

Aprendizaje mediante el diseño de una estructura que permita determinar la altura del centro de gravedad en tractores y maquinaria agrícola

Francisco J. Castillo-Ruiz, Alberto Tascón,
Julia Arbizu-Milagro
Universidad de La Rioja

Resumen: La metodología de aprendizaje basado en proyectos puede ser de gran interés para la enseñanza de determinadas materias en ingeniería. El presente trabajo ha diseñado, implementado y evaluado una tarea de aprendizaje basada el diseño y cálculo de una estructura para determinar la altura del centro de gravedad en tractores y maquinaria agrícola. La tarea se ha diseñado como un concurso competitivo entre los estudiantes en el que sólo las tres mejores propuestas obtendrían puntuación extraordinaria. La tarea se ha implementado en una asignatura del Grado en Ingeniería Agrícola y en una asignatura del Máster en Ingeniería Agronómica, obteniéndose tasas de evaluación opuestas debido a la diferente vinculación de la tarea con la guía docente. La motivación del alumnado procede de fuentes muy diversas, aunque este trabajo demuestra que vincular una tarea a la calificación ordinaria de la asignatura mejora el grado de participación frente a una actividad voluntaria. Los estudiantes que han participado han aportado proyectos viables con algunas observaciones de los que se diseñará una plataforma real para su uso en prácticas de otra asignatura. Además, se ha observado una correspondencia casi perfecta entre las calificaciones del profesor y las calificaciones por pares.

Palabras clave: Metodología activa de aprendizaje, Evaluación por pares, Motivación de los estudiantes, Aprendizaje basado en problemas.

1. Introducción

Uno de los cambios que podrían explorarse en las enseñanzas técnicas universitarias sería un incremento de la importancia de metodologías activas de enseñanza en detrimento de metodologías pasivas. De esta se daría forma al proceso de aprendizaje como un camino que debe descubrir el propio alumno bajo la tutela o guía del profesor. Este proceso de aprendizaje diferirá para cada alumno y no debe ser, o al menos no debe ser visto sólo, como una forma de acumular información sino como un proceso de autodescubrimiento de las leyes y principios que gobiernan cada materia, sin que la adquisición de competencias y capacidades ocurra siempre tal y como se

espera por parte del profesorado, aunque siempre debe cumplirse y comprobarse que estas competencias hayan sido adquiridas por parte del alumno. Sin embargo, no existe una fórmula única de enseñanza, sino que es necesario adaptar las distintas fórmulas de enseñanza a cada materia, al alumnado y al resto de circunstancias de aprendizaje.

Las metodologías de enseñanza activas suelen mejorar la motivación del alumnado (García-Tudela et al., 2020), la retención de conceptos y la participación de los alumnos en clase, aunque, por el contrario, es imprescindible controlar el tiempo para evitar que no se pueda seguir el ritmo que requiere la asignatura, y en ocasiones, los alumnos pueden mostrarse descontentos por preferir una metodología de enseñanza pasiva (Comillas, 2018) ya que en ocasiones, las metodologías de enseñanza activas requieren más tiempo de trabajo autónomo. Las metodologías activas de enseñanza, como el aprendizaje por proyectos, pueden servir también como forma de transición desde el mundo académico al mundo laboral, animando a los alumnos a pensar como profesionales (Universidad del País Vasco, n.d.).

La metodología de aprendizaje basado en proyectos puede servir dentro del Espacio Europeo de Educación Superior como una herramienta que cumple con las directrices de aprendizaje por competencias, enseñanza centrada en el alumno y aprendizaje activo (Martín y Martínez, 2018). Además, puede emplearse como un proceso de transición en los últimos cursos desde el periodo formativo de los alumnos hasta su inserción en el mercado laboral que permita a los alumnos trabajar de forma autónoma durante periodos de tiempo más o menos prolongados, proporcionando unos resultados lo más realistas posible. En este caso, el papel del docente, es de guía o coordinación, pero no de dirección del trabajo, permitiendo que el alumno pueda desarrollar sus habilidades de forma lo más autónoma posible. La aplicación de esta metodología de aprendizaje en ocasiones mejora la percepción del proceso de aprendizaje por parte de los alumnos, mejora las puntuaciones en las encuestas de satisfacción de los estudiantes (Meana-Fernández et al., 2020) y las calificaciones obtenidas por los estudiantes en las asignaturas en las que se aplica (Hassan et al., 2008). Sin embargo, aunque la aplicación de una metodología de aprendizaje basado en proyectos en una asignatura aislada dentro de un plan de estudios puede ser positiva, su aplicación aislada puede dejar una huella muy limitada en la formación del estudiante, e incluso generar conflictos con otras asignaturas cursadas por los alumnos de forma simultánea (Júlia y Miguel, 2012).

