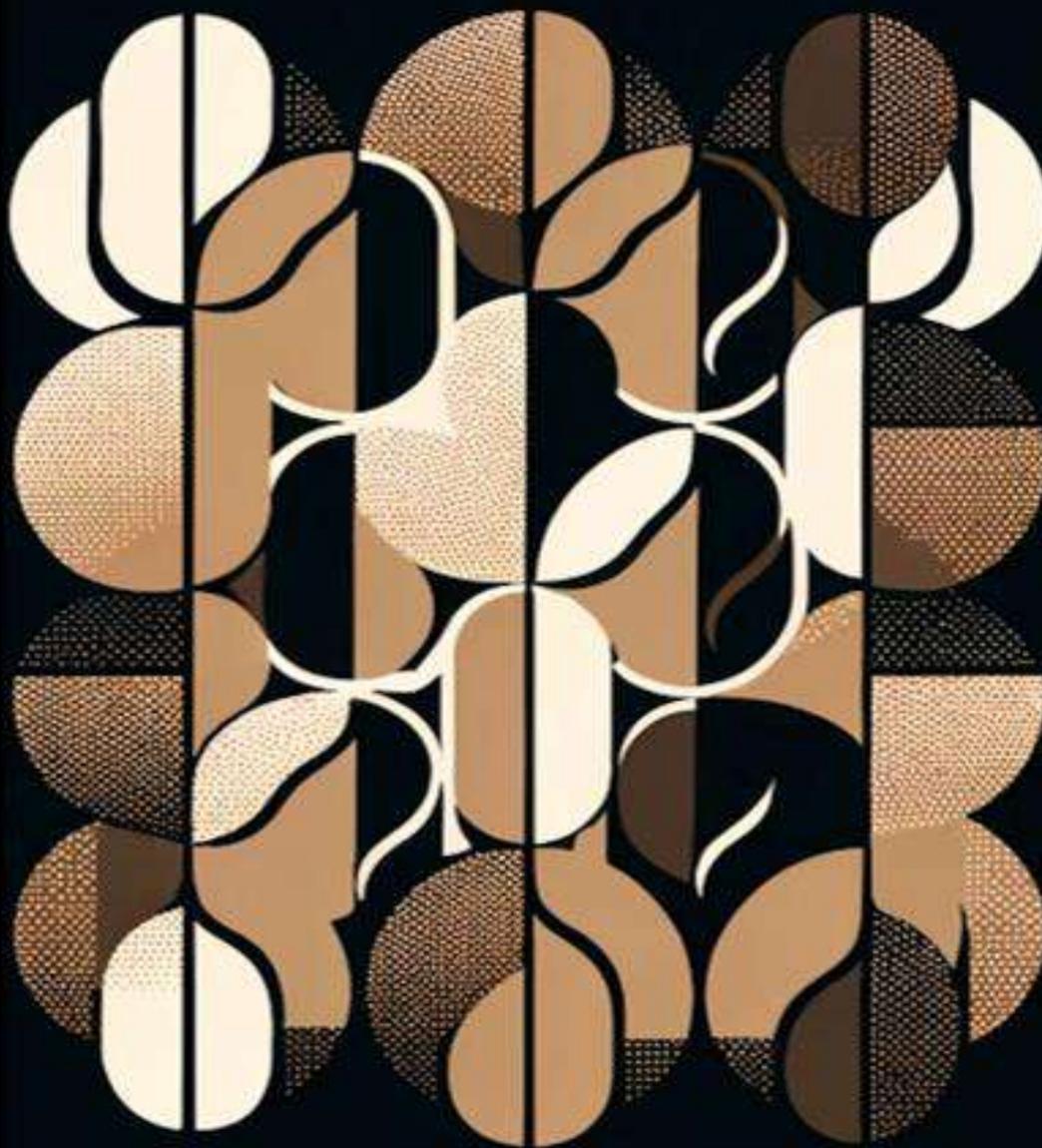


CONFERENCE ON INNOVATION, DOCUMENTATION, EDUCATION
& TEACHING TECHNOLOGIES

-PROCEEDINGS-



INNODOCT
— 2023 —

Latin America



9 789694 392417

INNODOCT 2023

Latin America

“International Conference on
Innovation, Documentation,
Education and Teaching
Technologies”



Editor:
Orlando E.
Contreras-Pacheco



INNODOCT 2023
INTERNATIONAL CONFERENCE ON INNOVATION,
DOCUMENTATION, EDUCATION AND TEACHING
TECHNOLOGIES

Bucaramanga

8th – 10th November 2023

Los contenidos de esta publicación han sido evaluados por el Comité Científico que en ella se relaciona y según el procedimiento indicado.

