



Universidad de Oviedo  
*Universidá d'Uviéu*  
*University of Oviedo*

## El currículo de estadística y probabilidad a través del aula invertida (PINN-19-A-019)

*Convocatoria de los Proyectos de Innovación Docente 2019*

Luis J. Rodríguez Muñiz - [luisj@uniovi.es](mailto:luisj@uniovi.es)  
Dpto. Estadística e I.O. y Didáctica de la Matemática

**Palabras clave:** currículo, estadística, futuro profesorado, probabilidad.

### Tipo de proyecto

Tipo A (PINN-19-A)	X
--------------------	---

Tipo B (PINN-18-B)	
--------------------	--

El proyecto tenía como objetivo desarrollar un catálogo de vídeos educativos respecto a la estadística y la probabilidad en los currículos de Educación Primaria y Secundaria, para ser utilizados en la docencia de futuro profesorado de ambas etapas. Se ha llevado a cabo conforme a lo previsto y se ha desarrollado material audiovisual que fue utilizado durante el curso 2019-2020 y que será mejorado para futuros cursos. Además, el alumnado tuvo que desarrollar por sí mismo un vídeo educativo relativo a este mismo bloque curricular. La participación del alumnado y su valoración de la experiencia han sido satisfactorios.

## 1 Contribución del proyecto a la consecución de los objetivos específicos y de los objetivos de la convocatoria

### 1.1 Objetivos específicos del proyecto conseguidos. Indicar y valorar el grado de consecución de cada uno.

1. Crear una colección de vídeos educativos que sirva para tratar los contenidos relativos al currículo de estadística y probabilidad. **Consecución:** 100%. Se ha creado una colección en EdPuzzle de vídeos enriquecidos para Ed. Secundaria. Y se han seleccionado vídeos de otras plataformas como Khan Academy para Ed. Primaria.
2. Que los estudiantes realicen un vídeo educativo sobre la temática que se les proponga. **Consecución:** 100%. Tanto en la asignatura de grado como en la de máster a las que iba dirigido el proyecto el alumnado realizó como tarea un vídeo educativo (individual en máster, grupal en grado).

### 1.2 Objetivos de la convocatoria a los que se dirigía el proyecto conseguidos. Indicar valoración del grado de consecución.

1. Innovación docente en el ámbito de la metodología docente. b) Impulsar la innovación docente en el ámbito tecnológico relacionado con enseñanza online, MOOCs (cursos masivos online), movilidad virtual o incorporación de herramientas y actividades tecnológicas, en las que se integren nuevos recursos, como pueden ser las redes sociales,



herramientas para tutoría virtual, etc. **Consecución:** 100%. El principal objetivo del curso era desarrollar contenidos para la enseñanza online, y se ha conseguido gracias al papel activo y pasivo del alumnado en la tarea.

- Innovación docente para el desarrollo de competencias transversales en los estudios universitarios y para la inclusión de temáticas transversales. **a)** Potenciar acciones para el desarrollo de un lenguaje oral y escrito adecuado por parte de los y las estudiantes, potenciando su capacidad para hacer presentaciones, exposiciones, debates, etc. **Consecución:** 100%. En la valoración de los vídeos desarrollados por el alumnado se incluyó como indicador de calidad el uso de un adecuado lenguaje oral y escrito.

## 2 Contribución del proyecto al plan estratégico de la Universidad y repercusiones en la docencia. *Para la elaboración de este apartado describir el grado de cumplimiento de los compromisos adquiridos del punto 5 de la solicitud del proyecto.*

### 2.1 Alineamiento del Proyecto de Innovación Docente con el Plan Estratégico 2018-2022 de la Universidad de Oviedo en materia docente.