A la hora de desarrollar nuevos materiales o aplicaciones para introducirlos en metodologías docentes activas o pasivas, la opción más empleada es el desarrollo del material o aplicación por parte del profesorado y una posterior puesta a disposición del alumnado para evaluar la aceptación y su influencia en el proceso de aprendizaje. Si están bien desarrolladas y aplicadas, estas aplicaciones pueden mejorar de forma notable el porcentaje de alumnos que superan una tarea o la asignatura (Bernal et al., 2020). Un paso más, en el proceso de innovación educativa sería involucrar al alumnado en la puesta a punto de la herramienta, aunque el desarrollo de la misma se haya llevado a cabo por parte del profesorado. Finalmente, una mejora de la participación del alumnado en el proceso sería involucrarlos en el proceso de desarrollo de la propia herramienta que posteriormente será empleada en la formación de otros alumnos o incluso de los mismos alumnos que la desarrollaron (Oar et al., 2020).

El objetivo del presente estudio es diseñar, implementar y evaluar el funcionamiento de una actividad de aprendizaje basado en un proyecto en el que los alumnos diseñen una plataforma

para la determinación de la altura del centro de gravedad en tractores y maquinaria agrícola que en un futuro será usada como material docente en otra asignatura.

2. Materiales y métodos

Debido a la situación provocada por la pandemia de la COVID-19, la actividad se preparó para que fuese posible llevarla a cabo sin contacto físico entre alumnos y profesores, a la vez que se trabajaban competencias digitales como la capacidad de realizar la exposición de un tema a través de un vídeo. Por un lado, el presente estudio pretende responder de forma eficaz y cooperativa al exceso de transmisión expositiva de conocimientos, y en parte se sustituye por un proceso de aprendizaje basado en un proyecto. En ocasiones, otro de los problemas es la falta de motivación de los estudiantes, un aspecto que es complejo de abordar y que depende mucho de la percepción de cada tarea por parte de cada alumno. El hecho de poder aportar sus ideas a un proyecto que realmente se construirá y que va a ser empleado en la formación de otros compañeros o en proyectos de investigación o transferencia ha actuado en algunos casos como un elemento motivador del alumnado. Por otro lado, se ha pretendido mejorar la adquisición de conocimientos y el desarrollo de competencias mediante el aprendizaje por proyectos a través de la participación de los alumnos en un concurso competitivo.

Se ha diseñado y establecido una actividad de aprendizaje basada en un proyecto que se ha proporcionado a los alumnos como una tarea para dos concursos optativos separados entre los estudiantes de las asignaturas Ingeniería Rural del Máster en Ingeniería Agronómica y Máquinas Agrícolas del Grado en Ingeniería Agrícola en cursos y momentos de aprendizaje, en los que los alumnos están próximos a una posible salida al mercado laboral (Tabla 1). Se ha realizado un concurso por separado para cada asignatura, pues se trata de alumnos ubicados en diferentes niveles de enseñanza y de asignaturas con distintos contenidos. El Proyecto ha consistido en que el alumno diseñe, desarrolle y calcule de forma autónoma una plataforma para poder pesar el tractor en pendiente elevando uno de sus ejes y calculando la altura de su centro de gravedad. Como requisito imprescindible se ha pedido a los alumnos que la plataforma sea desmontable y transportable, ya que es difícil que la maquinaria agrícola, por sus características, realice desplazamientos largos hasta centros de ensayo.