© Editores científicos

Orlando E. Contreras-Pacheco

© de los textos: los autores

© 2023, de la presente edición: Orlando E. Contreras-Pacheco



9 789694 392417

ISBN: 978-96-9439-241-7

ISSN: 2695-8554

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10633320>



INNODOCT/23. International Conference on Innovation, Documentation and Education
Se distribuye bajo licencia de [Creative Commons 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Dinamización de la clase de ingeniería mediante la exposición del tema por el alumno

J. Pérez-Sánchez 1^a and H.R. Díaz Ojeda2^a

^a Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), Campus de Tafira, 35017 Las Palmas de Gran Canaria, Spain 1 julio.sanchez@ulpgc.es. 2 hectorruben.diaz@ulpgc.es

Resumen

En este trabajo se desarrolla y explica el resultado obtenido de la realización de una metodología en la que el estudiante universitario debe explicar un tema de la asignatura que se encuentra cursando. El estudio se ha realizado en una clase de cuarto curso de ingeniería. En ella los estudiantes deben asumir un rol con más responsabilidad y autonomía para poder llevar a cabo la tarea. Esta tarea consiste en la asignación de contenido teórico propio de la asignatura a diferentes grupos de estudiantes los cuales deben estudiarla e investigarla para poder realizar exposiciones como si fueran expertos en la materia. La metodología será evaluada mediante diferentes pruebas que podrán determinar si esta forma de impartir conocimiento ofrece alguna ventaja sobre el método tradicional de explicar la lección por el profesor.

Palabras clave: Ingeniería, educación universitaria, trabajo autónomo, habilidades de expresión, trabajo en grupo

1. Introducción

Numerosas metodologías se proponen actualmente en el campo del aprendizaje universitario, siendo las más significativas las que optan por una mayor participación del estudiante en la docencia (Wolchik et al., 2000). Esto se debe hacer con el objetivo de mejorar la calidad de la misma y de lidiar con problemas que pueden tener los estudiantes, como situaciones de sobre estrés (Dattalo and Benda, 1991). En este sentido, el uso de nuevas tecnologías (Freed, 1987) y las experiencias mostradas por el profesorado indican que la calidad de la docencia aumenta. Esto se une a los sistemas que potencian que el estudiante debe aprender practicando (Ander-Egg, 2012).

Hay que señalar que la labor de motivación del profesor es fundamental a la hora del interés y grado de satisfacción que puede tener un estudiante (American Psychiatric Association, 2013) y más aún cuando existen dificultades de aprendizaje que motivan que se adapten las clases (Falicoy, 1991).

También, y sobre todo en el ámbito universitario, es muy importante la capacidad que adquiere un estudiante de ser autónomo y de investigar sobre cualquier tema (Queralt, 1996; Decy and Ryan, 1991). Esto es de vital importancia si queremos tener profesionales que puedan desarrollar por sí mismos tareas complejas sin supervisión o que puedan afrontar retos más allá de trabajos repetitivos y que no suponen ninguna modificación.

Por todo esto, en este artículo se muestra una metodología de trabajo por parte del estudiante que le permite aumentar su interés en clase y tomar responsabilidad de la que será evaluado. En este trabajo, se desarrollará la explicación de una metodología diferente de ejecución de la clase en un contexto universitario 2. Seguidamente se introducirá la metodología aplicada, 3, pasando a presentar las encuestas, 4, y los resultados, 5. Finalmente se realizará una discusión, 6, y se presentará las conclusiones que ha traído esta metodología, 7.

