

UN ENFOQUE DE APRENDIZAJE BASADO EN RETOS PARA TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS

Carlos Ángel Iglesias Fernández ^{1*}, Oscar Araque Iborra ¹, Juan Fernando Sánchez Rada¹, Álvaro Carrera ¹ y Sara Lana Serrano ²

1: Grupo de Aplicación de Tecnologías Inteligentes a la Educación en Ingeniería
ETSI Telecomunicación
Universidad Politécnica de Madrid
e-mail: {carlosangel.iglesias,o.araque,jf.sanchez,a.carrera}@upm.es web:
<http://gsi.upm.es>

2: Grupo de Aplicación de Tecnologías Inteligentes a la Educación en Ingeniería
ETSI Sistemas de Telecomunicación
Universidad Politécnica de Madrid
e-mail: sara.lana@upm.es

Resumen. *En este proyecto proponemos un enfoque que combina el aprendizaje de los conceptos generales de una manera agnóstica a la tecnología, y la puesta en práctica de estos conceptos mediante aprendizaje cooperativo orientado a la resolución de un reto en un entorno competitivo. De esta manera, los alumnos aprenden los conceptos teóricos y los ponen en práctica explorando diferentes opciones y cooperando en pequeños grupos. Estos grupos compiten entre sí para obtener la mejor solución. Para implementar dichas competiciones proponemos problemas a resolver en el campo del aprendizaje automático, emulando competiciones reales en el campo. Nuestra experiencia aplicando este enfoque en el aula ha sido un éxito. La satisfacción de los estudiantes y el rendimiento de las pruebas son altos. La mayoría de los estudiantes dicen haber comprendido los conceptos mucho mejor después de ponerlos en práctica.*

Palabras clave: Aprendizaje Activo, Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje Basado en Retos (ABR), Aprendizaje Colaborativo, Aprendizaje Orientado a Proyectos, Desarrollo de TIC's, Gamificación, Investigación educativa, Lengua inglesa, Máster, Moodle

1. Introducción

El aprendizaje cooperativo es un tipo de aprendizaje colaborativo en el que los alumnos trabajan en equipos con tareas de aprendizaje estructurado bajo una serie de condiciones (Millis, 1997):

- Interdependencia positiva, ya que los miembros del mismo equipo deben depender unos de otros para llegar a un objetivo.
- Responsabilidad individual. Los miembros de un equipo se hacen responsables de hacer su parte de trabajo y, además, de conocer todo el material relacionado con el mismo.

- Uso de habilidades interpersonales. Los miembros del equipo practican habilidades relacionadas con liderazgo, toma de decisiones, comunicación, y manejo de conflictos.
- Interacción cara a cara. El trabajo se realiza, por lo general, con los miembros del equipo trabajando físicamente juntos.
- Evaluación del funcionamiento del grupo. Los equipos, con cierta frecuencia, reflexionan acerca del trabajo que están desarrollando, al igual que cómo podrían mejorarlo o que acciones pueden tomar en el futuro.

Además, para completar la definición y las características del aprendizaje cooperativo, caben destacar tres niveles del mismo [2]: aprendizaje cooperativo informal, aprendizaje cooperativo formal, y grupos cooperativos. Éstos últimos son una forma menos común de este tipo de aprendizaje en el que los grupos permanecen juntos con el ánimo de ofrecerse apoyo mutuo tanto académico como personal. Este nivel de aprendizaje cooperativo se da en la academia.

Respecto a los otros dos niveles, la diferencia entre aprendizaje cooperativo informal y formal es más sutil. Mientras que en el informal los estudiantes se juntan en grupos para realizar tareas concretas durante no más del periodo de una clase; en la variante formal esta agrupación puede llegar a durar varias semanas, por lo que se puede aplicar a la duración de una asignatura universitaria [2].

Implantar el aprendizaje cooperativo en el aula conlleva varias ventajas [1]. Entre otras, la interacción entre alumno-alumno y alumno-profesor se facilita y agiliza; las calificaciones suben, al igual que la capacidad de retención de los alumnos, la motivación hacia el temario y la actitud hacia la asignatura. Además, las capacidades de razonamiento de los alumnos se mejoran, así como las capacidades de comunicación, de trabajo en equipo y de relaciones interpersonal. Por último, se aumenta la autoestima y se reduce el nivel de ansiedad entre el alumnado.

En este trabajo proponemos el uso de técnicas de **aprendizaje cooperativo** en la enseñanza técnica de *Big Data* y **Aprendizaje Automático**. Con esta innovación pretendemos avanzar en los siguientes objetivos:

1. Evaluar la metodología de aprendizaje basado en retos para la enseñanza en máster de técnicas de análisis de datos.
 2. Facilitar para los alumnos un aprendizaje motivador, combinando el aprendizaje basado en retos con el aprendizaje cooperativo.
 3. Desarrollar material docente para las asignaturas, en particular, un programa de generación de conjuntos de datos y retos de dificultad progresiva, compuestos de enunciados y conjuntos de datos. Este material será mantenido y actualizado en cursos progresivos.
- 2. Implementación: Pybossa y Kaggle**

Kaggle es una plataforma utilizada para competiciones de modelado predictivo y analítico en la que estadísticos, científicos y mineros de datos compiten para producir los mejores modelos de predicción y descripción de los conjuntos de datos cargados por empresas y usuarios. Este enfoque de crowdsourcing se basa en el hecho de que existen innumerables estrategias que se pueden aplicar a cualquier tarea de modelización predictiva y es imposible saber de antemano qué técnica o análisis será más eficaz.