Tabla 1. Asignaturas en las que se ha establecido la tarea de aprendizaje basada en un Proyecto (APB), peso en la nota global de la asignatura sobre 10 y rango de puntos extra (potencialmente el alumno podría superar la calificación de 10) que se pueden obtener con la actividad. Además, se indica la asignatura en la que se aplicará en un futuro el resultado de la tarea.

Asignatura	Titulación	Curso	Peso APB en la nota global	Rango de puntos extra
Máquinas Agrícolas	Grado en Ingeniería Agrícola	3º de 4	5 %	1 - 0,25
Ingeniería Rural	Máster en Ingeniería Agronómica	1º de 2	0 %	1 - 0,25
Asignatura	Titulación	Curso	Aplicación futura de la plataforma	
Sistemas de Calidad y Seguridad Laboral	Grado en Ingeniería Agrícola y Grado en Enología	4º de 4	Práctica de estabilidad del tractor	

El desarrollo de la tarea se planteó como un concurso entre alumnos de la misma titulación y asignatura, en la que cada alumno trabajaría de forma individual. Por un lado, los alumnos tuvieron que entregar una breve memoria y los planos para la construcción de la plataforma. Por otro lado, los alumnos debían realizar una breve exposición de su propuesta grabando un video de 5 minutos de duración máxima, y que estuvo a disposición de sus compañeros, una vez ya habían entregado la tarea todos los alumnos. El profesorado de cada asignatura puntuó cada propuesta junto con los alumnos, que también puntuaron las propuestas de sus compañeros, ambos sobre una base de 10 puntos. En el caso de los alumnos, la evaluación se realizó sólo en base al vídeo grabado por sus compañeros, sin que se permitiese la autoevaluación del trabajo propio. Las puntuaciones del profesorado otorgadas a la memoria y los planos se ponderaron en un 50 % y la media de las puntuaciones del alumnado al video también se ponderó un 50 %. Finalmente, ambas puntuaciones ponderadas se sumaron para obtener la puntuación final de la tarea. Los trabajos de cada asignatura se clasificaron por separado y por orden descendente de puntuación, obteniendo el primer clasificado 1 punto extra sobre la puntuación final de la asignatura, el segundo clasificado 0,5 puntos extra y el tercer clasificado 0,25 puntos extra.

La idea inicial era que, una vez finalizado el concurso, los profesores seleccionarían uno de los trabajos propuestos o combinarán varias soluciones de las propuestas para diseñar la estructura definitiva. Esta estructura se emplearía para la realización de una práctica con el tractor y las balanzas pesa ejes ya disponibles en la Universidad de La Rioja, durante los siguientes cursos académicos en las asignaturas Sistemas de Calidad y Seguridad Laboral impartidas en los Grados en Ingeniería Agrícola y Enología (Tabla 1). Hasta el momento actual, como no se dispone de estructura, las actividades llevadas a cabo sólo permiten medir la distancia del centro de gravedad del tractor al eje trasero, pero no la altura. Estos elementos también podrían emplearse en actividades de investigación y/o divulgación que se lleven a cabo por parte del personal docente e investigador. Esta fase de construcción de la estructura se está llevando a cabo al mismo tiempo que se está editando el presente capítulo de libro.

3. Resultados

El primer resultado en el desarrollo de la actividad son los proyectos individuales elaborados por los alumnos, que serán empleados para construir una plataforma para evaluar la estabilidad de tractores y maquinaria agrícola. En este caso se trata de hacer que el alumnado desarrolle una herramienta tangible que formará parte del proceso de aprendizaje de alumnos de otra asignatura. En caso de que se tratase de herramientas intangibles, podrían escalarse rápidamente extendiéndose a otras universidades. Para facilitar ese proceso y ayudar al aprendizaje de idiomas por parte del alumnado, es recomendable que las herramientas intangibles estén disponibles en distintos idiomas. En este caso, como se trata de una herramienta tangible, la difusión a otras universidades sólo puede hacerse a través de la publicación de la metodología y resultados del proceso de desarrollo de la herramienta.

En primer lugar, la participación en la actividad basada en el aprendizaje basado en un proyecto ha sido muy dispar en las asignaturas en las que se ha aplicado, obteniéndose una tasa de evaluación de la actividad del 100 % en la asignatura de grado y del 0 % en la asignatura de máster (Tabla 2).

