

Uso de teléfonos inteligentes en el aula para fomentar la participación y el aprendizaje de los alumnos durante la resolución de problemas

Javier Remón^{1,2}, Víctor Sebastián^{3,4}, Enrique Romero⁵, Jesús Arauzo¹

¹Grupo de procesos Termoquímicos (GPT), Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), Universidad de Zaragoza

²Green Chemistry Centre of Excellence (GCCE), Department of Chemistry, University of York (UK).

³Departamento de Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente. Instituto de Nanociencia de Aragón- Grupo NFP. Universidad de Zaragoza.

⁴CIBER de Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina (CIBER-BBN), Centro de Investigación Biomédica en Red (Madrid)

⁵Grupo de Catálisis, Separaciones Moleculares e Ingeniería de Reactores (CREG). Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), Universidad de Zaragoza.

1. Introducción, objetivos y contexto académico

Durante la resolución de problemas la participación de los alumnos es muy baja debido principalmente al papel pasivo que adoptan los estudiantes en el proceso, los cuales se dedican a copiar la resolución sin ninguna participación ni interés. En este contexto, el presente trabajo analiza el efecto de utilizar los teléfonos inteligentes “smartphones” de los alumnos en el aula durante la resolución de problemas para mejorar su participación y aprendizaje. Los teléfonos inteligentes mediante el uso de un software gratuito se han utilizado como mandos pulsadores para responder diferentes cuestiones a lo largo de la resolución de problemas. De esta forma, los problemas se han resuelto de manera conjunta tanto por el docente como por los alumnos, lo que ha permitido mejorar enormemente el proceso de retroalimentación o “feed-back” profesor-alumno. Además, se han comparado los resultados obtenidos en el proceso cuando los alumnos utilizaban sus teléfonos inteligentes para responder a las preguntas con los obtenidos en ausencia de ellos, es decir cuando los alumnos respondían a las preguntas levantando la mano. Específicamente, este estudio se ha realizado en tres titulaciones diferentes impartidas en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza y se ha aplicado a cuatro grupos de alumnos de tamaño diferente. Un grupo pequeño (N=10 alumnos) cursando la asignatura Diseño Avanzado de Reactores del Máster en Ingeniería Química; dos grupos medianos (N= 18 y N=21 alumnos) matriculados en la asignatura Procesos Químicos Industriales del Grado en Tecnologías industriales y un grupo grande (N= 40 alumnos) cursando la asignatura Ingeniería del Medio Ambiente correspondiente al grado en Ingeniería Mecánica.

2. Metodología docente y TICs utilizadas

Para evaluar el posible efecto del grado de interactividad en las preguntas y en las respuestas sobre la participación y el aprendizaje de los alumnos durante la resolución de problemas se han utilizado dos metodologías diferentes: una metodología tradicional y otra interactiva. En la metodología tradicional el docente formulaba la pregunta ofreciendo hasta 4 posibles respuestas correctas (A, B, C y D). Los alumnos respondían alzando la mano votando la respuesta correcta. En el método interactivo, los alumnos respondían utilizando su propio teléfono inteligente como mando pulsador utilizando el software gratuito “Socrative”. Para cada pregunta y cada método se calculó el nivel de participación (número de respuestas /numero de estudiantes en el aula) y el índice de acierto (respuestas correctas/número de respuestas). Los resultados obtenidos se han analizado y comparado mediante un análisis de la varianza ANOVA con un 95% de confianza.

3. Resultados

El análisis estadístico de los resultados mostró que el método pregunta-respuesta tiene una influencia estadísticamente significativa con un 95% de confianza sobre el nivel de participación y el índice de acierto. Por lo tanto, la metodología que utiliza el docente en el aula para formular la pregunta durante la resolución de problemas influyó de manera significativa en la participación y en el aprendizaje de los estudiantes.

Con respecto al nivel de participación, la metodología moderna (teléfonos inteligentes) proporcionó la mayor tasa de participación en todos los grupos estudiados. Estos resultados sugieren que los estudiantes se muestran muy receptivos a utilizar tecnologías interactivas en el aula con fines educativos. La introducción en el aula de este tipo de tecnologías afines a las nuevas generaciones de estudiantes les anima a aumentar su participación e interés por la asignatura. Además, la posibilidad de responder de manera anónima a las preguntas parece crear un ambiente más relajado y distendido para los estudiantes, eliminando factores como timidez y miedo al ridículo. De manera muy interesante, se ha encontrado que el tamaño de muestra no ejerce una influencia significativa sobre el nivel de participación cuando se utilizaron los teléfonos inteligentes para responder a las preguntas, lográndose para todos los grupos una participación cercana al 100%. De forma opuesta, la metodología tradicional proporcionó una participación menor en todos los casos al ser comparada grupo a grupo. Estas bajas tasas de participación son comunes en Educación Superior, donde los alumnos se muestran reticentes a participar. Adicionalmente, cuando se utilizó esta metodología, la participación disminuye conforme aumenta el número de alumnos en clase. Factores como timidez, nerviosismo, poca motivación o miedo al ridículo se ven incrementados conforme aumenta el número de estudiantes en el aula.

Los resultados relativos al nivel de acierto obtenido por los alumnos en las preguntas formuladas no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre metodologías moderna y tradicional cuando se compararon los resultados de un mismo grupo. Sin embargo, se encontraron diferencias significativas entre los diferentes grupos. Específicamente, comparando el nivel de acierto obtenido cuando se utilizó una metodología moderna (participación completa), la mayor tasa de acierto se obtuvo con el grupo pequeño. Muy probablemente, esta elevada tasa de acierto podría ser consecuencia del mayor nivel académico de los estudiantes de este grupo (estudiantes de Máster). De forma muy interesante, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos medianos (dos grupos diferentes de problemas de una misma asignatura). Esta información resultó de gran importancia para el docente responsable de esta asignatura, ya que estos resultados parecen indicar que ambos grupos de problemas presentaban un nivel de aprendizaje similar.

4. Conclusiones

En el presente trabajo se ha obtenido que el uso de teléfonos inteligentes en el aula durante la resolución de problemas en seminarios resulta muy atractivo para el alumno y mejora sustancialmente su participación e interés por la asignatura. Esta circunstancia lleva al alumno a obtener mejores resultados en su aprendizaje en comparación con las metodologías tradicionales. La introducción en el aula de este tipo de tecnologías afines a las nuevas generaciones de estudiantes les anima a aumentar su participación e interés por la asignatura.

5. Sostenibilidad y transferibilidad

Se trata de un proyecto sostenible y viable económicamente. El uso de los teléfonos inteligentes de los alumnos en el aula mediante el software gratuito apropiado permite convertir el propio teléfono inteligente del alumno en un mando pulsador para realizar actividades interactivas. Es por lo tanto un método con coste cero y con la ventaja adicional de que cada alumno utiliza su propio teléfono, evitando tanto el desembolso económico necesario para la compra de mandos como su posterior mantenimiento. Además las actividades y preguntas pueden ser fácilmente adaptadas a multitud de áreas de conocimiento.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad de Zaragoza los proyectos de Innovación Docente concedidos (PIIDUZ_13_225 y PIIDUZ_14_323). Además, Javier Remón Núñez agradece al Ministerio de Economía y Competitividad la Ayuda FPI (BES- 2011-044856) concedida.