios, pero a la vez difícil para los que requieren interacción entre estudiantes para llegar a discusiones profundas sobre las temáticas a abordar. Esto es crucial para los cursos sobre sustentabilidad, pues las y los estudiantes deben plantear cuestionamientos sobre modelos de producción y desarrollo desde una mirada compleja, lo que se vuelve dificultoso a través de la pantalla.

El curso Introducción a la Sustentabilidad en la Ingeniería de la FCFM se ha ejecutado desde 2014 y desde entonces se ha caracterizado por entregar a los/as estudiantes un espacio de reflexión, cuestionamiento, y visión crítica a través de aprendizaje basado en proyectos y trabajo grupal. El contexto pandémico nos trasladó al formato online, lo que se transformó en un gran desafío para la docencia en este tipo de cursos.

Vega y Álvarez (2005) señalan que la educación ambiental no solo se reduce a generar conciencia en las personas, sino que a “educar para cambiar la sociedad”, donde, según los mismos autores: *“la educación ambiental supone tanto el análisis crítico del marco socioeconómico que ha determinado las actuales tendencias insostenibles (información y sensibilización), como la potenciación de las capacidades humanas para transformarlo (actuación)”*. Por lo tanto, la presencia de reflexión, cuestionamientos y aprendizajes en conjunto dentro de las temáticas asociadas a la sustentabilidad y medio ambiente es algo fundamental de realizar en estos cursos para lograr un aprendizaje íntegro.

Es por lo anterior, que la modalidad de clases virtuales trajo consigo nuevos desafíos respecto a cómo abordar aspectos esenciales del curso tales como el trabajo grupal y las discusiones generadas en las clases de una manera online, o buscar opciones que logran adquirir los aprendizajes esperados de aquello. No todos los/as estudiantes presentan las condiciones adecuadas para asistir a clases de manera sincrónica o de ver videos grabados con anterioridad en buena calidad o en un espacio (físico) adecuado para estudiar. Con los aspectos anteriores en consideración, es que surge la idea de migrar los contenidos del curso a formato podcast, siendo una oportunidad de generar una metodología innovadora, llamativa y equitativa para entregar los contenidos de manera asincrónica.

Deal (2007) define el podcast o “podcasting” como “un medio de publicar contenidos de audio y video en la web como una serie de episodios con un tema común”, pero no logró demostrar evidencia de efectos positivos en los resultados de aprendizaje (Deal, 2007), sin embargo, años después, según el estudio realizado por Mokarzel (2011) en relación al uso de podcast y las



competencias cognitivas, se observaron mejorías en las habilidades metacognitivas como la autoeficacia, el pensamiento crítico y la autorregulación. A partir de esto, el autor concluye que *“el podcast puede ser utilizable para formar competencias al nivel metacognitivo, teniendo una mejor efectividad respecto a los medios de formación tradicionales, para llegar a modificar el comportamiento de las personas en un tiempo determinado”* (Mokarzel, 2011), entre estas competencias, dado el contexto pandémico, destaca la autorregulación, ya que mediante podcasts podrán regular su estudio de acuerdo al contexto estudiantil.

Pese a las ventajas del aprendizaje a través de podcast, éstos tienen la desventaja de no ser interactivos, siendo un medio unidireccional de entrega de información. Sin embargo, este problema se ve solucionado por el modelo de aula invertida. *“El aula invertida es un nuevo método pedagógico que emplea videoconferencias asincrónicas y problemas de práctica como tarea, y actividades activas de resolución de problemas grupales en el aula.”* (Bishop y Verleger, 2013). Gnaur y Hüttler (2016) señalan que al utilizar podcasts como parte de un enfoque invertido, se pueden enfocar las actividades para adaptarse mejor al *deep learning* o aprendizaje profundo, lo que implica que las y los estudiantes serán capaces no solo de replicar los contenidos, sino de entender el significado de éstos, mediante actividades de reflexión y discusión de los contenidos vistos en el capítulo del podcast.

