

Evaluación mixta de actividades transversales en el grado de Arquitectura basadas en la metodología de la “Lesson Study”

Mixed assessment of transversal activities in architecture degree based on the “Lesson Study” methodology

David Fonseca¹, Silvia Necchi¹, David Simón¹, Andrea Berruezo¹, Judith Bertocchi¹, Mónica Sánchez¹, David Boada², Xavier Martín², Isabela de Rentería²
{david.fonseca, silvia.necchi, david.simon, andrea.berruezo, judith.bertocchi, monica.sanchez, david.boada, xavier.martin, isabela.derenteria}@salle.url.edu

¹GRETEL- Group of REsearch on Technology Enhanced Learning
La Salle, Universitat Ramon Llull
Barcelona, España

²IAR/IAM – Investigación en Arquitectura Mediterránea
La Salle, Universitat Ramon Llull
Barcelona, España

Resumen- El presente trabajo muestra los resultados de la preparación conjunta entre asignaturas de diversas materias, así como la evaluación tanto por parte de profesorado como de alumnado, de una actividad transversal de primer curso de arquitectura en la que se pretende como objetivo fundamental romper los límites entre disciplinas, entendiendo cómo todas ellas representan distintos aspectos de la arquitectura que se funden en un proyecto unitario final. La experiencia se enmarca dentro de las actividades transversales del primer curso de los grados de Estudios en Arquitectura y Arquitectura Técnica y Edificación, y también de una de las prácticas seleccionadas en el proyecto de innovación docente ReCREA, financiado por Aristos Campus Mundus. Los resultados muestran como este tipo de actividades coordinadas motivan especialmente al alumno, aspecto que está directamente relacionado con una mejora curricular.

Palabras clave: *evaluación mixta, innovación educativa, lesson study, actividades transversales, metodología activa.*

Abstract- The current paper shows the results of a collaborative work between different subjects, as well as the evaluation from both professors and students. The main goal is to break disciplines limits, understanding how each of them represents some aspects of architecture and work together to create a unique final project. This experience is in the context of a transversal activity in first year of Architecture Studies and Technical Architecture and Building Engineering, also in one of the selected practices of the educational innovation project RECREA, funded by Aristos Campus Mundus. The results show how this type of coordinated activity specially motivates the student, what is directly related to the curricular improvement.

Keywords: *mixed assessment, educative innovation, lesson study, transversal activities, active methodology.*

1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo es continuación de una iniciativa que lleva tres años en marcha. A partir del curso 2016-17, y de forma más coordinada en el curso 2017-18, donde ya se realizaron cinco visitas/rutas con su correspondiente dossier, se han establecido una serie de salidas transversales en las que el objetivo es interrelacionar los contenidos de las materias de primer curso

de grado a partir de visitas a edificios o zonas emblemáticas del área metropolitana de Barcelona. Estas salidas, no solo buscan mejorar las sinergias entre las asignaturas y los profesores, sino incrementar el interés y mejorar los métodos de aprendizaje basados en el estudio de casos reales de manera informal, acercando conceptos arquitectónicos fuera de las lecciones magistrales. Por otro lado, estas actividades, buscan de una forma soslayada que la motivación del estudiante de primer curso se refuerce, y que a pesar de que al comienzo de los estudios abundan las asignaturas básicas y más instrumentales, puedan entrever la dimensión que alcanzará su profesión, de manera que el potencial abandono temprano en primer curso disminuya.

En este sentido y como reflejan recientes estudios (Mundo, 2016), el abandono universitario es un problema complejo al que se añade la bajada en las matriculaciones con factores como la reducción de la población en edad universitaria, subidas de precios, endurecimiento de becas, modas, etc. El abandono ha crecido los últimos años hasta el 27,4% en la pública, situándose en el 19,88% en la privada (Pérez & Aldás, 2019), aspecto crítico para dichos centros. Los factores son diversos pero entre ellos la falta y fallos de orientación, así como el bajo esfuerzo o motivación, son aspectos clave relacionados con la presente propuesta. Los estudios relacionados en el ámbito de la Arquitectura no son ajenos a esta tendencia, ya que a un número de estudiantes en contracción clara la última década hay que añadir la complejidad de un grado eminentemente técnico, no percibido previamente por muchos de los que inician dichos estudios.