Tabla 2. Alumnos matriculados, tasa de evaluación y tasa de rendimiento de las asignaturas en las que se ha implementado la tarea.

Asignatura	Titulación	Alumnos matriculados	Tasa de evaluación (%) ¹	Tasa de rendimiento (%) ²
Máquinas Agrícolas	Grado en Ingeniería Agrícola	5	100	100
Ingeniería Rural	Máster en Ingeniería Agronómica	12	0	-

¹ Tasa de evaluación = alumnos presentados * 100 / alumnos matriculados.

² Tasa de rendimiento = Alumnos que superan la actividad * 100 / alumnos matriculados.

El resultado del proyecto realizado por los alumnos fue altamente satisfactorio, obteniéndose propuestas que en la mayor parte de los casos eran funcionales y en un par de casos requerían una modificación de materiales o de diseño para ser funcionales. Además, en la mayor parte de los casos, los proyectos presentados fueron adecuados a un anteproyecto con dimensiones definidas y cumplían los requisitos establecidos de simplicidad y posibilidad de ser desmontados y transportados (Figura 1). Sin embargo, los proyectos de los distintos alumnos estaban sujetos a una serie de observaciones que deben considerarse a la hora de llevar a cabo la construcción y funcionamiento de la estructura para que los requisitos establecidos se cumplan de forma satisfactoria (Tabla 3).

Figura 1. Propuestas de los alumnos en la tarea de aprendizaje basado en un proyecto.

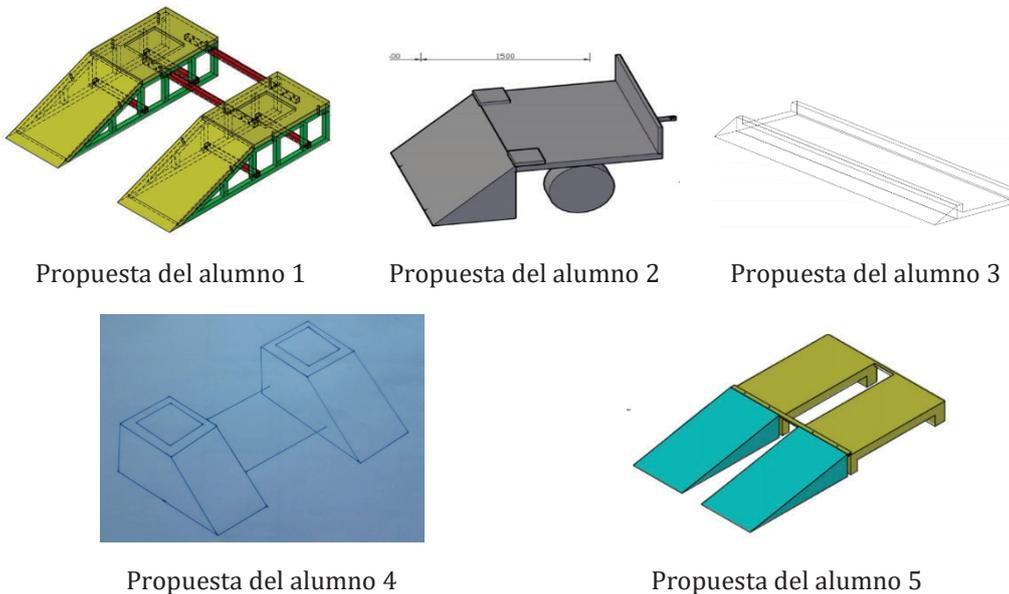


Tabla 3. Evaluación de la funcionalidad de las propuestas presentadas por los alumnos.

Alumno	Funcionalidad de la propuesta	Observaciones
1	Si	-
2	Si	Para poder circular con la estructura al menos habría que homologar el remolque.
3	Si, aunque falta una aclaración	No queda claro en el proyecto si la altura de la estructura será suficiente.
4	Si con modificaciones	Al tratarse de una estructura maciza, habría que aligerar el peso.
5	Si con modificaciones	Al tratarse de una estructura maciza, habría que aligerar el peso.