Además, la entrega de los contenidos del curso mediante un podcast permite realizar clases de menor duración, lo cual es beneficioso para el estudiantado al evitar sobrepasar su tiempo de atención, permitiéndoles mantener una mayor concentración. Esto se debe a la preparación de un guión para cada capítulo, que facilita una mayor organización de los contenidos. Así, la carga académica percibida por los y las estudiantes es menor, manteniendo la calidad y cantidad de contenidos.

## DESARROLLO

Introducción a la Sustentabilidad en la Ingeniería es un curso electivo de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile (FCFM) y el primer curso obligatorio del *Minor* de Sustentabilidad de la FCFM. Este tiene como objetivo principal ser un primer acercamiento a los conceptos y definiciones de sustentabilidad en diferentes disciplinas y contextos de ingeniería y ciencia.

Este curso se ha dictado en la FCFM desde el semestre Primavera 2014 y se ha impartido 12 semestres, con un total de 436 estudiantes. Los y las estudiantes que han tomado el curso pertenecen a casi todas las especialidades que imparte la FCFM (9 ingenierías civiles, geología y geofísica). La mayoría de los/as estudiantes que lo han cursado, lo hicieron durante su tercer año, sin embargo, todos los semestres, existe una alta diversidad de años de ingreso y especialidades (ver Tabla 1). Se observa en la Tabla 1 que los/as estudiantes de Plan Común e Ingeniería Civil Industrial suelen ser mayoría al momento de dictar el curso, y al mismo tiempo se observa que a partir del año 2017 el porcentaje de participación hombres v/s mujeres comienza a compensarse, logrando por primera vez mayoría de participación de mujeres el año 2021, lo que puede deberse a la incorporación del Programa de Ingreso Prioritario de Equidad de Género (PEG), iniciativa llevada a cabo en la Facultad a contar de 2014 para incentivar el ingreso de mujeres a ingeniería y ciencias.



Tabla 1: Caracterización histórica de estudiantes del curso IQ3451 Introducción a la Sustentabilidad en la Ingeniería, FCFM, Universidad de Chile.

AÑO	SEMESTRE	ESTUDIANTES	MUJERES	HOMBRES	AÑO MAYORITARIO	CARRERA MAYORITARIA
2021	Otoño	39	53,8%	46,2%	3,5	Plan Común
2020	Primavera	39	35,9%	64,1%	3	Industrial
2020	Otoño	42	33,3%	66,7%	3	Plan Común
2019	Primavera	34	50,0%	50,0%	2	Industrial
2019	Otoño	33	48,5%	51,5%	3	Eléctrica
2018	Primavera	33	30,3%	69,7%	2	Industrial
2018	Otoño	30	40,0%	60,0%	3	Civil
2017	Primavera	29	48,3%	51,7%	3	Industrial
2017	Otoño	21	33,3%	66,7%	3	Plan Común
2016	Primavera	46	47,8%	52,2%	3	Industrial
2015	Primavera	51	29,4%	70,6%	2	Química
2014	Primavera	39	25,6%	74,4%	4	Industrial
	TOTAL	436	39,7%	60,3%	3	

Parte de esta diversidad de carreras, aprendizajes profundos sobre sustentabilidad, flexibilidad e instancias de discusión, han sido ampliamente valoradas por el estudiantado. Con la pandemia, estas instancias se dificultan, por lo tanto, el cambio en el modelo de enseñanza fue crucial.

Los resultados de aprendizaje son que el/la estudiante al final del semestre sea capaz de:

- Vincular la sustentabilidad con el análisis de sistemas complejos, en sus dimensiones social, ambiental y económica.
- Explicar la sustentabilidad como un atributo del desempeño profesional crítico y responsable.
- Utilizar el Análisis de Ciclo de Vida y otras herramientas multicriterio para evaluar efectos de un proceso o producto.
- Integrar la sustentabilidad en sus análisis de la actividad humana.

Las metodologías y actividades evaluadas incluyen:

- Estudio y discusión grupal de casos asociados a proyectos que presenten una problemática socioambiental. Y elaboración de ensayos sobre la temática abordada.
- Proyecto de investigación semestral sobre temáticas de sustentabilidad que son abordadas a lo largo del semestre y presentadas en reportes y en una presentación oral final.
- Actividades grupales sobre herramientas de sustentabilidad como Análisis de Ciclo de Vida y toma de decisión multicriterio.

