

# Docencia de Ingeniería Sanitaria: multidisciplinariedad y gamificación

**Priscila Martín Vales**

*Universidad de Salamanca, España*

**Evelio Teijón López-Zuazo**

*Universidad de Salamanca, España*

## Resumen

El ámbito de la Ingeniería Sanitaria cada vez tiene un mayor peso en nuestras relaciones laborales, siendo como uno de sus principales aplicaciones desarrollar el contenido de la Agenda 2030. El cambio de tendencia de la demanda de profesionales en la búsqueda de la interdisciplinariedad, ha conllevado que se traslade la adquisición de competencias y su docencia interdisciplinar a las aulas. De manera que la presente investigación trata de aglutinar la visión multidisciplinar de la Ingeniería Sanitaria (ámbito del derecho y de la ingeniería), sirviéndonos como instrumento motivacional la gamificación. En consecuencia, la motivación del alumnado cobra vital importancia a la hora de la adquisición de las competencias necesarias para su posterior desarrollo profesional, por ende, de su empleabilidad. El uso de la gamificación y la motivación del alumno han conllevado la obtención de resultados muy positivos, pudiendo trasladarse tal metodología a otras materias o disciplinas, tal y como se ha demostrado con la posterior encuesta realizada a los estudiantes.

*Palabras clave: multidisciplinar, gamificación, Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), Ingeniería Sanitaria.*

## Teaching of Sanitary Engineering: multidisciplinary and gamification

### Abstract

The field of Sanitary Engineering increasingly has a greater weight in our labor relations, one of its main applications being to develop the content of the 2030 Agenda. The change in trend in the demand for professionals in the search for interdisciplinarity has led to that the acquisition of competencies and their interdisciplinary teaching be transferred to the classroom. So this research tries to bring together the multidisciplinary vision of Sanitary Engineering (field of law and engineering), using gamification as a motivational instrument. Consequently, the motivation of the students is of vital importance when it comes to acquiring the necessary skills for their subsequent professional development, hence their employability. The use of gamification and student motivation have led to very positive results, and this methodology can be transferred to other subjects or disciplines, as has been demonstrated with the subsequent survey of students.

*Keywords: multidisciplinary, gamification, Sustainable Development Goals (SDG), Education for Sustainable Development (ESD), Sanitary Engineering.*

## Introducción

El área de la Ingeniería Sanitaria posee un carácter teórico práctico. La parte de la misma que se podría calificar como más teórica es la correspondiente al estudio y aplicación de la legislación laboral, siendo, por ende, más difícil para el alumnado técnico su comprensión. Debiendo adecuarse la misma a diferentes ramas y, a su vez, especialidades de cada Ingeniería.

Podemos afirmar que la Ingeniería Sanitaria es la aplicada a todos los cuidados correspondientes a la naturaleza y al entorno, los cuales se extienden a través de las actividades diarias. Una de ellas es prestación de servicios, tanto por cuenta propia como por cuenta ajena, localizándose, en su mayoría, en grandes núcleos urbanos. Esta constituye, parte fundamental a los problemas de salud y medio-ambientales, además tiene como principal objetivo la búsqueda de conservar mejorar y garantizar la salud pública y el bienestar de la comunidad. Por lo cual, esta rama de la Ingeniería, al igual que la presente comunicación, goza de un carácter multidisciplinar.

En la presente investigación nos centraremos en realizar cambios en la impartición de la materia de ingeniería sanitaria en las ramas de Ingeniería. Todo ello desde una visión multidisciplinar. Por un lado desde una visión de aplicación del derecho laboral y, por otro lado, desde una visión técnica. Para lo cual, participaran en la misma Priscila Martín Vales, Profesora Doctora de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social, y con amplia experiencia en los Juzgados y Tribunales, y, con Evelio Teijón López-Zuazu, Profesor Doctor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, con amplia experiencia en el sector de la construcción.

## Metodología

La primera cuestión a delimitar es la determinación de las asignaturas a impartir, dado el carácter multidisciplinar y transdisciplinar de la Ingeniería sanitaria ha sido más que aconsejable la elaboración de la misma a través de un equipo multidisciplinar, con la finalidad de dotas de utilidad a otras ramas de Ingeniería fomentando la colaboración entre Escuelas de Ingeniería.