El proyecto encajaba al 100% con la línea “Extender nuevas técnicas docentes en los estudios de grado y máster de la Universidad”, dentro de “**FAE 5: Puesta en marcha de un programa de actualización en métodos educativos**”. En ese sentido, los tres niveles de incidencia previstos fueron cubiertos al 100%:

Nº	Indicador	%
1	Porcentaje de contenidos de la asignatura o asignaturas a los que afecta la innovación en el proyecto (calcular en función de los temas implicados. Si hay más de una asignatura incluir las filas necesarias e indicar el porcentaje en cada una)	25% - Máster 75% - Grado
2	Porcentaje de la evaluación en el que incide la innovación presentada en el proyecto (en función de lo que puntúan las actividades del proyecto en la evaluación del estudiante. Si hay más de una asignatura incluir las filas necesarias e indicar el porcentaje en cada una)	25% - Máster 25% - Grado
3	Porcentaje estimado de alumnos que participarán en el Proyecto (variará en función de si las actividades del proyecto son obligatorias o voluntarias)	100% - Máster 70% - Grado

### 2.2 Grado de consecución de las repercusiones esperadas del proyecto (en la docencias específica y en el entorno docente)

En cuanto a las repercusiones en el entorno, se preveían las siguientes:

Repercusiones		
1	Posibilidad de poner el proyecto en práctica en otras asignaturas, cursos, carreras o con otros profesores.	20%
3	Fomentar la colaboración con profesores de otras instituciones autonómicas, nacionales o extranjeras (Universidades, Centros de Enseñanza Primaria o Secundaria, redes de colaboración internacional, etc.)	15%
4	Publicación de resultados en revistas, libros, jornadas o congresos distintos de las Jornadas de Innovación Docente de Uniovi.	5%
5	Utilización de herramientas y aplicaciones tecnológicas avanzadas al servicio de la propuesta metodológica	30%
6	Posibilidades de dar continuidad al proyecto en cursos posteriores ampliándolo o mejorándolo	30%

En cuanto al indicador 1, el proyecto y su desarrollo ha inspirado a otros profesores para llevar a cabo uno similar en sus asignaturas. Además, se ha incluido dentro de un proyecto Erasmus+ en el que participamos, para implantar una metodología similar en universidades de Serbia y Albania, lo que afecta a los indicadores 1 y 3. También respecto al indicador 3, se ha colaborado con las universidades de Girona y Pontificia Católica de Chile en la elaboración de los materiales. Respecto al indicador 4, se están redactando dos artículos para enviar a revistas especializadas, con los resultados del proyecto. En el 5, se



ha utilizado distinto software de grabación, edición y enriquecimiento de vídeos. Y respecto al 6, hemos solicitado la continuación para el curso 2020-2021, con el fin de mejorar el proyecto.

### 3 Memoria del Proyecto

#### 3.1 Marco Teórico del Proyecto

El aula invertida, o *flipped learning*, forma parte de un conjunto de metodologías innovadoras bajo la denominación de aprendizaje activo, *active learning*. La filosofía que comparten estas metodologías es la de aumentar el grado de compromiso del alumnado con su propio aprendizaje, pasando de ser un sujeto pasivo que recibe información a ser un sujeto activo que pone en funcionamiento lo que aprende y, además, de una manera protagonista (Smith et al., 2005). Dentro de este marco, el aula invertida (Mazur, 2009) tiene como objetivo aumentar el rendimiento del tiempo que el alumnado pasa con su profesor. Para ello, se pasa la recepción pasiva de la información por parte del alumnado a un momento previo a la propia clase presencial, ya que se entiende que esa recepción (que puede consistir en la lectura de un texto o, más habitualmente, en el visionado de un vídeo) puede ser llevada a cabo sin interacción con el profesorado y, además, las tecnologías de la información permiten que el alumnado, autónomamente, decida (dentro de unos límites) cuándo recibe esa información y aumente así su responsabilidad con respecto a la mera asistencia a una clase. Posteriormente, la clase presencial, en lugar de ser utilizada para realizar esta transmisión de información desde el profesorado al alumnado, se dedica a resolver dudas o problemas vinculados con la información recibida. Y finalmente se concluye con un refuerzo de estudio autónomo por el alumnado. Este modelo cobra más sentido en una estructura de clases como la de la Universidad de Oviedo, donde el grupo de clases expositivas es subdividido en grupos de prácticas de aula y en grupos de laboratorio o tutoría grupal. Las clases grandes y la propia estructura física de los asientos de las aulas dificulta llevar a cabo un aprendizaje activo (Baepler et al., 2013), pero los grupos de prácticas de aula y de laboratorio son mucho más susceptibles de llevar a cabo este tipo de metodología. Estudios muy recientes (Awidi & Paynter, 2019; Thai et al., 2017) señalan, a partir de revisiones bibliográficas y de amplios casos de aplicación, que las metodologías de aula invertida más efectivas son aquellas en las que la “lección” que el alumnado recibe antes de la clase presencial no consiste solo en la recepción de información a través de un texto o un vídeo, sino que esta recepción se enriquece con la formulación de preguntas que le hagan reflexionar sobre su propio aprendizaje. Nace así el llamado aprendizaje enriquecido o *blended learning*. Por último, en la formación de futuro profesorado, se ha probado la eficacia (Muñiz-Rodríguez et al., 2018) del uso de la tecnología para desarrollar competencias complejas relacionadas con la formación pedagógica y no sólo o exclusivamente con la formación en contenidos. Sobre estos pilares, el aula invertida, el aprendizaje enriquecido y el uso de tecnología en la formación de futuro profesorado, realizamos nuestra propuesta.