Los resultados de aprendizaje y las actividades se han llevado a cabo gracias a trabajos grupales y discusiones entre las y los estudiantes. El curso se ha caracterizado por entregar a los/as estudiantes un espacio de reflexión, cuestionamiento, y visión crítica a través de aprendizaje basado en proyectos y trabajo grupal. La reflexión del quehacer de las ingenierías y ciencias ha



sido motor del aprendizaje significativo a lo largo de la historia de este curso. El contexto pandémico nos trasladó al formato online, lo que se transformó en un gran desafío para la docencia en este tipo de cursos. Además, con la modalidad online, los/as estudiantes presentan constantes problemas por los espacios y tiempos de estudio (compartir lugares o no tener espacios adecuados, mezclar los tiempos de descanso/alimentación/tareas domésticas con los de estudio, etc.). Es así como nace la idea de entregar los contenidos del curso en formato podcast, previo al trabajo sincrónico (aula invertida), facilitando y potenciando la reflexión en clases sincrónicas.

Este formato de podcasts lo ejecutamos durante 2020, respondiendo a tener las clases grabadas en un formato más liviano que el video, pero además tuvo una recepción muy positiva de parte del estudiantado, que han valorado adquirir conocimiento mientras están en otros espacios de su casa, abriendo la posibilidad a otros tipos de aprendizaje (auditivos, kinestésicos), pero también apoyándose de material visual con las diapositivas.

En este artículo nos enfocaremos en la implementación de un nuevo formato de mejor calidad y diseño auditivo. En el año 2021, gracias al Fondo de Innovación del Área para el Aprendizaje de la FCFM, realizamos la entrega de contenidos en formato podcast incluyendo edición de contenido, preparación de guión y uso de plataformas formales como Spotify y Soundcloud.

La hipótesis planteada es que el uso de podcast en la enseñanza tiene un valor muy importante en los niveles de aprendizaje. Su valor pedagógico se basa en el principio de que las oportunidades de aprendizaje deben ser iguales para todas y todos los estudiantes, con equidad e inclusión. La entrega de contenidos en formato podcast permite dar más flexibilidad horaria a los/as estudiantes y la facilidad de hacer otras actividades mientras escuchan la clase, desprendiendo la docencia de la dependencia del lugar físico de trabajo. Por lo tanto, las clases en una modalidad de podcast facilita la entrega de contenidos y mejora el logro de resultados de aprendizaje de sus estudiantes.

Se identifica una oportunidad de metodología, dadas las incomodidades que declaran los/as estudiantes por las horas de trabajo en sus pantallas y espacio del escritorio. Lo anterior, motivó identificar otros espacios de aprendizajes que el/la estudiante pudiese tener en su hogar ¿Podrá captar el contenido mientras ordena su habitación y práctica su memoria auditiva?. Así es cómo se diseña, con el apoyo de una experta en edición de audio, el primer capítulo del Podcast por la Sustentabilidad que cuenta con un guión definido y sesiones de grabación, para una posterior edición.

Los/as estudiantes debían escuchar el capítulo previo a la clase sincrónica que se encontraba disponible desde el inicio de la Jornada y su duración no era mayor a 25 mins. Se les entregaba la oportunidad de escucharlo en el espacio que ellos/as quisieran, para luego generar una discusión e instancia de consultas respecto al contenido. Además, se decide implementar una breve encuesta de satisfacción al inicio de cada sesión, para evaluar a medida que se escribía el siguiente capítulo, el nivel de aprendizaje en el anterior.