2. Antecedentes

En España y concretamente en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria el grado en Ingeniería en Tecnología Naval se estructura en cuatro cursos académicos y dos menciones, estructuras marinas y propulsión y servicios del buque. Es en el tercer curso académico donde los alumnos tienen que elegir una u otra mención. Los alumnos que han elegido la mención de estructuras marinas llegan al cuarto curso y cursan una asignatura obligatoria denominada Construcción naval. Esta asignatura, que es

eminentemente teórica, se trata, en líneas generales, que el estudiante obtenga los conocimientos mínimos en cuanto a la forma que se construye un buque, el negocio que esto supone y los recursos físicos, materiales y humanos para llevarlo a cabo.

Esta asignatura se impartía en el horario de 19:00 a 21:00 los lunes y martes haciendo un total de cuatro horas semanales de clase. En las primeras semanas el estudiante mostraba un claro interés por la asignatura, en parte dado que es contenido específico de la rama y que se explica desde un punto de vista sosegado y con abundante material audiovisual. Poco antes de llegar a la mitad del curso, los estudiantes empiezan a tener numerosas faltas injustificadas a clase, además de una muy apreciable falta de atención durante el desarrollo de las lecciones. Esto se comprueba mediante preguntas al azar en donde el estudiante no es capaz de responder algo que se ha visto previamente. Además, se detecta en determinadas clases a estudiantes que hacen uso de sus teléfonos móviles para jugar, ver noticias e incluso inversiones monetarias. Cabe señalar, que los días cuando había partido de fútbol, los estudiantes se conectaban al mismo, ocultándolo cuando el profesor se encontraba cerca.

Ante esta situación, se realiza una reflexión de qué ha cambiado con respecto al inicio del curso y de cómo revertir dicha situación. Se identifican los posibles motivos:

- **Las horas de las clases.** La clase se realiza a última hora del día y se detecta que el estudiante viene cansado de otras asignaturas y en sí del propio día. Se aprecia además que, si el estudiante ha venido tras un puente o una festividad previa, viene aún más cansado que en un fin de semana normal.
- **Comienzo de las prácticas externas.** El estudiante comienza a realizar prácticas externas en horario de mañana y clases en horario de tarde. Esto hace que aumente el cansancio del estudiante y que muchos hayan comenzado su jornada de trabajo/estudios a las 7:00 de la mañana. Esto produce un cansancio y el estudiante va perdiendo progresivamente su capacidad de atención durante la clase.
- **Comienzo del trabajo fin de título (TFT).** Algunos estudiantes comienzan a realizar además su trabajo final de grado. Esta carga añadida de trabajo hace que el estudiante no solo se encuentre más cansado, sino que derive mayor tiempo e interés hacia el TFT ya que lo enmarcan con mayor responsabilidad.
- **Carga de trabajo de otras asignaturas.** El estudiante en cuarto curso que llega con asignaturas de cursos anteriores (hecho bastante habitual) arrastra asignaturas de mayor complejidad y que suelen requerir mayores tiempos de estudio como pueden ser: mecánica de fluidos, estructuras y materiales navales o incluso cálculo. Esto conlleva una mayor presión para el estudiante por aprobar estas asignaturas, no solo porque son estrictamente necesarias para poder defender su trabajo final de título, sino porque un nuevo suspenso conllevaría un incremento de las tasas académicas para el siguiente curso, así como tener que esperar un año para poder iniciar su carrera profesional.

Ante esta situación se plantea cambiar la forma de impartir docencia que hasta entonces se había basado en clases magistrales por parte del profesor y trabajo autónomo en casa por parte del estudiante. Esta metodología se describe en el apartado 3.

3. Metodología

En esta sección se describirá la metodología de trabajo propuesta a los estudiantes. Esta se puede dividir en varias fases:

1. **Creación de grupos.** Se divide la clase en dos grupos, grupo A y grupo B, asignando a cada mitad de la clase un tema de trabajo que difiere del que se le asigna a la otra mitad. En este sentido, el profesor

proporciona todo el material correspondiente a dichos temas que se compone de notas, enlaces web, libros, etc.

