

SISTEMA DE INTELIGENCIA COLECTIVA MULTINIVEL

Luis J. Fernández Gutiérrez del Álamo^{1*}, Ángel Fidalgo Blanco², Luis Felipe Mazadiego Martínez¹, David Bolonio Martín¹, Fernando Barrio Parra¹ y Miguel Izquierdo Díaz¹

1: Departamento de Energía y Combustibles
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía
Universidad Politécnica de Madrid
e-mail: {luis.fdezgda, luisfelipe.mazadiego} @upm.es
e-mail: {david.bolonio, fernando.barrio, miguel.izquierdo}@upm.es

2: Departamento de ingeniería Geológica y Minera
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía
Universidad Politécnica de Madrid
e-mail: angel.fidalgo@upm.es

Resumen. *Los estudiantes comienzan la universidad con un alto grado de heterogeneidad en cuanto a sus conocimientos y habilidades para enfrentarse a diferentes asignaturas. Las metodologías de enseñanza tradicionales se basan en la transmisión unidireccional del conocimiento, de los profesores a los estudiantes, produciendo problemas cuando la heterogeneidad anteriormente mencionada es alta. Algunas metodologías nuevas tratan de homogeneizar al alumnado antes del comienzo del curso. En este estudio se plantea un enfoque alternativo, intentando emplear la heterogeneidad para mejorar el aprendizaje. Se ha empleado métodos de evaluación continua, inteligencia colectiva y TICs para favorecer la colaboración y el flujo de conocimiento horizontal. Los resultados muestran que la heterogeneidad del alumnado en cuanto a su experiencia y competencia puede ser efectivo, probablemente por la generación de dudas por estudiantes de menor nivel y la motivación en estudiantes de mayor nivel producida al compartir conocimientos y enseñar a sus compañeros.*

Palabras clave: Alumnos nuevo ingreso, Aprendizaje Cooperativo, Inteligencia Colectiva, Aprendizaje Basado en Problemas, Competencias transversales, Nivelación, Aprendizaje Basado en Retos (ABR), Grado, Trabajo en Equipo/Grupo, Aprendizaje Colaborativo, Grupos numerosos de estudiantes, Video educativo.

1. Introducción

La heterogeneidad del alumnado que accede a la universidad, procedente de centros muy diversos tanto en sus metodologías como en sus criterios de evaluación, crea una circunstancia desfavorable para el aprendizaje tal y como está planteado, principalmente a la hora de enfocar las metodologías a usar en las asignaturas de primer curso. El diseño actual de los estudios preuniversitarios deja abierta la posibilidad de no cursar ninguna asignatura de expresión gráfica o química y, aun así, acceder a estudios donde estas materias son necesarias e incluso imprescindibles. En esta situación se encuentran numerosas asignaturas de la Universidad Politécnica de Madrid (principalmente técnicas) encontrándose con una situación muy desfavorable para el aprendizaje y para conseguir tasas de éxito se debe contemplar metodologías alternativas a las tradicionales. Los métodos de enseñanza tradicionales se basan en la adaptación del alumnado a los profesores, teniendo un flujo de conocimientos unidireccional de los profesores a los estudiantes, asumiendo un nivel de habilidades y

conocimientos idénticos de los mismos, empleando material de nivel medio para todos ellos. Sin embargo, cuando el grupo es muy heterogéneo este método unidireccional de trabajo no genera los resultados esperados. Según este contexto, los alumnos que no tienen la experiencia mínima para seguir las lecciones se enfrentan al dilema personal de hacer un sobreesfuerzo o buscar un soporte externo (como las academias) para conseguir aprobar el curso, conllevando en algunos casos la repetición del curso para alcanzar los objetivos de aprendizaje. Por todo ello, existe una demanda de metodologías alternativas que mejoren esta situación, evitando el abandono o el fracaso de aquellos alumnos que parten de una situación de desventaja y que a su vez reduzcan la pérdida de interés de los alumnos más experimentados. Las metodologías actuales como el conectivismo, el aprendizaje informal, cooperativo y las TICs permiten nuevos planteamientos en los que el intercambio de conocimiento se produzca entre miembros de un grupo heterogéneo.

Algunas investigaciones previas analizan casos de grupos de estudiantes con diferentes niveles previos de conocimiento y/o experiencia, pero su objetivo principal era el obtener un nivel similar en el grupo antes del comienzo de las clases de grupo [1-4], o estaban enfocados a grupos pequeños de estudiantes [5]. Este trabajo pretende emplear la inteligencia colectiva (definida como la habilidad de un grupo de personas de colaborar para tomar decisiones y conseguir metas) en grupos heterogéneos de primer curso de grado para promover el aprendizaje basado en interacciones. Los objetivos específicos son: 1) Validar la autopercepción del alumnado sobre sus conocimientos y competencias en la materia y 2) comprobar si la cooperación entre estudiantes de diferentes niveles conlleva una mejora del proceso de aprendizaje.