La metodología de podcast propuesta, según se puede observar en el diagrama de la Figura 1, incluyó una primera etapa de formación de equipo con capacidades de levantar el podcast en sustentabilidad. Posteriormente, realizamos una transcripción de las clases grabadas el año anterior (2020), que luego fueron adaptadas para tener un guión que siga un hilo conductor más



coherente para facilitar la entrega de contenidos y el aprendizaje. Luego, cada parte del guión fue grabada por parte del equipo docente y éstas partes se unieron y editaron, incluyendo música y sonidos para hacer el podcast más llamativo. Una vez finalizada la edición, cada capítulo se fue subiendo a las plataformas Spotify y Soundcloud; los enlaces fueron compartidos a través de la plataforma u-cursos, la plataforma web oficial de la Universidad de Chile y principal medio de comunicación entre estudiantes y equipo docente en Introducción a la Sustentabilidad en la Ingeniería. En las clases sincrónicas, se realizaron encuestas a las y los estudiantes para recibir feedback tanto de la modalidad podcast como aspectos técnicos y prácticos (el sonido, la relación entre el material visual (presentación en Power Point) y el capítulo del podcast, entre otras). Finalmente, se plantea un seguimiento del aprendizaje tanto por medio de encuestas como por los resultados de las evaluaciones.

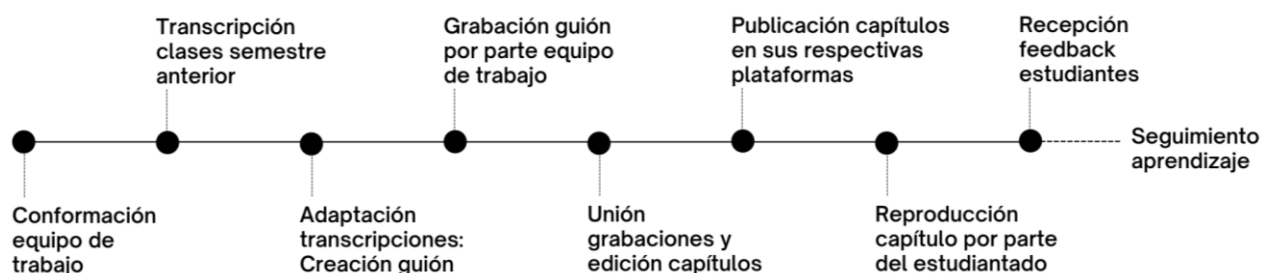


Figura 1: Diagrama metodología trabajo para elaboración, difusión y recepción comentarios para clases formato podcast.

Para evaluar la metodología se constató la utilización de los capítulos mediante conteo de clicks en u-cursos, se analizó la asistencia, se utilizaron las encuestas de satisfacción clase a clase ya mencionadas, se obtuvieron comentarios de estas encuestas propias y de la encuesta docente, y se revisaron las notas promedio de este semestre en comparación con semestres anteriores.

Es importante mencionar que para llevar a cabo un proyecto de audio cómo este, es necesario considerar a un experto/a en edición y dirección audiovisual. La experiencia en este podcast permite concluir la relevancia que tiene para la calidad del contenido y el orden estratégico en los guiones, contar con un/a profesional.

## RESULTADOS

El proyecto “Por la Sustentabilidad Podcast” tuvo un total de 16 capítulos con contenidos del curso Introducción a la Sustentabilidad en la Ingeniería, los cuales tuvieron una audiencia promedio de 39 personas (de un total de 39 estudiantes, como se muestra en Tabla 1) según los accesos desde la plataforma de la universidad a los distintos sitios de reproducción, tal como se puede observar en la Figura 2.