2. **Creación de parejas de trabajo.** Se crean parejas de trabajo formadas por un miembro del grupo A y un miembro del grupo B. Se les indica a los estudiantes que no deben comentar su tema de trabajo con nadie más hasta que sea la exposición.
3. **Fase de estudio.** El estudiante realiza estudio individual en casa del tema. Además, se le otorga 2 horas de las correspondientes a una clase lectiva para que realice las consultas al profesor sobre las dudas que pueden surgir. En este sentido, el profesor trata de sugerir bibliografía donde pueda encontrar las respuestas a dichas dudas más que responder instantáneamente con la finalidad de que el estudiante adquiera la capacidad de trabajar autónomamente y resolver sus propios conflictos.
4. **Fase de exposición del tema.** El miembro del grupo A dispone de 30 minutos para explicar individualmente a su pareja y miembro del grupo B su tema. Tras finalizar el miembro del grupo B realiza cuestiones sobre todas las dudas que puedan surgir. Seguidamente, se realiza un cuestionario en el que se valora la exposición y claridad en las respuestas del miembro del grupo A. Finalizadas las encuestas, el proceso se repite otra vez siendo iniciado esta vez por el miembro del grupo B.
5. **Evaluación final de grupos.** Finalizada la fase de exposición del tema por los estudiantes, el profesor realiza un test sobre los dos temas (Test 1). Dicho test contiene las preguntas más relevantes de cada tema. Se pretende evaluar la capacidad de aprendizaje del tema por parte del estudiante.
6. **Explicación de los temas por parte del profesor.** El profesor realiza una explicación de los temas impartidos por el grupo A y por el grupo B a modo de repaso y resolviendo las principales dudas que fue anotando mientras los grupos realizaban su exposición.
7. **Evaluación final de la actividad.** Se realiza un nuevo examen (Test 2) sobre los contenidos expuestos, tras la intervención del profesor. Finalmente, se lleva a cabo un cuestionario a los estudiantes con preguntas abiertas sobre su valoración personal de la actividad.

4. Encuestas

En esta subsección se describen las preguntas que se hicieron en las encuestas llamadas EC1 y EC2. La EC1 se corresponde con una encuesta de valoración entre estudiantes. El objetivo principal de esta encuesta es valorar si el alumno profesor había preparado su clase y era capaz de responder a las dudas suscitadas. Se realizan las siguientes preguntas:

1. ¿Ha realizado el compañero una exposición clara y resuelto tus dudas?
2. ¿Ha utilizado el compañero recursos didácticos como vídeos, enlaces web, etc.?
3. ¿Qué nota le pondrías al compañero?

Por su parte la EC2 se centra en valorar la aceptación que ha tenido esta metodología en los estudiantes. En esta encuesta que se realiza de forma voluntaria se pregunta:

1. Contesta afirmativo o negativo si te ha parecido interesante esta forma de impartir un tema. Indica algún comentario si lo estimas oportuno
2. Cambiarías algo de la forma de afrontar la actividad.
3. ¿Qué no te ha gustado de la actividad?
4. ¿Cómo te has sentido al realizar tu exposición?

5. Resultados

En esta sección se describirán los resultados obtenidos de las diferentes encuestas, así como la experiencia vivida por el profesor. El relato se realizará cronológicamente.

Una vez asignada la tarea, se proporciona suficiente tiempo a los estudiantes para que organicen ideas y comience en el estudio del tema. Se reciben numerosas preguntas sobre “¿cómo explicar?”. En este sentido el profesor indica que la explicación debe realizarse de forma que alguien que no sepa nada sobre el tema pueda ser capaz de seguir la lección y entenderla.

Pasadas 24 horas, el profesor recibe emails de un 10% de la clase que se resumen claramente en una frase: “... no sé realizar la actividad pues no dispongo de los conocimientos necesarios”. El profesor manda un mensaje indicando que hay que mantener la calma y que es normal no tener conocimientos. Que lo primero que hay que hacer es estudiar el material facilitado y posteriormente aclarar dudas sobre el mismo para finalmente ser capaz de exponerlo.

Tras una semana, se llega a la clase teórica de dos horas en la que se pretende que el estudiante resuelva las dudas y ultime su presentación. En este punto, existen dudas de cómo realizar una presentación. Muchos alumnos abusan de grandes párrafos con textos en la presentación (Figura 1) y de qué medios audiovisuales usar.

¿Por qué es interesante este barco?

¿Cumplió con su objetivo?