2. Materiales y métodos

El modelo de aprendizaje propuesto busca las interacciones de estudiantes con diferente nivel de conocimientos y competencias en el aula, dónde hay una coincidencia física y temporal. Como paso previo, se realizó un autodiagnóstico del alumnado en Moodle mediante un cuestionario elaborado por los autores dónde se les preguntaba por su nivel de conocimientos previos (experiencia) y por su habilidad para enfrentar la asignatura (competencia). Estudios previos validan la capacidad de autoevaluación de los estudiantes en estos aspectos mediante este cuestionario [6].

Los alumnos se organizaron en grupos de entre 4-6 miembros. Se ha considerado que un grupo superior a 6 podría permitir que algunos estudiantes no interactúen, y que grupos formados por menos de 4 miembros tendrían una interacción limitada. Para fomentar la interacción, las clases prácticas se organizaron en aulas que permitiesen que los alumnos se sentasen juntos, favoreciendo la interacción. Durante las clases de problemas, el profesorado y alumnos del proyecto monitor (estudiantes que aprobaron la asignatura en cursos previos) solucionaban dudas a los grupos.

El progreso de los estudiantes se controló de forma interna y externa. Los métodos de control interno consistieron en cuestionarios tipo test con *feedback* en tiempo real mediante la herramienta “*Kahoot!*”, y ejercicios de clase preparados para una rápida corrección y entrega de la calificación y el *feedback*. Como medios de control externos, se emplearon vídeos con preguntas insertadas en “*EdPuzzle*” y cuestionarios de Moodle. La evaluación del aprendizaje se evaluó mediante la entrega de trabajos en grupos y por un examen individual final.

Para la recogida eficiente de los datos producidos en el proceso de evaluación continua, fue necesario desarrollar el programa informático ECAM (Evaluación Continua de Alumnado Masivo). El software facilita el almacenamiento de datos procedentes de “*Kahoot!*”, “*EdPuzzle*”, los ejercicios entregables y los exámenes finales.

3. Resultados y discusión

La experiencia se desarrolló en una muestra de 115 estudiantes divididos en 19 grupos. 43 estudiantes contestaron a los cuestionarios previos sobre competencia y experiencia. De forma complementaria, se obtuvieron las calificaciones de selectividad de los alumnos para evaluar el grado de heterogeneidad de los grupos. La Figura 1 muestra los boxplot de la nota de selectividad por grupos y por grado de experiencia y competencia según la autoevaluación. Puede verse que la heterogeneidad del nivel de entrada tanto en los grupos formados como en el grado de experiencia y competencia, excepto en los alumnos que se evaluaron su experiencia previa como nula que mostraron calificaciones de selectividad menores al resto de alumnos. La heterogeneidad de los grupos formados puede verse en la Figura 2.

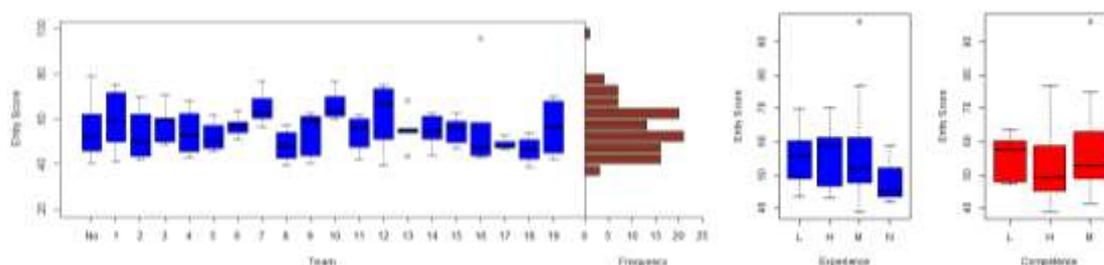


Fig 1. Distribución de notas de selectividad por grupos y niveles de experiencia y competencia. L: Bajo, H: Alto, M: Medio, N: Nulo.

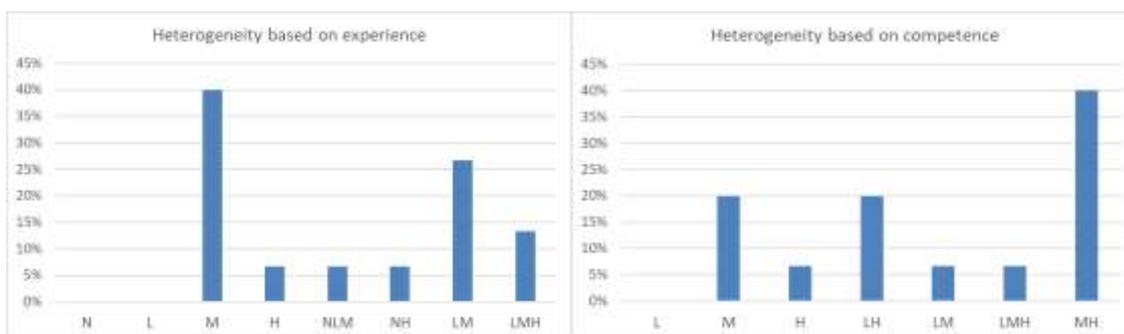


Fig 2. Heterogeneidad de los grupos formados de acuerdo al grado de experiencia y competencia de sus integrantes.