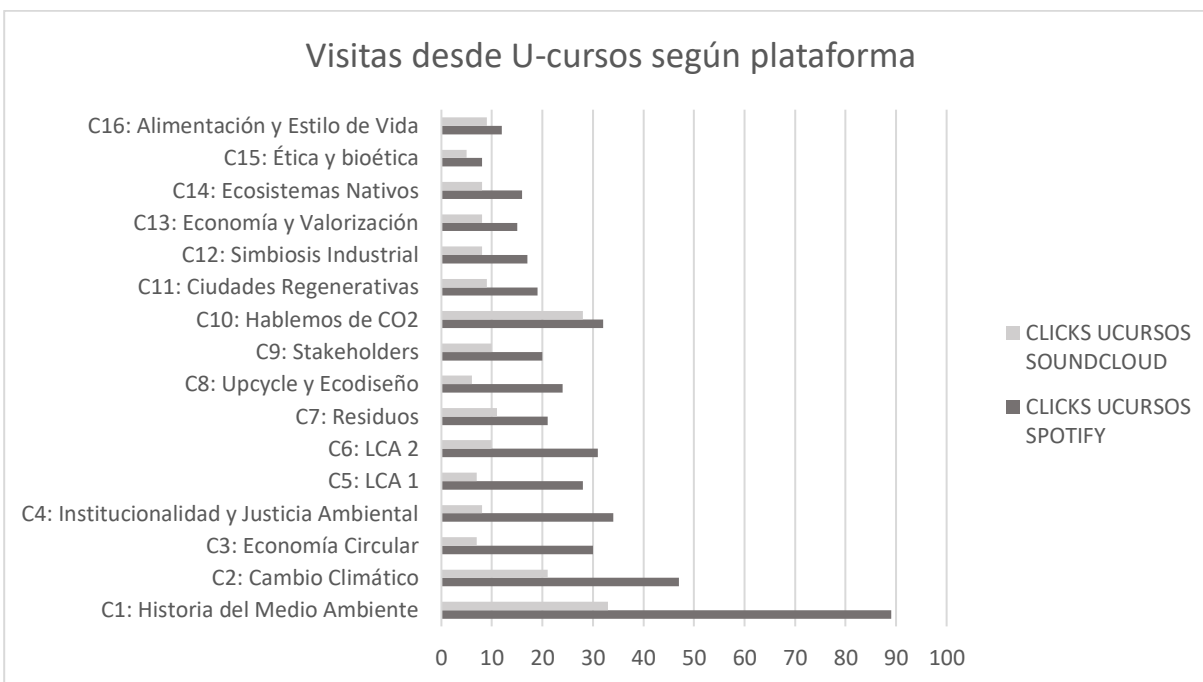


Figura 2: Cantidad de accesos por capítulo desde la plataforma U-Cursos hacia los sitios de reproducción Spotify y Soundcloud.

Desde la plataforma Spotify, hubo un total de 892 reproducciones en los distintos capítulos, con un público femenino mayoritario correspondiente al 59% y un 39% de género masculino, como se muestra en la Figura 3A. Dentro de los rangos etarios predominantes, se encuentra una audiencia entre los 18 y 22 años con un 37%, seguido por un 29% que oscila entre los 23 y 27 años, lo que se puede apreciar en el gráfico de la Figura 3B.

Dentro de las instancias de retroalimentación realizadas de manera sincrónica, recibimos un total de 232 respuestas por parte de los y las estudiantes sobre 14 de los 16 capítulos realizados. Respecto a sus impresiones, un porcentaje mayoritario en cada instancia dice haberle “encantado” el capítulo, tal como se refleja en la Figura 4. Seguido de éste, la segunda opinión mayoritaria refería a que la iniciativa tenía mucho potencial en la gran mayoría de los capítulos.

Esta modalidad de clases grabadas tipo podcast fue bastante apreciada por estudiantes como una opción más didáctica, entretenida y amigable de aprender, en comparación a las metodologías tradicionales, viéndose facilitado su aprendizaje y generando de buena manera espacios para la reflexión, tanto personal como grupal. En cuanto a los comentarios recibidos, se destaca que sea una metodología interesante e innovadora, que permite una mejor gestión de sus tiempos y mayor flexibilidad al poder escucharlo en cualquier momento y lugar. Sostienen que lo anterior facilita el aprendizaje de los contenidos impartidos en el curso como también reduce la carga académica en comparación a una clase tradicional. Algunos de los comentarios recibidos:

*"Me encantó la modalidad del curso, siento que usar los podcast como herramienta para las clases fue una gran idea ya que la comprensión de los contenidos se hizo*



*mucho más fácil con estos además de que son mucho más didácticos que una clase común"*

*"Me parece muy importante destacar la forma en que se imparten los contenidos a través de los podcast, una medida muy interesante e innovadora que facilita mucho el aprendizaje de los distintos contenidos que se incluyen en el curso"*

*"Me gusta mucho la modalidad de los podcast. La verdad nunca lo había visto y siento que reduce la carga académica considerablemente"*

En relación a la nota promedio final de las y los estudiantes, en el semestre Otoño 2021, semestre en el que se implementaron las clases en formato podcast, ésta fue de 6,2 en escala de 1 a 7. Si se compara esta nota con los cuatro semestres anteriores, como se puede ver en la Figura 5, vemos que esta nota significó un alza en el promedio final, siendo éste el promedio más alto alcanzado en los últimos cinco semestres del curso.