- El *Bismarck* solo estuvo en servicio ocho meses y participó en una única operación ofensiva, de nombre en código *Rheinübung*, en mayo de 1941 comandado por el capitán *Ernst Lindemann*. En ella tenía la misión de irrumpir en el *océano Atlántico* junto con el *crucero pesado Prinz Eugen* y atacar la navegación aliada entre *Estados Unidos* y *Gran Bretaña*. Sin embargo, ambos buques fueron localizados por los Aliados frente a las costas de *Escandinavia* y los británicos enviaron varios buques de guerra para interceptarlos.
- Un torpedo destruyó uno de los *timones* del acorazado alemán, lo que imposibilitó que maniobrara. La mañana siguiente, el inmovilizado *Bismarck* fue atacado y neutralizado por el intenso fuego de varios buques británicos, tras lo que su tripulación lo echó a pique y se hundió con gran pérdida de vidas.
- La causa exacta de su hundimiento ha sido motivo de debate entre los expertos. El *pecio* del acorazado fue descubierto en junio de 1989.

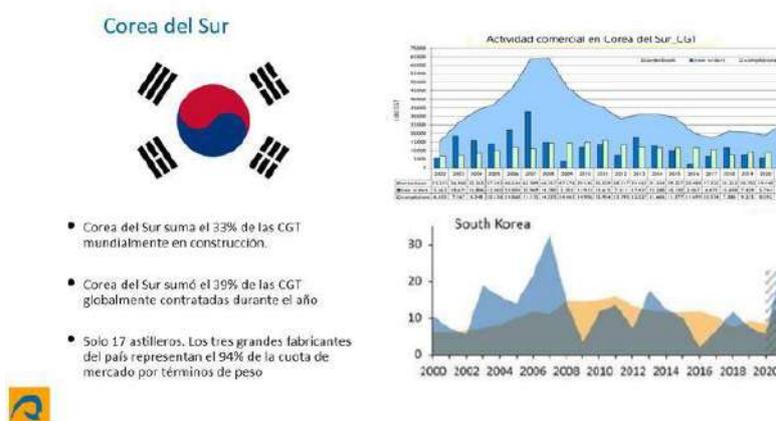


Figura 1: Ejemplo de presentación con mucho texto (arriba) y presentación más esquemática (abajo).

Pasados ocho días, se realizan individualmente las presentaciones al miembro del otro grupo asignado. El profesor se va moviendo por los diferentes grupos pues, aunque, por ejemplo, el grupo A tiene asignado

un tema, cada miembro de ese grupo ha realizado una presentación y afronta la forma de presentar de forma diferente. En este sentido, el 100% de los estudiantes traen la clase bien preparada y sus presentaciones presentan numerosos recursos audiovisuales siendo el uso de vídeos e imágenes los más utilizados. El 60% de los alumnos se traen notas escritas que van mirando conforme realizan la presentación.

Llegados al punto de la encuesta EC1, las respuestas obtenidas para las diferentes preguntas son:

Para la pregunta, P1.1 el 60% de los alumnos responde afirmativamente. Para la pregunta, P1.2 el 100% de los alumnos responde afirmativamente. Para la pregunta, P1.3 sale una media aritmética de 7. (Se permite valorar de 1 a 10 en forma de enteros).

Seguidamente en la explicación que realiza el profesor, se aclaran dudas puntuales que son principalmente debidas a curiosidades que han encontrado los estudiantes al preparar la actividad. En muchos casos se trata de asuntos que el profesor no tenía pensado impartir en clases o vínculos con noticias actuales.

Finalmente, se realiza la encuesta EC2, obteniéndose los siguientes comentarios.

A la pregunta P2.1 el 90% contesta afirmativamente. Solo se obtiene los comentarios de la parte que indican que no. En ellos se indica que prefieren no tener que preparar clases pues les quita mucho tiempo y que prefieren que el profesor lo explique. Una encuesta incluye la siguiente nota, "...prefiero que el profesor se me explique pues le pagan para ello y yo quiero que me enseñe el profesor, no mi compañero".

A la pregunta P2.2 no se encuentran respuestas en la mayoría de las encuestas y solo encontrándose en algunas de ellas que precisarían más tiempo para preparar esta actividad.

Para la pregunta P2.3 se obtiene un 40% de respuestas indicando que el compañero parecía inseguro al realizar la explicación.