Debido al adecuado desempeño de la tarea y a la originalidad, presentación y explicación de las soluciones propuestas, se otorgaron buenas calificaciones a los alumnos que habían participado. Sin embargo, debido al método de evaluación de la tarea como un concurso y no como una tarea recogida dentro de la guía docente, sólo 3 alumnos obtendrían una calificación que se sumaría a la calificación global de la asignatura. Además, el vídeo fue evaluado por el profesor como un examen oral aportando el 5 % de la calificación global de la asignatura según se recogía en la guía docente (Tabla 1), mientras que la calificación en forma de concurso se basó en la evaluación por parte del profesor del proyecto escrito y los planos (50%) y la evaluación por pares del vídeo (50%) (Tabla 4).

Tabla 4. Calificaciones obtenidas en la tarea de aprendizaje basado en un proyecto (ABP), aportadas por esta tarea a la calificación global en la modalidad de concurso o en la modalidad de examen oral y calificaciones globales de la asignatura de Máquinas Agrícolas.

Alumno	Calificación ABP examen oral	Calificación tarea ABP concurso	Puntos extra aportados por ABP concurso	Calificación global de la asignatura
1	9	9,40	1	8,5
2	8,5	8,72	0,5	7,5
3	8	8,34	0,25	8,0
4	7,5	8,31	0	9,1
5	7	8,14	0	9,0

Los alumnos calificaron el trabajo de sus compañeros en base al vídeo de 5 minutos que cada uno había grabado, dejándolo disponible para su visualización a través del aula virtual (Tabla 5). Esta evaluación por pares se produjo sin que ningún alumno tuviese conocimiento de la nota ya asignada por parte del profesor, aunque ambas calificaciones presentaron una correlación muy alta, por lo que se puede indicar que la evaluación realizada por el profesor y la evaluación realizada por pares se habían producido en el mismo sentido. Cabe resaltar que, a la hora de ordenar los trabajos de mayor a menor puntuación para asignar los puntos extra según el método de calificación descrito, la puntuación de los trabajos fue tan ajustada que hubo que recurrir al segundo decimal para determinar qué trabajo quedaba en tercer lugar y qué trabajo quedaba en cuarto lugar (Tablas 4 y 6). Adicionalmente, se debe resaltar que el hecho de que la actividad incluyese una parte pequeña de la calificación de la asignatura de 0 a 10 (5 %) en forma de prueba oral, motivó la plena participación del alumnado con respecto a la asignatura de máster, en la que la participación fue nula (Tablas 2 y 6).

Tabla 5. Calificaciones otorgadas y recibidas por los alumnos por la evaluación por pares del vídeo de la actividad de sus compañeros.

Alumno	Otorga la calificación					Media evaluación por pares
	1	2	3	4	5	
Recibe la calificación						
1	-	9,5	9,5	9,2	9	9,3
2	9	-	8,75	8,8	9,2	8,9
3	9	9	-	8,4	8,3	8,7
4	8,5	9,5	8,5	-	8	8,6
5	8,5	9	8,25	7,4	-	8,3

Tabla 6. Calificaciones obtenidas por los alumnos como media de la evaluación por pares del vídeo, como evaluación por parte del profesor del vídeo (prueba oral) y como evaluación por parte del profesor de la memoria y los planos. La nota global del concurso es la media de la evaluación por pares y la evaluación de la memoria y los planos.

Alumno	Media evaluación por pares	Profesor prueba oral	Profesor memoria y planos	Nota global del concurso
1	9,3	9	9,5	9,40
2	8,9	8,5	8,5	8,72
3	8,7	8	8	8,34
4	8,6	7,5	8	8,31
5	8,3	7	8	8,14

4. Discusión

Con esta actividad de aprendizaje basado en proyectos se ha pretendido fomentar la motivación del alumnado desarrollando nuevas formas de intervención que produzcan un impacto en la mejora de la calidad del aprendizaje e introduzcan cambios significativos y duraderos en la enseñanza. Al mismo tiempo se desea incorporar metodologías activas que fomenten la participación del estudiantado en la construcción de su propio proceso formativo. Esto es así ya que el alumno no sólo se siente partícipe de su propio proceso formativo, sino que, además, contribuye al proceso formativo de futuros alumnos en otras asignaturas, o incluso de su propio proceso formativo.