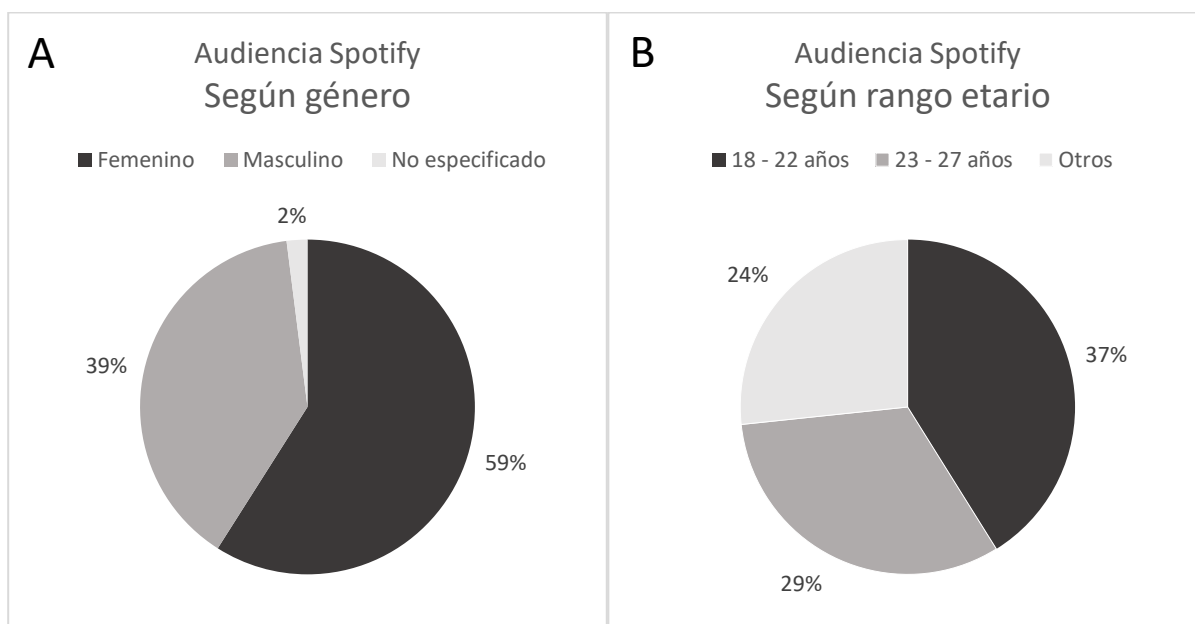


Figura 3: Caracterización audiencia del podcast en Spotify. (A) Caracterización según género. (B) Caracterización según edad.