Para analizar el efecto de la heterogeneidad en las calificaciones, se procedió a realizar un análisis de las calificaciones medidas de los estudiantes en función de su autoevaluación y de la heterogeneidad de los grupos en cuanto a su experiencia y su competencia. El análisis de datos tiene especial interés en la evaluación de las calificaciones de los alumnos con menor experiencia y competencia inicial que interactúan con estudiantes de mayor nivel. Se pudo observar que los estudiantes con mayores calificaciones fueron aquellos que estaban en grupos con mayor heterogeneidad. Los alumnos con experiencia baja o nula obtuvieron resultados cuando se encontraban en grupos más heterogéneos. En cuanto al grado de competencia, los alumnos con habilidades medias o altas obtuvieron mejores calificaciones cuando trabajaron en grupos con miembros de menor nivel de competencia. Sin embargo, los estudiantes con bajo nivel de competencia no mejoraron sus calificaciones cuando trabajaron con alumnos más habilidosos. Por tanto, parece que se da un refuerzo del aprendizaje en interacciones en las que los alumnos aventajados enseñan a otros con menor nivel (sea cual sea el nivel de partida del alumnado).

4. Conclusiones

Basándonos en los resultados obtenidos, recomendamos encarecidamente la generación de grupos por libre elección por parte de los estudiantes, debido a que esto facilita la generación de grupos heterogéneos. Esto producirá en ellos un sentimiento de confianza por parte del profesorado y asegurará que los alumnos trabajen con compañeros con los que sienten más confianza, facilitando así la comunicación y por ende, el proceso de aprendizaje.

Los resultados han mostrado como la sinergia creada por la colaboración de los alumnos con diferentes competencias para la solución de cuestiones prácticas en aula pueden mejorar las notas finales (y, por tanto, el aprendizaje en general). Dos fuerzas principales han empujado esta mejora: En primer lugar, los estudiantes con menos destreza y conocimientos han generado dudas sobre conceptos y tareas que han motivado a los alumnos de mayor nivel previo a solucionarlas. En segundo lugar, los estudiantes con mayor nivel de conocimiento o destreza se motivan a través del proceso de compartir sus conocimientos con los demás, facilitando el entendimiento del material docente por los compañeros menos preparados inicialmente.

Es recomendable el empleo de Software para manejar la enorme cantidad de datos generados por un proceso de evaluación continua en grupos grandes. Por ello, ofrecemos a la comunidad educativa el Software libre ECAM.

REFERENCIAS

- [1] Abeh, S.; Molenaar, D.; Feensra, K.A.; Hoefsloot, H.C.J.; Teusink, B. and Heringa, J. (2013). Bioinformatics and Systems Biology: bridging the gap between heterogeneous student backgrounds. Briefings in bioinformatics. Vol 14. 5, 589-598. doi:10.1093/bib/bbt023.
- [2] Pranger, F. (2016), Potentials and limitations of peer-learning in small groups with respect to the homogenisation of heterogeneous learning collectives, International Journal for Lesson and Learning Studies, Vol. 5 Iss 1 pp. 19 – 35. <http://dx.doi.org/10.1108/IJLLS-09-2015-0031>
- [3] Zamani M. (2016). Cooperative learning: Homogeneous and heterogeneous grouping of Iranian EFL learners in a writing context. Cogent Education, 3: 1149959. <http://dx.doi.org/10.1080/2331186X.2016.1149959>
- [4] Fidalgo, A. (2017) Formación personalizada: Nivelación de conocimiento. <https://innovacioneducativa.wordpress.com/2017/03/25/formacion-personalizada-nivelacion-de-conocimiento/>
- [5] Crocitto, M.M., Walsh, L.rphy, A.; Keefe, A. (2017). Diversity as a natural occurrence: an enrichment strategy of peer learning. Interactive Learning Environments. DOI: 10.1080/10494820.2017.1283330
- [6] Fernández Gutiérrez del Álamo, L. J., Fidalgo-Blanco, Á., & Ramírez Masferrer, J. Á. (2017). Uso de la Adaptabilidad en el aprendizaje de la Expresión Gráfica. Servicio de Publicaciones Universidad de Zaragoza. <http://repositorio.grial.eu/handle/grial/1012>