La presente propuesta también se enmarca dentro de las líneas de actuación del NCA (Nuevo Contexto de Aprendizaje), modelo pedagógico basado en la implantación de métodos de aprendizaje activos, el cual está en implantación a nivel internacional por todo tipo de estamentos ligados a La Salle (colegios de primaria, secundaria, bachillerato, formación profesional y universidad). Dicho contexto, ha tenido un primer piloto en desarrollo durante el presente curso 18-19 en seis asignaturas de grado de ingeniería y dos de arquitectura, con el

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

objetivo de implantarlo globalmente en todos los grados a partir del próximo curso académico.

Así mismo, y tal y como se ha avanzado, la actividad forma parte del proyecto financiado “ReCREA: Activando la mejora del aprendizaje en las universidades” de ACM (Aristos Compus Mundus), mediante el trabajo colaborativo entre profesores. Dicho proyecto fue seleccionado en la primera convocatoria de Proyectos de Innovación Docente de la ACM en el 2018, y con una duración de dos años, fija sus objetivos en el análisis de la “Lesson Study, LS” implementada en diversos contextos de aprendizaje.

El artículo se centra en definir la metodología utilizada y analizar los resultados obtenidos en el caso de estudio de las visitas transversales de primer curso de arquitectura, uno de los dos casos de estudio desarrollados en la Universidad Ramon Llull como complemento a los otros cuatro ejercicios repartidos entre el coordinador del proyecto ReCREA, la Universidad de Comillas, y la Universidad de Deusto, todas ellas integrantes del ACM.

2. CONTEXTO

La propuesta que se presenta y analiza en el artículo se basa en el desarrollo de una metodología basada en la LS (Cerbin & Kopp, 2006; Dudley, 2014; Fernández, 2010; Lewis, Perry, & Murata, 2006). A continuación desarrollamos las fases que implican dicha metodología activa (desarrolladas en los dos meses previos a la visita) y su relación con la actividad evaluada en el presente artículo: una visita de 4h por la ciudad de Barcelona.

A. Elegir la lección

La LS es un trabajo que se hace sobre una clase concreta. Puede ser una única sesión (una o dos horas por ejemplo) o puede ser una lección entera (por ejemplo para impartirla en una semana). Se trata de hacer un trabajo intensivo, no extensivo.

Para el trabajo de LS, un grupo de profesores de la misma asignatura, materia y/o actividad, eligen la clase/temario concretos, y la preparan juntos (en nuestro caso, dos profesores por cada una de las dos asignaturas involucradas y que describimos en los Objetivos singulares). Finalmente, uno de ellos la imparte a los alumnos mientras el resto hacen de observadores. Con la información recogida de la observación y también entrevistando a los alumnos (experiencia diseñada para un total de 40 alumnos), se mejora la clase y se vuelve a impartir.

De esta forma el primer paso es escoger la lección. En nuestro caso el tema y descriptores que articulan la actividad han sido:

- Título: Recorrido por el litoral de Barcelona.
- Tema: La Ciudad.
- Objetivos globales: diferenciar los trazados y la razón de ser de los tipos de espacios urbanos, el paisaje particular y los hitos urbanos y arquitectónicos.
- Objetivos singulares:
 - Análisis arquitectónico (AA): Incidir en la influencia del lugar en las propuestas de los edificios. Realizar un ejercicio corto en base a un estudio de fotografías y el descubrimiento de un edificio a partir de los detalles visuales y fotográficos.

- Herramientas informáticas (HI): Identificar formas complejas reales y sus potenciales herramientas de reproducción 3D, así como entender la iluminación solar y las sombras de los edificios y los objetos urbanos.

B. Concretar los objetivos de la lección

Una vez elegida la clase/materia/práctica sobre la que hemos trabajado, y antes de empezar a planificarla, la LS concreta qué queremos conseguir con esta clase. Este es un detalle importante que muchas veces está implícito en nuestras clases, o está escrito en la guía docente, pero no le prestamos mucha atención.