En la pregunta P2.4 existe una respuesta extendida por más del 80% de los encuestados indicando que se sentían muy nerviosos pero que les ha servido para reforzar sus capacidades de búsqueda de información y resolución de problemas de cara a un futuro trabajo como ingenieros.

En cuanto a los exámenes, todos los alumnos aprobaron ambos cuestionarios (antes y después de la explicación del profesor). En el Test 1, la calificación media fue de 7.5, mientras que en el Test 2, fue 9, lo que resultaron en unas excelentes calificaciones para esta asignatura. Además, se valora muy positivamente el hecho de que todos los estudiantes aprobaran este examen tan sólo con las explicaciones dadas por sus compañeros, sin un estudio adicional. Esto no es solo relevante debido a que la preparación de la clase fue bastante adecuada en todos los casos, sino que también los alumnos pudieron aprender los unos de los otros, mostrando un alto interés en las exposiciones realizadas.

El incremento de las calificaciones en el Test 2 en la mayoría de los estudiantes fue atribuido a las dudas resueltas por el profesor y por el incremento en el tiempo de estudio. Los estudiantes tendieron a preguntar mayor número de dudas comparado con las clases tradicionales debido a la mayor confianza con respecto a sus compañeros, mostrando su interés real en el tema desarrollado.

6. Discusión

La metodología propuesta resaltó que los estudiantes se mostraron interesados y motivados en el desarrollo de las actividades (González, 1990; Fiore and Bosch, 1980) y que su participación y mayor representatividad fueron fundamentales. La interacción con el profesor fue mucho mayor que en otros cursos, fundamentalmente en lo referente a emails y tutorías, a las cuales antes apenas acudía ningún alumno. Uno de los aspectos más relevantes descubiertos en este proceso fue la falta de autoestima y confianza en sus propios trabajos. La causa más probable de estas reacciones es que ellos se enfrentaban por primera vez en el grado a una actividad en la que ellos eran plenamente responsables del resultado del mismo. A pesar de todo ello, esta actitud fue cambiando paulatinamente a lo largo de la realización

de la actividad. Por otro lado, la mejora de la relación entre alumno-profesor mejoró significativamente la autoestima del alumno y su rendimiento académico, tal como se había señalado en investigaciones previas (VandenBos et al., 2001).

Por otro lado, la metodología propuesta no sólo mejoró las calificaciones de los alumnos sino también el ambiente de la clase. Los alumnos se vieron obligados a incrementar las relaciones entre ellos en la preparación de la actividad y en la presentación de sus temas. Esto provocó que las sesiones fueran más distendidas y que se reforzaran los vínculos de cooperación entre compañeros de clase (Simmons, 2000; Chou et al., 1993; Crow, 2000). Los resultados de esta investigación también indicaron que el desarrollo de esta actividad es importante para reforzar la confianza y el trabajo autónomo de los estudiantes. La mayoría de ellos se convirtieron en ingenieros seis meses después de aprobar esta asignatura, momento en el que necesitaron enfrentarse a nuevas tareas y situaciones profesionales donde debían organizar grupos de trabajadores de distintas disciplinas. Por tanto, esta actividad no sólo atrajo su atención sobre la materia que se impartía, sino que también reforzó competencias transversales que se reflejan en la Figura 2.

La mayor parte de quejas por parte de los estudiantes en la realización de esta actividad estuvo relacionada con el nerviosismo al hablar en público. En España, las destrezas comunicativas son a día de hoy aún un gran desafío dentro del sistema universitario (Hammond, 2000).

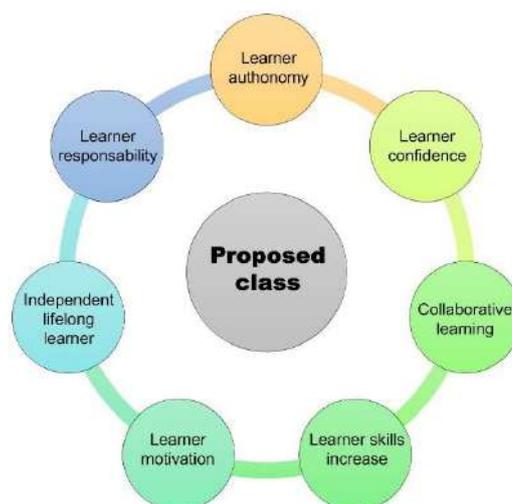


Figura 2: Competencias transversales desarrolladas con la metodología propuesta.