En el marco de una competición, Kaggle ofrece tanto a profesores como alumnos todas las herramientas para el correcto desarrollo de la actividad. Así, los profesores pueden preparar y alojar los datos de la competición, publicándolos para su uso durante la misma. Además, la evaluación de los trabajos de los alumnos se realiza de forma automática, en función de la calidad de la resolución del problema propuesto. Para los alumnos, Kaggle contiene todos los datos necesarios para enfrentarse al problema, así como un sistema centralizado al que enviar sus soluciones.

Una parte especialmente relevante de estas competiciones *In Class* es la posibilidad de organizar los resultados de cada grupo de alumnos en un *leaderboard* público, de manera que la calidad de las soluciones se muestra tanto a profesores como alumnos. A cada equipo de alumnos se le corresponde una puntuación (*score*) que indica la calidad de la solución aportada. Resulta especialmente relevante el hecho de que estas puntuaciones sea públicas y consultables, ya que los alumnos conocen en todo momento la calidad de sus soluciones, así como las de otros equipos. Creemos que es importante sopesar la importancia de este hecho, y de cómo puede afectar a los alumnos, y al desarrollo de la actividad. Esta cuestión se aborda más detalladamente en la siguiente secciones.

Pybossa es una herramienta de anotación de datos. Dentro del desarrollo del proyecto, hemos extendido dicha herramienta para permitir la anotación de datos por parte de los alumnos. De esta manera, los alumnos anotan los datos que posteriormente se van a usar en la competición.

3. Evaluación

Durante el desarrollo de la docencia en el Máster de Ingeniería de Telecomunicación, y el Máster Universitario en Ingeniería de Redes y Servicios Telemáticos, se ha puesto en práctica la combinación de aprendizaje analógico con aprendizaje cooperativo mediante la propuesta de tres competiciones (no solapadas) en Kaggle. En estas actividades, los alumnos, organizados en grupos de cinco miembros, deben poner en práctica sus habilidades de procesado de datos y aprendizaje automático para resolver las tareas propuestas. Cada actividad se plantea para su desarrollo durante tres semanas en las que los alumnos diseñan, implementan y evalúan sus métodos predictivos. Como se ya se ha comentado, la plataforma Kaggle facilita el desarrollo de esta actividad tanto a profesores como a alumnos.

Con ánimo de evaluar la eficacia y la acogida de la actividad basada en una competición, se han realizado entrevistas con todos los alumnos participantes. Estas

actividades consistieron en preguntas acerca de la actividad, seguidas de comentarios aportados por los alumnos. Adicionalmente, se plantean tres preguntas en las que se pide a los alumnos que muestren su acuerdo con tres afirmaciones, que mostramos a continuación.

1. La participación en la competición me ha resultado estimulante.
2. Considero que con mi participación en la competición he mejorado mis capacidades.
3. En general, estoy satisfecho con la competición.

De manera general, la retroalimentación obtenida de los alumnos resulta positiva. El detalle de las respuestas, agregado como el porcentaje sobre el número total de alumnos, se muestra en la siguiente tabla.

	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo
Afirmación 1	18 %	25 %	57 %
Afirmación 2	14 %	18 %	68 %
Afirmación 3	16 %	25 %	59 %
Media valores	16 %	23 %	61 %

Como se puede ver, el porcentaje de alumnos que está en desacuerdo con las afirmaciones propuestas no supera, en ningún caso, el 18%, y su media se encuentra en el 16%. Consideramos dicho resultado enormemente positivo, indicando que los alumnos han experimentado al menos algunas de las ventajas que el aprendizaje cooperativo conlleva. Respecto a la fracción de alumnos que se muestra de acuerdo con las afirmaciones, la media se eleva al 61%, con valores máximos de 68% y mínimos del 57%. De nuevo, estos resultados resultan alentadores, significando que, aunque el método implementado tiene un margen de mejora, en general se puede considerar satisfactorio en su ámbito.

Además, la percepción general de los estudiantes, expresadas a través de las entrevistas, es que la propuesta de la actividad cooperativa resulta atractiva para los alumnos, y les motiva para explorar el contenido impartido en la asignatura. Como último comentario, los alumnos también han manifestado una actitud positiva respecto al carácter competitivo de la actividad, argumentando que el hecho de tener que competir con otros equipos de alumnos ha aumentado de manera relevante la motivación hacia la asignatura, e incluso ha animado a los alumnos a buscar material adicional que no es impartido en asignatura.

REFERENCIAS

- [1] Millis, B. J., & Cottell Jr, P. G. (1997). *Cooperative Learning for Higher Education Faculty. Series on Higher Education*. Oryx Press, PO Box 33889, Phoenix, AZ 85067-3889.
- [2] Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Smith, K. A. (1998). *Active learning: Cooperation in the college classroom*. Interaction Book Company, 7208 Cornelia Drive, Edina, MN 55435.