Para una “clase gourmet”, merece la pena dedicar un rato a pensar qué se quiere conseguir, de forma que se concrete como diseñar la experiencia. Uno de los enfoques diferenciales para evaluar el seguimiento de la clase es la selección de los perfiles de estudiantes. A tal efecto, el objetivo es seleccionar tres estudiantes con perfiles diferenciados (alto, medio, bajo), de manera que se pueda comprobar procesos y reacciones de aprendizaje a lo largo de la clase, e incluso se trate de anticipar su respuesta a las distintas actividades, adaptándolas si es necesario.

En este último sentido, y para una segunda fase posterior a la prueba piloto, será necesario concretar los objetivos para cada uno de estos estudiantes: ¿Qué van a ser capaces de hacer al final de la lección?, y sobre todo, cuando se hagan las observaciones, deberemos tener observadores centrados en cada uno de los estudiantes (estudiantes caso).



Figura 1. Clase-visita la Barceloneta (Fuente: el autor).

Los objetivos que marca la LS para la sesión, deben llevarnos a MARTE, es decir, a un objetivo que sea Medible, Alcanzable, Realizable, Temporizado y Específico. Los objetivos que se han identificado para las dos asignaturas a desarrollar en la visita (ver Fig. 1) de forma separada, tanto genéricos como específicos son:

- AA-1: Desarrollar un espíritu crítico sobre el contexto y sus valores para iniciar el proyecto arquitectónico
 - M: Identificar 3 elementos, situaciones existentes o soluciones similares que puedan potenciarse a través del proyecto,
 - A: Posible sobre la base de la atención en la visita,
 - R: A través de dibujos, fotografías, medidas,
 - T: Se dedica un tiempo pautado durante la visita,
 - E: Identificar: edificaciones a lo largo de la visita que tienen fachada hacia el mar (encuentros, fachadas, aberturas, singularidades...).

- AA-2: Aprender a realizar un reconocimiento del lugar (problemas y necesidades) de forma colaborativa
- HI-1: Desarrollar un pensamiento computacional-crítico que ayude a la representación espacial
 - M: Identificación de 1 ejemplo para al menos 5 acciones de creación 3D,
 - A: Posible sobre la base de la atención en la visita,
 - R: Multitud de ejemplos disponibles a nuestro alrededor,
 - T: Fácil conseguible incluso a mitad de visita,
 - E: Identificar: “loft” recto, “loft” con guía, “sweep”, “revolve”, “intersection” (ordenes de AutoCAD en inglés tal y como se enseña en clase formal).
- HI-2: Conceptualizar la importancia de la iluminación, materiales y modelos en el espacio tridimensional:

3. DESCRIPCIÓN

Sobre la base de los objetivos descritos, desde AA se solicitó un ejercicio basado en proyectar junto a una medianera un centro social de barrio/mediateca en un solar de la Barceloneta. La edificación propuesta debe de responder a su localización singular y a su papel en el barrio:

- Debe rematar el final de una de las manzanas,
- Y definir su frente hacia el mar.

Las viviendas existentes en la zona han sufrido varias subdivisiones y la reducción de su superficie reclama una serie de servicios que puedan suplirse externamente en el centro, desde zonas de estudio y lectura, de socialización, hasta una lavandería. La edificación debe atender a la cubrición de la medianera y respetar la envolvente máxima, que se señala en el plano. La superficie construida cerrada será como máximo de 420 m2. Se valorará la aportación de espacio exterior y su relación con el espacio público existente.

De forma complementaria y coordinada, desde HI se solicitó un estudio de iluminación solar del entorno de la propuesta. Mediante la georreferenciación del modelado, y aplicando técnicas de iluminación y renderizado, había que estudiar las sombras en los dos equinoccios (21 de junio y 21 de diciembre), en tres horas diferentes (11:00, 14:00 y 17:00), componiendo un punto de vista frontal y otro en axonométrico, ambos fugados con una lente en configuración paisajística. En las Figuras 2, 3, 4 y 5 podemos ver cómo a partir de la visita y conceptualización del espacio, se han desarrollado de forma sincronizada tanto los objetivos de AA como de HI, representando el espacio tanto con sistemas clásicos como las maquetas, a sistemas digitales 2D y 3D, llegando a propuestas foto-realísticas.