#### 3.2 Metodología utilizada

##### 3.2.1 Plan de Trabajo desarrollado

En la asignatura del Máster de Profesorado, se elaboraron diferentes vídeos para el bloque de estadística y probabilidad de la asignatura de Complementos de formación. Aunque el profesor que aparece en los vídeos es el coordinador del proyecto, todo el equipo de trabajo participó en la preparación y edición del material. Los vídeos tienen como eje conocer el currículo de ESO y de Bachillerato en el bloque de estadística y probabilidad. Los vídeos se subieron a la plataforma EdPuzzle para enriquecerlos con preguntas abiertas y de múltiple elección. Antes de cada sesión presencial, el alumnado tenía que ver el vídeo correspondiente y contestar a las preguntas. Con la información obtenida, el profesor conocía los errores y las dificultades del alumnado, así como de su opinión sobre los temas tratados. De este modo, la clase presencial se utilizó para reforzar estos temas y proporcionar retroalimentación en forma de resolución de dudas y planteamiento y resolución de problemas. Como trabajo final individual de la asignatura, el alumnado tuvo que elaborar, de manera individual, un vídeo sobre un tema de la asignatura en ESO o Bachillerato, aunque no era obligatorio usar EdPuzzle, la mayoría lo utilizó para enriquecer el vídeo.

En la asignatura del Grado en Maestro/a de Educación Primaria, se usó un enfoque diferente. La experiencia se ciñó a los dos temas de estadística y de probabilidad de la asignatura. El equipo de trabajo



decidió, tras una búsqueda exhaustiva, que se contaba con suficiente material de calidad elevada para no tener que elaborar vídeos propios. Así, mediante una búsqueda guiada, se orientó al alumnado para que localizase esos vídeos u otros que pudiera considerar adecuados para la enseñanza de la estadística y probabilidad en Primaria. Con la llegada de la pandemia, hubo que reformular la tarea final grupal, que consistió en la elaboración de un vídeo educativo, suprimiendo la exigencia de que todo el grupo apareciese en el vídeo, dada la imposibilidad de algunos estudiantes para utilizar desde casa medios de calidad.

### 3.2.2 Descripción de la Metodología

Se ha utilizado una metodología activa, en la que el alumnado primero actuó como receptor de los vídeos, explorando diferentes formas de enriquecimiento y de *feedback*, y, posteriormente, finalizaron convirtiéndose en elaboradores de material educativo en forma de vídeo. De este modo, dado que se trata de futuro profesorado de Primaria y de Secundaria, a través del *learning-by-doing*, han pasado por las distintas fases del aprendizaje y han conocido la técnica del *flipped classroom*.