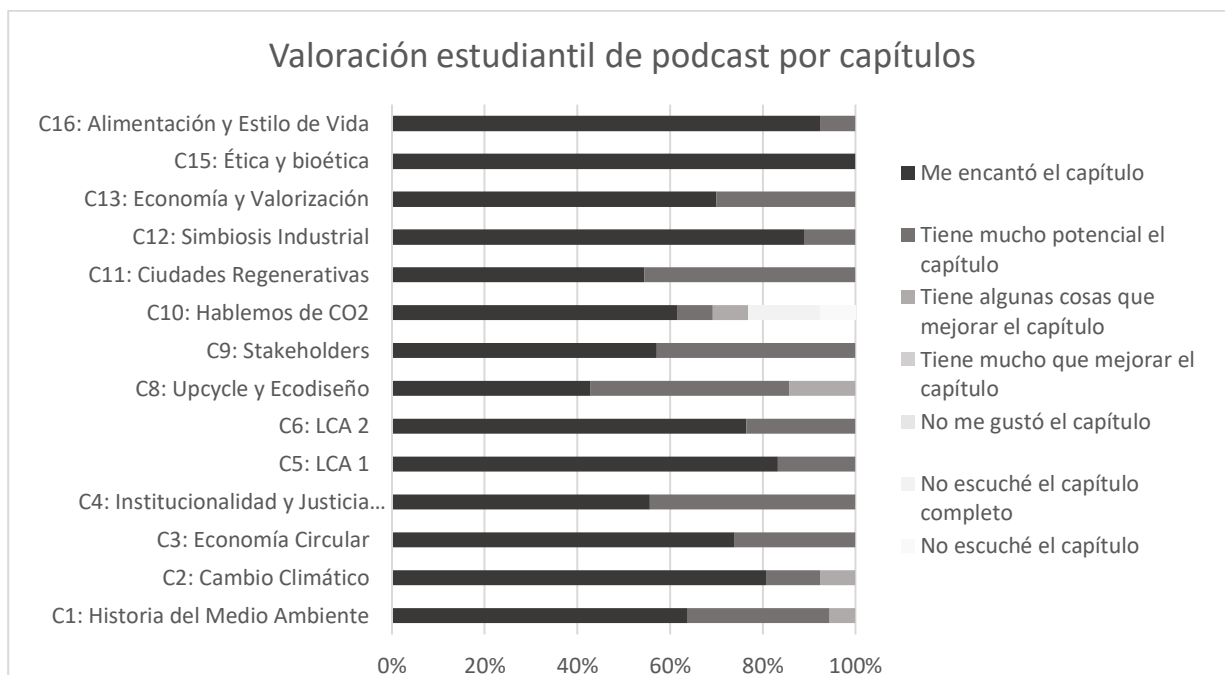


Figura 4: Valoración estudiantil de podcast por capítulos

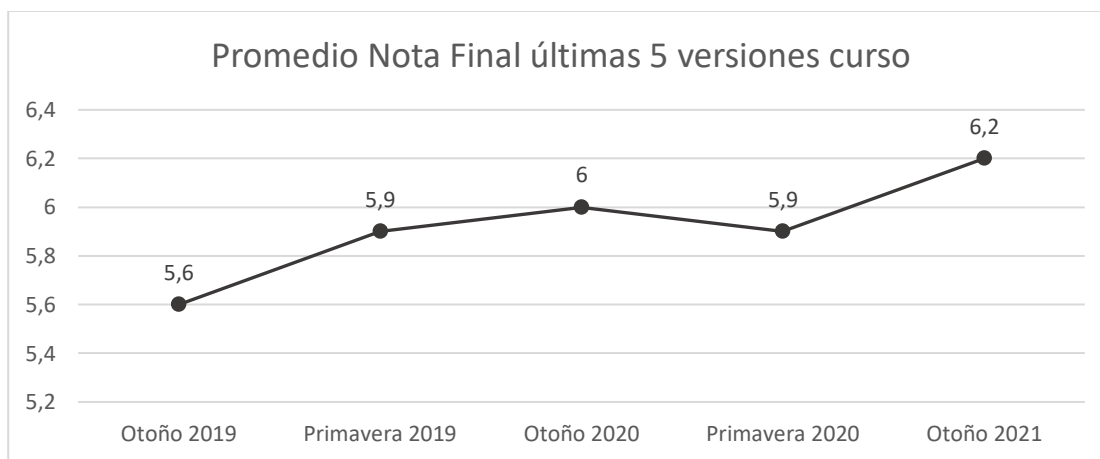


Figura 5: Promedios finales de las últimas 5 versiones realizadas del curso.

## CONCLUSIONES

El curso Introducción a la Sustentabilidad en la Ingeniería, a lo largo de los semestres en los que se ha dictado se ha enfocado en entregar a los/as estudiantes un espacio de reflexión, cuestionamiento y visión crítica a través de aprendizaje basado en proyectos, trabajo grupal y la discusión de los tópicos abordados durante el semestre. Por lo anterior, es que la modalidad online ha significado un gran desafío para los métodos de docencia y las actividades que se solían realizar en formato presencial. Sumado a esto se tienen los problemas propios de los/as



estudiantes, quienes en modalidad online presentan constantes dificultades relacionadas con los espacios y tiempos de estudio.