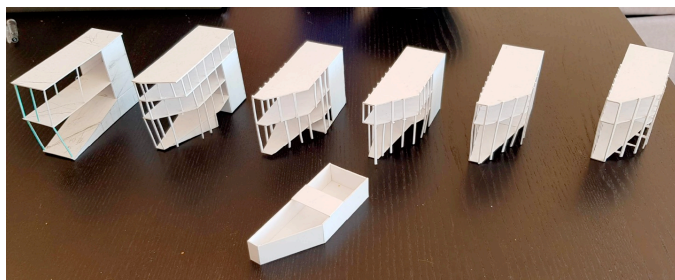


Figura 2. Conceptualización del espacio con maquetas.

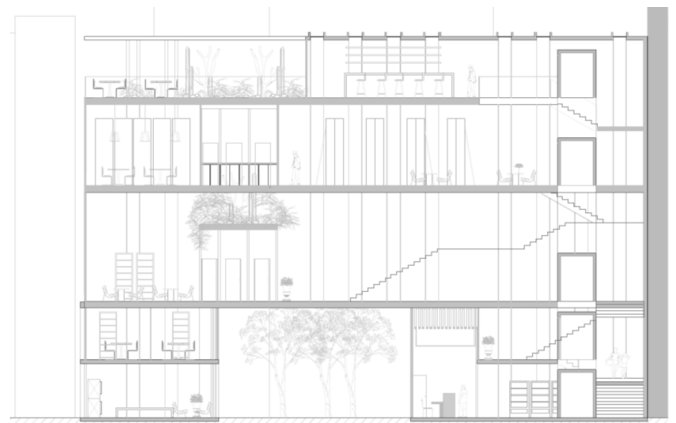


Figura 3. Representación 2D de una sección propuesta.

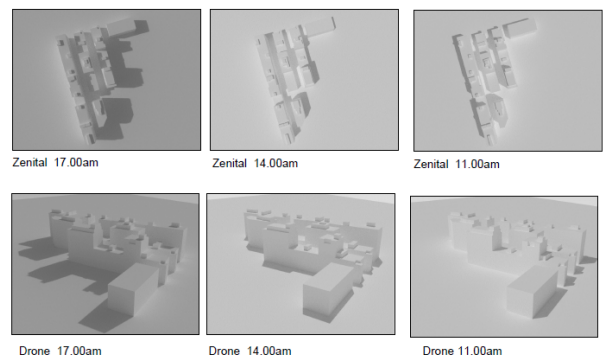


Figura 4. Ejemplo de estudio de iluminación y sombras solares en diversas perspectivas por fecha y hora.



Figura 5. Ejemplos de propuestas finales con propuestas de visualización avanzadas (incluyendo métodos de realidad aumentada).

4. RESULTADOS

Siguiendo los parámetros de trabajo de la LS, se realizó una encuesta inicial de percepción y motivación sobre los profesores (tabulada tipo Likert de 6 niveles y para una muestra de 10 profesores asistentes), seguida de la evaluación posterior a la clase, tanto para profesores como estudiantes (muestra final de 32 alumnos), así como las entrevistas a los estudiantes identificados en los perfiles de trabajo y a los observadores. De esta forma se ha obtenido un enfoque mixto en el tratamiento de los datos, por un lado una evaluación cuantitativa y por otro lado, una cualitativa que a su vez sirve de explicación de las variables y resultados cuantitativos. Lógicamente, y dada la muestra pequeña tanto de profesores como de estudiantes, los valores cuantitativos, no son representativos, pero sí la validación cualitativa.

A. Resultados encuesta cuantitativa

El primer aspecto que hemos comparado, han sido las diferencias entra las respuestas PRE y POST de las preguntas realizadas a los profesores sobre, inicialmente la percepción y posteriormente su valoración en cuanto a una serie de indicadores de motivación, utilidad, y aprendizaje (enunciado básico en el eje X de las Figuras 6 y 7).