## 3.3 Resultados alcanzados

3.3.1 **Valoración de indicadores** detallando los instrumentos utilizados para recoger la información, se valora la inclusión de tablas o figuras que faciliten la comprensión de lo expuesto. Al menos un indicador se vinculará con el grado de satisfacción del alumnado que participe en el proyecto.

**Tabla resumen (a incluir obligatoriamente)**

Nº	Indicador	Modo de evaluación	Rango obtenido
1	Participación del alumnado del máster en la visualización de vídeos	Porcentaje de alumnado que ve los vídeos y responde a las cuestiones	Obtenido: 100% (entra en el rango: >90% → excelente)
2	Participación del alumnado del grado en la visualización de vídeos	Porcentaje de alumnado que ve los vídeos y responde a las cuestiones	Obtenido: 70% (entra en el rango: 70%-85% → bueno )
3	Porcentaje de alumnado de máster que participa en la elaboración de vídeos	Registro del número de alumnos, sobre el total, que elaboran vídeos en la tarea individual	Obtenido: 100% (entra en el rango: >90% → excelente)
4	Porcentaje de alumnado de grado que participa en la elaboración de vídeos	Registro del número de alumnos, sobre el total, que elaboran vídeos en la tarea grupal	Obtenido: 95.21% (entra en el rango: >85% → excelente)
5	Número de vídeos elaborados por el profesorado	Comprobación del número de vídeos subidos a EdPuzzle	Obtenido: 8 (entra en el rango: Más de 5 → alto)
6	Calidad de las producciones del alumnado de grado	Rúbrica de valoración	Obtenido: 7.84 puntos (entra en el rango: Calidad media superior a 7 → Alto)
7	Calidad de las producciones del alumnado de máster	Rúbrica de valoración	Obtenido: 8.21 puntos (entra en el rango: Calidad media superior a 7 → Alto)
8	Satisfacción del alumnado de grado	Cuestionario de satisfacción en escala Likert (1 a 5)	Obtenido: 4.35 puntos (entra en el rango: 4 y 5 → alto)
9	Satisfacción del alumnado de máster	Cuestionario de satisfacción en escala Likert (1 a 5)	Obtenido: 4 (entra en el rango: 4 y 5 → alto)



### **3.3.2 Observaciones más importantes sobre la experiencia relacionando los resultados con los objetivos del proyecto evitando afirmaciones que no estén fundamentadas en lo realizado, redundancias o reiteraciones.**

Consideramos que el proyecto ha cubierto los objetivos en cuanto a implicación y participación del alumnado y en cuanto a calidad de sus producciones. De hecho, la consecución de estos objetivos nos anima a seguir para el curso próximo, haciendo más participe al alumnado de Primaria de la búsqueda de materiales, y grabando vídeos específicos ante la inminente posibilidad de que el curso se desarrolle total o parcialmente online.

Además de la satisfacción global, se preguntó en una encuesta por aspectos más concretos sobre la elaboración del vídeo, obteniéndose los resultados siguientes en el caso del alumnado del máster (sobre 5 puntos).

Utilidad para la asignatura	3.9
Utilidad para la formación como futuro/a profesor/a	4.3
Motivación para realizar la tarea	3.7
Necesidad de búsqueda de información	3.5

En el caso del grado, se planteó la encuesta en escala 0-10 y se modificaron ligeramente las preguntas, obteniéndose los siguientes resultados:

El trabajo en grupo	8.7
El interés de la actividad	8.2
El interés para mi futuro como profesor/a	8.3

En las respuestas abiertas, todas, salvo una, son positivas respecto a la utilidad de la experiencia y al enriquecimiento. Algunas apuntan a las dificultades para realizar la tarea durante el confinamiento (afectó a los estudiantes del grado).

En consecuencia, consideramos que el proyecto ha alcanzado con éxito los objetivos buscados. Se ha creado una biblioteca de vídeos propios en formato flipped para Secundaria y se han dado los primeros pasos para crearla en Primaria a partir de vídeos ya existentes. Por otro lado, se ha conseguido que prácticamente la totalidad del alumnado participe en la experiencia de crear su propio vídeo. El proceso de aprendizaje para elaborarlo y la satisfacción final con la experiencia han alcanzado una calificación muy alta, y se han obtenido comentarios muy positivos en los que el alumnado demuestra una gran madurez metacognitiva, al reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje y reconocer que el hecho de tener que enfrentarse a la elaboración de un vídeo educativo les ha hecho plantearse muchas cuestiones sobre lo que creían que sabían y lo que realmente sabían tanto de matemáticas como de didáctica de la matemática.