7. Conclusiones

Las principales conclusiones que se obtuvieron en el desarrollo del presente trabajo se pueden resumir a continuación:

1. La sobrecarga de tareas en el último curso del grado en ingeniería puede reducir el interés del alumnado en contenidos más teóricos.
2. El principal objetivo de la metodología seguida fue poner a los alumnos en el centro del proceso de aprendizaje para mantener su interés en la asignatura y motivarles hacia un perfil más autónomo y profesional.
3. Aunque algunos estudiantes se sintieron nerviosos a la hora de hablar en público, la participación voluntaria de la totalidad de la clase, así como las calificaciones obtenidas, indicaron un interés considerable en el desarrollo de la actividad, además de servir como indicador de la necesidad del uso de este tipo de actividades para desarrollar otras competencias transversales.

4. Esta metodología fomenta la creatividad y el ingenio de los alumnos ya que fueron en todo momento libres de utilizar cualquier metodología en sus presentaciones. Dado que el campo de la ingeniería es bastante competitivo y los futuros ingenieros tendrán que enfrentarse de manera frecuente a diversas tareas sin conocimientos previos, la participación de la universidad en el entrenamiento de profesionales, tanto en conocimientos como en destrezas, se hace imprescindible.

8. Referencias

Wolchik, S. A., West, S. G., Sandler, I. N., Tein, J. Y., Coatsworth, D., Lengua, L., ... & Griffin, W. A. (2000). *An experimental evaluation of theory-based mother and mother-child programs for children of divorce*. *Journal of consulting and clinical psychology*, 68(5), 843.

Dattalo, P., & Benda, B. B. (1991). *Providers of services to the homeless: Problems and prospects*. *Administration in Social Work*, 15(3), 105-119.

Freed, A. O. (1987). *Psychotherapy with older women*. *Smith College Studies in Social Work*, 57(3), 171-183.

Ander-Egg, E. (2012). *Humanismo y trabajo social*. *Interacción y Perspectiva: Revista de Trabajo Social*, 2(1), 47-79.

American Psychiatric Association, D. S. M. T. F., & American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5 (Vol. 5, No. 5)*. Washington, DC: American psychiatric association.

Falicov, C. J. (Ed.). (1991). *Family transitions: Continuity and change over the life cycle*. Guilford Press.

Queralt, M. (1996). [Review of the book *The social environment and human behavior: A diversity perspective*] *Journal of Social Work Education*, 32(1), 139.

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1991, January). *A motivational approach to self: Integration in personality*. In *Nebraska symposium on motivation (Vol. 38, No. 1, pp. 237-288)*.

González, M. C. (1990). *Dinámica entre intereses y destrezas culturales y recreativas en Puerto Rico: Análisis por área geográfica con énfasis en el área oeste (Doctoral dissertation, Universidad de Puerto Rico)*.

Fiore, M. (Producer), & Bosch, J. V. (Director). (1980). *Because somebody cares [Motion picture]*. Tinley Park, IL: Terra Nova Films.

VandenBos, G., Knapp, S., & Doe, J. (2001). *Role of reference elements in the selection of resources by psychology undergraduates*. *Journal of Bibliographic Research*, 5, 117-123.

Crow, T. (2000). *Did Homo Sapiens speciate on the Y chromosome?*. *Psycoloquy*, 11.

Chou, L., McClintock, R., Moretti, F., & Nix, D. H. (1993). *Technology and education: New wine in new bottles: Choosing pasts and imagining educational futures*. Retrieved August, 24, 2000.

Simons, D. J. (2000, July 14). *New resources for visual cognition [Msg 31]*. Message posted to <http://groups.yahoo.com/group/visualcognition/message/31>

Hammond, T. (2000). *YAHC: Handle Parameters, DOI Genres, etc*. Message posted to Ref-Links electronic mailing list, archived at <http://www.doi.org/mail-archive/ref-link/msg00088.html>.