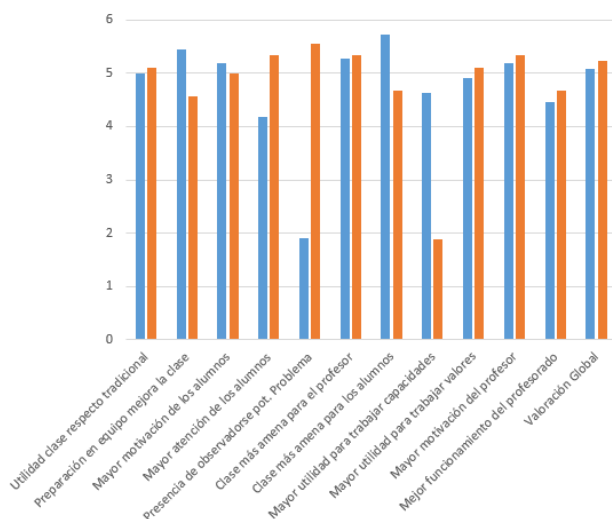


Figura 6. Comparativa PRE (en azul) – POST (en naranja) percepción profesorado.

Como se observa en la Figura 6, obtenemos un promedio total de 4.75/6 (con una Desviación Típica de 0.86) para el PRE-Test y de un 4.81/6 con el POST-Test, no observándose una diferencia significativa entre la percepción de los profesores antes y después de la experiencia. Si comparamos las preguntas comunes entre los estudiantes y profesores una vez realizada la experiencia, el resultado es analizable a partir de la Figura 7.

El promedio global en este caso y para las variables comparadas pasa de un 5.17/6 (DT: 0.8) para los profesores, a un 4.04/6 (DT: 1.62) por parte de los alumnos. Esta diferencia sí que resulta ser estadísticamente significativa, después de comparar los resultados a partir de un análisis de la varianza con la T-Student ($p = 0.003$). Se realiza dicha prueba en base al estudio previo de la población la cual confirma una distribución normal de las varianzas en cuanto al perfil de los estudiantes.

Con el objetivo de determinar mejor el análisis de la comparación, hemos agrupado las respuestas por enfoque. De

esta forma, la primera sección está dedicada a la **utilidad percibida** de la tipología de clase realizada respecto a la clase tradicional.

En lo que respecta al aprendizaje en contenidos los alumnos han promediado, sobre una escala de Likert de 6 valores como venimos indicado, un global de 3.9 (DT: 1.85), mientras que los profesores han elevado la respuesta hasta un 5.11 (DT: 0.93). Una segunda variable en este ámbito ha sido la del aprendizaje en valores, donde la brecha entre alumnos y profesores se mantiene (Estudiantes: 3.9, DT: 1.73, Profesores: 5.0, DT: 0.71).

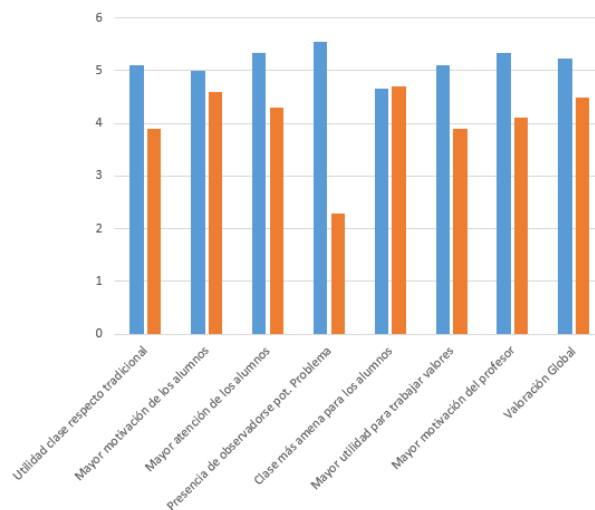


Figura 7. Comparativa POST entre profesores (en azul) y alumnos (en naranja).

El segundo bloque de preguntas estaba centrado en la **motivación** de los diferentes actores: los profesores, los alumnos, y su autoevaluación. La motivación de los profesores percibida por los alumnos se ha situado en el 4.1 (DT: 1.91), mientras que de forma auto-evaluativa los profesores se han valorado con un 5.56 (DT: 0.73). De igual forma, los alumnos se han evaluado a ellos mismos con una motivación del 4.6 (DT: 1.96) y de un 4.4 (DT: 1.51) a nivel de clase, mientras que los profesores han situado dicha variable de manera global en un 5.33 (DT: 0.71).