### **3.3.3 Información online, publicaciones o materiales en abierto derivados de los resultados del proyecto (se valorará especialmente que se proporcionen los enlaces a los mismos)**

Los vídeos de la colección realizada por el profesorado para Secundaria se han publicado en EdPuzzle, bajo contraseña, pues queremos probar el material antes de publicar en abierto.

Se pueden consultar en <https://edpuzzle.com/join/pasoziz>

Los vídeos elaborados por los alumnos están disponibles en los campus virtuales de las asignaturas. Algunos lo publicaron en abierto y otros prefirieron bajo contraseña o canal privado.



### 3.4 Conclusiones, discusión y valoración global del proyecto. Se destacarán los puntos fuertes y débiles del proyecto contrastándolas con los resultados de otros estudios referenciados en el apartado 3.1 sin reiterar los datos ya comentados en otros apartados.

Como puntos fuertes subrayamos la participación y la alta satisfacción del alumnado, así como los comentarios positivos obtenidos en las preguntas abiertas. Además, encontramos que, a pesar de que las reticencias iniciales son mayores en el caso del alumnado del grado, la satisfacción global es notablemente mayor, lo cual no esperábamos a priori. De las preguntas que les hemos planteado se deduce que valoran mejor la experiencia de desarrollar su propio vídeo educativo los estudiantes del grado, mientras que los de máster (aunque valoran bien la experiencia de realizar el vídeo) prefieren el acercamiento a la metodología *flipped* como alumnos. Consideramos que esto se puede deber a que el alumnado de máster procede del grado en matemáticas, en el cual no se utiliza la metodología *flipped*, por lo que ha sido su primera experiencia, mientras que el alumnado del grado o bien la había usado antes o bien la conocía por referencias.

Como aspectos mejorables, tenemos que mejorar la motivación inicial, quizá la experiencia vivida durante la COVID-19 haga ver al alumnado la necesidad de dominar esta tecnología y mejore espontáneamente su actitud inicial. Sin embargo, estamos muy satisfechos con la valoración final tras haber realizado su propio vídeo, porque entienden que para su formación como futuro docente es una tarea útil. Consideramos que podemos mejorar también la calidad de las producciones del alumnado, puesto que, aunque la puntuación ha sido alta, aún hay margen de mejora, través de aportación de indicaciones más específicas sobre cómo elaborar el vídeo, qué aspectos deben incluir, etc.

## 4 Bibliografía

- Awidi, I. T., & Paynter, M. (2019). The impact of a flipped classroom approach on student learning experience. *Computers & Education, 128*, 269-283.
- Baepler, P., Walker, J. D., & Driessen, M. (2014). It's not about seat time: Blending, flipping, and efficiency in active learning classrooms. *Computers & Education, 78*, 227-236.
- Mazur, E. (2009). Farewell, lecture. *Science, 323*(5910), 50-51.
- Muñiz Rodríguez, L., Alonso, P., Rodríguez-Muñiz, L. J., De Coninck, K., Vanderlinde, R., & Valcke, M. (2018). Exploring the effectiveness of video-vignettes to develop mathematics student teachers' feedback competence. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education, 14*(11).
- Smith, A. C., Stewart, R., Shields, P., Hayes-Klosteridis, J., Robinson, P., & Yuan, R. (2005). Introductory biology courses: a framework to support active learning in large enrollment introductory science courses. *Cell Biology Education, 4*(2), 143-156.
- Thai, N. T. T., De Wever, B., & Valcke, M. (2017). The impact of a flipped classroom design on learning performance in higher education: Looking for the best "blend" of lectures and guiding questions with feedback. *Computers & Education, 107*, 113-126.