En consecuencia, en la presente investigación se ha considerado que el plan de estudios debe incluir acciones que desarrolle las competencias cognitivas en contextos propicios más que abordar acciones específicas en sostenibilidad. De esta forma García Planas considera que se ha logrado integrar los ODS de forma transversal (2018).

Se ha estructurado una plataforma interactiva que permita la interacción entre el alumnado de distintos países, compartiendo ideas y trabajado juntos en distintos desafíos como el cambio climático. Buscando, para ello, el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de metodologías más activas y un seguimiento más personalizado (Exley y Dennick, 2007). Para ello se han trasladado gran parte de las clases tradiciones a la actividad desarrolla a continuación basada en la multidisciplinariedad, la gamificación y el aprendizaje autónomo y cooperativo.

La gamificación se ha convertido en una tendencia en el mundo educativo, revolucionando la enseñanza a todos los niveles (Cortizo, 2011). Esta se lleva a cabo mediante la presentación al alumnado de una serie de vídeos desde una perspectiva animada, de duración no superior a ocho minutos. La cual tiene su fundamentación en dos cuestiones claramente diferenciadas; por un lado la captación del alumnado técnico y, por otro, el mantenimiento de la atención de estos en las lecciones de una materia sustentada en normativa laboral.

Por su parte, tanto las presentaciones animadas como las pistas/pruebas que ha de superar el alumnado está elaborados por el equipo multidisciplinar indicado en el encabezamiento de la presente investigación, lo cual dota de una visión de 180° sobre la materia de estudio. La multidisciplinariedad está ocupando cada vez más un papel con mayor relevancia en las relaciones laborales, siendo una

de las características más valoradas por los empleadores. De ahí la importancia de desarrollar esta característica en el alumnado, y en el futuro como persona trabajadora, todo ello con la finalidad última de dotar de la más alta empleabilidad a los egresados de las Escuelas de Ingeniería.

Una vez visualizados los videos en la plataforma en sus domicilios o lugares escogidos por los alumnos para el estudio, diferentes a las aulas, se les notifica el primer ejercicio, que a cuya resolución, les dará las claves para acceder a la siguiente presentación animada

En los supuestos en los que haya alumnos en los que se observe una mejor comprensión del compendio de conocimientos y técnicas que han de adquirir por la presente materia, se reducirán los tiempos de las presentaciones animadas y la correspondiente pista.

Esta técnica mixta puede darse, bien como trabajo individual, o bien, como trabajo colectivo. De manera que, tal diferenciación se determinará por el número y características de alumnado.

El alumno o grupos de alumnos, en su caso, que finalicen en primer lugar tendrán una puntuación extra, que se verá reflejada en su calificación final.

Estas técnicas docentes, a diferencia de las clásicas, necesitan para su efectividad la participación del alumnado, por lo que, será requisito indispensable el fomento de la misma a lo largo del desarrollo de la actividad. La motivación del alumnado es fundamental para el buen desarrollo de la actividad propuesta. Se ha seguido e incentivado la misma a través de la supresión de diversas pruebas y la creación de interés y suspense para saber en qué consistirá el próximo mini reto. Todo ello unido a la puntuación superior obtenida por aquel estudiante o grupo de estudiantes al ser los primeros en finalizar el mismo, ha contribuido notablemente para el incremento de tal motivación.

Esta es de difícil concreción y determinación debido a la variabilidad interpersonal, cada estudiante necesita unos incentivos diferentes, así como el grado intensidad de los mismos para activar su motivación, ya que esta es desigual en cada uno. En consecuencia, podemos realizar una motivación, o por lo menos intentarla, basada en tres ítems; el interés, la auto eficiencia, y, la orientación de metas. Por lo cual, las calificaciones más altas las obtendrán los alumnos que tengan una motivación por rendimiento-aproximación, mientras que, aquellos alumnos que adquirirán una mayor comprensión del tema objeto de estudio, serán aquellos que posean una motivación de metas de competencia.