Sin embargo, la motivación del alumnado es condición necesaria pero no suficiente para afrontar una actividad de aprendizaje basado en proyectos, y la percepción del alumnado de su participación en su propio proceso formativo, depende del curso en el que se encuentre. En este sentido, los alumnos de grado fueron más participativos en la actividad (Tabla 2), por dos motivos: Por un lado, la grabación del vídeo explicando su proyecto se consideró que formaría parte también del proceso de evaluación de la asignatura según se especifica en la guía docente, suponiendo un 5 % de la calificación final de la asignatura (Tabla 1) que procedía de la evaluación del vídeo que se presentó como prueba oral. Por otro lado, la percepción del alumnado de estar participando en su propio proceso formativo era real, puesto que el resultado del proyecto podría emplearse en las asignaturas de Sistemas de Calidad y Seguridad Laboral que se imparte en 4º curso del Grado en Ingeniería Agrícola y el Grado en Enología. Sin embargo los motivos por los que los estudiantes están motivados o no son muy complejos y muy variados, y suelen estar relacionados con metas vitales como tener un futuro mejor, seguridad vital, competencia profesional, éxito económico y profesional, así como satisfacción del conocimiento (Carreno y De La O Toscano Cruz, 2012).

En cambio, la participación de los alumnos de máster fue nula, a pesar de encontrarse aún más cerca de su inserción en el mercado laboral (Tabla 2). Esta falta de participación en la asignatura de máster puede deberse a tres factores fundamentales: En primer lugar, la cercanía de la fecha de finalización de la actividad a los exámenes, pues se puso como fecha límite para la entrega de la tarea el 13 de junio de 2021 cuando el periodo de exámenes comenzaba el 14 de junio de 2021. En segundo lugar, la baja participación del alumnado de máster también puede deberse a la saturación de tareas de la asignatura, en la que ya se solicita un proyecto de construcción de una nave agrícola o agroindustrial completo y un examen final escrito, lo que supone una carga de trabajo elevada para una asignatura de 6 créditos ECTS. En tercer lugar, el hecho de que esta actividad no fuera necesaria para poder alcanzar la máxima calificación en la asignatura (Tabla 1) también actuó como un factor clave en la nula participación de los alumnos.

Un resultado llamativo es que la correlación entre la calificación obtenida en la actividad basada en un proyecto y la calificación global de la asignatura fue casi totalmente inversa, obteniendo los alumnos con peor calificación global de la asignatura una mejor nota en la actividad (Tabla 4). Aunque el número de casos estudiados es claramente insuficiente, este hecho podría deberse a que la diversidad en las capacidades innatas y en la forma de trabajo de los alumnos puede hacer que algunos de ellos se adapten mejor a metodologías de aprendizaje pasivas, y otros se adapten mejor a metodologías de aprendizaje activas. Sin embargo, sí existe una correlación casi perfecta entre la evaluación por pares y la evaluación tradicional por parte del profesor ya sea de la prueba oral, o de la memoria y los planos de la tarea (Tablas 5 y 6), lo que indica que considerando un cierto número de alumnos y cuando el objetivo del aprendizaje está interiorizado por parte del alumnado, ambos sistemas de evaluación se alinean de forma muy precisa.

5. Conclusiones

Se ha diseñado, implementado y evaluado una actividad de aprendizaje basado en un proyecto de diseño de una plataforma para la determinación de la altura del centro de gravedad en tractores y maquinaria agrícola que en un futuro será usada como material docente en otra asignatura. La tasa de evaluación de la actividad ha mostrado resultados muy dispares entre la asignatura de grado y la asignatura de máster, indicando que es fundamental encontrar las herramientas o criterios de diseño que permitan que el alumnado esté motivado y se involucre en este tipo de procesos de aprendizaje. Los mecanismos de motivación del alumnado son complejos y muy variados, aunque en esta experiencia se demuestra que vincular todas las actividades a la calificación global de la asignatura y a ítems incluidos en la guía docente supone un aliciente muy efectivo frente al encargo de una tarea voluntaria, especialmente cuando el tiempo es un factor limitante.