Es a partir de estas problemáticas que surge “Por la Sustentabilidad Podcast”, recurso que entrega los contenidos del curso previo al trabajo sincrónico, facilitando y potenciando la reflexión en clases sincrónicas, utilizando así el método de aula invertida.

Este formato permite independizar la docencia de un lugar físico de trabajo, permitiendo que los/as estudiantes puedan realizar otras actividades a la vez que escuchan el podcast, lo que entrega una mayor flexibilidad en sus horarios y espacios de estudio. De esta forma, se plantea la hipótesis de que las clases en una modalidad de podcast facilita la entrega de contenidos y mejora el logro de resultados de aprendizaje de sus estudiantes, logrando aprendizajes significativos en sustentabilidad.

A partir de las instancias de retroalimentación por parte de los/as estudiantes del curso, se pudo ver una buena recepción al formato podcast, pese a que, como también se pudo determinar a partir de estos resultados, aún hay espacio para mejorar los capítulos.

La hipótesis se demostró en la percepción positiva de estudiantes y en las notas del curso, siendo el promedio final de éste 6,2, correspondiente a la nota más alta que se ha alcanzado en los últimos cinco semestres en los que se ha dictado el curso.

Pese a que el podcast tuvo un resultado positivo, debido a la exigencia de tiempo del proyecto, el elemento sincrónico de las clases, no se logró en profundidad. Dado que los capítulos ya están finalizados, en el presente semestre (Primavera 2021) se busca, además de continuar el análisis del impacto de los podcast en el aprendizaje de alumnas y alumnos, enfatizar el desarrollo de las actividades sincrónicas y potenciando otras formas de enseñanza como *Placed Based Learning*, que podría favorecer el aprendizaje significativo en sustentabilidad de estudiantes de ingeniería y ciencias.

## AGRADECIMIENTOS

Este proyecto fue levantado gracias al Fondo de Innovación Docente del A2IC de la FCFM. Damos las gracias a todo el equipo del A2IC, especialmente a Julio Contreras, quien nos apoyó durante el semestre de elaboración del podcast.

Damos las gracias a Florencia Peña Echeverría, editora y directora del podcast. Agradecemos a todas las personas que han sido parte del equipo docente del curso Introducción a la Sustentabilidad en la Ingeniería y que han fomentado un aprendizaje didáctico, innovador y esperanzador, necesario para trabajar la sustentabilidad en la ingeniería y ciencias.

Finalmente, agradecemos a las, los y les estudiantes que han pasado por el curso, que se han comprometido con una nueva docencia, mostrando interés, generando vínculos y llevando a la práctica cotidiana y profesional sus aprendizajes en sustentabilidad. Como dijo Violeta, “que vivan los estudiantes, jardín de las alegrías”.



## REFERENCIAS

Área de aprendizaje de Ingeniería y Ciencias A2IC. (2020). Informe de resultados "Encuesta sobre experiencia de la docencia virtual 2020-1". Facultad de Ciencias Físicas Matemáticas, Universidad de Chile.

Bishop, J.L. & Verleger, Matthew. (2013). The flipped classroom: A survey of the research. ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings.

Deal, A. (2007). Podcasting. A Teaching with Technology White Paper. *Teaching with Technology*, 11, 1-15.

Eyzaguirre, S., Le Foulon, C., & Salvatierra, V. (2020). Educación en tiempos de pandemia: antecedentes y recomendaciones para la discusión en Chile. *Estudios Públicos*, (159), 111-180.

Gnaur, D., & Huttel, H. (2016). Podcasting for Teaching and Learning in Higher Education. (1. edition - Open Access ed.) Aalborg Universitetsforlag. Higher Education Practices Series No. 2

Mokarzel, Á. (2011). Formación en Competencias Metacognitivas de Autorregulación del Aprendizaje en Alumnos de Ingeniería a través del Uso de Podcasts [Escuela de Graduados en Educación].

Vega, P., & Álvarez, P. (2005). Planteamiento de un marco teórico de la Educación Ambiental para un desarrollo sostenible. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 4(1), 1-16.