En este punto, es de notoria relevancia traer a colación la importancia de incentivar en el alumno la resiliencia, entendiendo la misma como aquella capacidad para adaptarse a las situaciones adversas con resultados positivos.

A través de la actividad el alumnado podrá adquirir competencias en materia de Ingeniería Sanitaria de carácter teórico-práctico, así como por su preparación a través de una visión multidisciplinar de la materia, mediante un trabajo autónomo.

## Resultados y discusión

La docencia en Ingeniería Sanitaria ha permitido la concienciación y desarrollo por parte del alumnado de la normativa aplicable al efecto y las infraestructuras sanitarias, habiendo sido calificado un TFG relacionado con dicha materia como sobresaliente, además de obtener el premio al mejor TFG relacionado con la economía ambiental, permitiendo, a su vez, la divulgación del desarrollo de infraestructuras sanitarias sostenibles en países de desarrollo.

Se espera que los resultados del aprendizaje supongan el desarrollo de habilidades de primer orden, reflejando la elevada aceptación de las tecnologías para la docencia de la Ingeniería Sanitaria por parte de los alumnos. Así como, la capacitación a los estudiantes de fuertes habilidades de comunicación y presentación, transmitiendo ideas técnicas claramente y demostrando por tanto una comprensión y conocimiento multidisciplinar.

Motivar no es únicamente crear interés en los alumnos, sino que, además, se han de transmitirles la motivación, así como, transmitirles que pueden llegar a dominar la materia u objeto de estudio llegando a la consecución de sus metas. Por lo que el fin último de la actividad es la incentivación de la motivación basada en la orientación de las metas.

## Conclusiones

El papel de las universidades en la creación de capacidades para el desarrollo sostenible significa movilizar e implicar a los estudiantes, posicionándose entre las mejores en el ranking de investigación Ranking sobre cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y aportando liderazgo social, demostrando el compromiso universitario en el cumplimiento de ODS.

En relación a la participación del alumnado, esta ha sido contundente, ascendiendo al 100% de los matriculados. Con lo que se ha captado su atención a través de la motivación para la obtención de metas, no únicamente a través de un rendimiento-evitación o, incluso, de un rendimiento-aproximación, sino en un rendimiento de competencia. Por lo cual, los alumnos han podido comprender los conceptos básicos en materia de Ingeniería Sanitaria—cuestión que se ha visto reflejada en el resultado de las evaluaciones finales—. Dotándoles de una formación transversal, con el objetivo de una mejor inserción de dichos alumnos y futuros egresados, en el mercado laboral. Cuestión no baladí, si apreciamos las actuales tendencias del mercado laboral y las expectativas de los empleadores.

Por otro lado, la situación actual nos ha llevado a implementar la docencia a través del uso de las TICs, así como a modificar nuestra metodología y estructura docente para adecuarla a dichas vicisitudes. La tendencia a la visualización de videos de corta duración del perfil mayoritario del alumnado es patente, por lo cual, se decidió decantarse por esta tipología de archivos visuales. Los cuales se podían visionar a través de cualquier dispositivo, ya que fueron gravados para poder ser reproducciones en *smartphones*. Tal cuestión motivó en mayor medida a los alumnos, pudiendo reproducir los videos de la actividad a través de sus dispositivos móviles.

Posteriormente a la finalización de la actividad se realizó una encuesta informal a los alumnos sobre su percepción de la misma, dando como resultado que el 100% volvería a realizar una actividad similar con relación a otra materia.

## Referencias

- Cortizo Pérez, J.C., Carrero García, F.M., Monsalve Piqueras, B., Velasco Collado, A., Díaz del Dedo, L.I., Pérez Martín, J. (2011). Gamificación y docencia: Lo que la Universidad tiene que aprender de los videojuegos. En *VII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria*.
- Exey, K., Dennick, R. (2007). Enseñanza en pequeños grupos en educación superior. Tutorías, seminarios y otros agrupamientos. Madrid: Narcea. *Revista electrónica de diálogos educativos*, 20.
- García Planas, M.I., Taberna Torres, J., Rina García, N. (2018). *Álgebra lineal en la educación para el desarrollo sostenible*. Barcelona, España. Oficina de Publicacions Acadèmiques Digital de la UPC.