En la asignatura de grado, la tasa de rendimiento y las calificaciones obtenidas han sido muy satisfactorias, participando activamente los alumnos en el proceso de aprendizaje y evaluación por pares de la actividad. En este sentido y aunque el escaso número de alumnos hace que los resultados no sean concluyentes, se observan dos resultados interesantes: Por un lado, que los alumnos que mejor calificación han obtenido en esta actividad tenían peor calificación global en la asignatura; Por otro lado, que existe una correlación casi perfecta entre la nota otorgada por el profesor tanto en la prueba oral como en la evaluación de la memoria y los planos comparadas ambas con la calificación obtenida mediante la evaluación por pares.

Agradecimientos

Esta investigación forma parte del proyecto “Concurso digital para la construcción de una estructura para la determinación de la altura del centro de gravedad en tractores”, financiado por la Universidad de La Rioja con número 37 de la Resolución de 26 de abril de 2021 de la Vicerrectora de Ordenación Académica y Profesorado.

Referencias

- Bernal, Á.L., Testi, L., Orgaz, F., Delgado, A., Quemada, M., y Villalobos, F.J. (2020). Una aplicación windows de apoyo a la docencia del cálculo de las necesidades de fertilizantes. *Revista de Innovación y Buenas Prácticas Docentes*, 9(1), 71-79. <https://doi.org/10.21071/RIPADOC.V9I1.12611>
- Carreno, Á. B., y De La O Toscano Cruz, M. (2012). Motivos, actitudes y estrategias de aprendizaje: Aprendizaje motivado en alumnos universitarios. *Profesorado*, 16(1), 125-142. <https://revistaseug.ugr.es/index.php/profesorado/article/view/19777>
- Comillas, F. (2018). *Metodología pasiva vs. activa*. Noticias. <https://www.fundacioncomillas.es/actualidad/noticias/view/metodologia-pasiva-o-activa/>
- García-Tudela, P. A., González-Calatayud, V., y Serrano-Sánchez, J. L. (2020). The educational escape room as a strategy for solving problems. *REDU Revista de Docencia Universitaria*, 18(2), 97-114. <https://doi.org/10.4995/redu.2020.13573>
- Hassan, H., Martinez, D. J., Peres, A., Albaladejo, J., y Capella, J. (2008). Integrated multicourse project based learning in electronic engineering. *The International Journal of Engineering Education*, 24(3), 581-591. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7418659>
- Júlia, G. S., y Miguel, V. G. (2012). Hablando sobre Aprendizaje Basado en Proyectos con Júlia. *Revista de Docencia Universitaria*, 10(3), 125-151. <https://polipapers.upv.es/index.php/REDU/article/view/6017/6082>
- Martín, J. G., y Martínez, J. E. P. (2018). Aprendizaje basado en proyectos: método para el diseño de actividades. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 37-63. <https://doi.org/10.51302/TCE.2018.194>
- Meana-Fernández, A., Peris-Pérez, B., Ríos-Fernández, J. C., González-Caballín, J. M., y Gutiérrez-Trashorras, A. J. (2020). Experiencia de innovación educativa de aula invertida en asignatura de Máster en Ingeniería Energética. *Revista de Innovación y Buenas Prácticas Docentes*, 9(2), 61-70. <https://doi.org/10.21071/RIPADOC.V9I2.12991>
- Oar, B. A., Echarren, F. B., González, L. G., Tavira, S. C., Moreno, P. J. P., Ruiz, Á. S., y Fuentes-Guerra, E. U. (2020). Diseño de un marteloscopio para la simulación de gestión selvícola de alcornocal en condiciones reales. *Revista de Innovación y Buenas Prácticas Docentes*, 9(1), 1-12. <https://doi.org/10.21071/RIPADOC.V9I1.12604>
- Universidad del País Vasco. (n.d.). *Metodologías activas de enseñanza*. Servicio de Asesoramiento Educativo. <https://www.ehu.eus/es/web/sae-helaz/eragin-irakaskuntza-metodologia-aktiboak>