El tercer bloque, centrado en temas de **atención**, se ha valorado por un lado el nivel de atención en la clase y el grado de interés/entusiasmo de la misma. Los estudiantes han valorado dichas variables con un 4.2 (DT: 1.32) y un 4.7 (DT: 1.25) respectivamente, mientras que el profesorado ha otorgado de nuevo unos valores superiores, llegando al 4.67 (DT: 0.87) y 5.33 (DT: 0.50) respectivamente.

En resumen, la **valoración global de la actividad** por los estudiantes se ha situado en un 4.5 (DT: 1.18) por un 5.22 (DT: 0.67) de los profesores. Los datos obtenidos nos reflejan varias realidades:

- Existe una diferencia significativa entre los resultados de los alumnos y los profesores (alfa inferior al 0.05, partiendo de un contraste de hipótesis).
- Dicha diferencia otorga una mejor valoración por parte del profesorado a la actividad con una dispersión de las valoraciones mucho más pequeña que para el global de las valoraciones entre estudiantes (desviaciones típicas más pequeñas entre profesores que entre alumnos).

- La baja muestra tanto de estudiantes como de profesores altera los resultados de forma notable. Dos estudiantes insatisfechos alejan los resultados de los dos grupos, siendo necesario o bien aumentar la muestra, o repetir la experiencia, o utilizar otros métodos para determinar el éxito o no de la clase.

B. Valoraciones Cualitativas

Para la evaluación cualitativa, nos hemos basado en la realización de una entrevista BLA (Bipolar Laddering Assessment) (Pifarré & Tomico, 2007). Esta metodología previamente validada y utilizada en otros experimentos educativos en combinación con análisis cuantitativos (Fonseca, Martí, Redondo, Navarro, & Sánchez, 2014; Fonseca et al., 2018; Fonseca, Redondo, Valls, & Villagrasa, 2017; Fonseca, Redondo, & Villagrasa, 2015), nos permite obtener de forma rápida y abierta una identificación de variables personales que por el mero hecho de su repetición se posicionan como variables comunes, a las cuales hay que hacer referencia en futuras iteraciones de mejora.

En este sentido, los principales aspectos positivos comunes detectados por los alumnos, los podemos resumir en:

- Propuesta dinámica
- Actividad excepcional que motiva la atención
- Conocer las lecciones aplicadas in situ
- Materiales de seguimiento y enunciados aportados
- Participación transversal de profesores de diversas materias.

En el mismo contexto de aspectos positivos comunes identificados por los profesores destacamos:

- Conocer y entender conceptos de forma directa, visualizándonos en un contexto real.
- Explicación in situ
- Participación de los alumnos, en especial su motivación en las explicaciones y discusión en grupo
- Documento de soporte

Por otro lado, los aspectos negativos comunes identificados por los alumnos han sido:

- Duración de la visita excesivamente larga (siendo el último edificio explicado el más extenso, cuando ya existía un cansancio grande)
- Complejidad de las explicaciones (especialmente del último edificio)
- Tiempos de espera/traslado entre puntos de interés
- Tamaño del grupo dificulta escuchar explicaciones

En cuanto a los aspectos negativos comunes indicados por los profesores encontramos:

- La complejidad de alguno de los casos estudiados no ayuda a mantener la atención
- La duración de la visita y las explicaciones ha ayudado a la desconexión del alumno
- Tamaño del grupo

- Materiales de soporte

Finalmente y centros en las soluciones aportadas por los estudiantes y profesores a las variables comunes tanto positivas como negativas identificadas previamente podemos listar los siguientes aspectos:

- Alumnos:
 - Recortar la duración
 - Aumentar las visitas para reducir su duración
 - Añadir explicaciones más conceptuales y visuales
 - Usar métodos digitales para añadir contenidos a las explicaciones
 - Reducir tamaños de los grupos
 - Aumentar la interacción con el grupo para mantener la atención
- Profesores:
 - Potenciar el trabajo por grupos en los distintos entornos
 - Recortar la duración
 - Cambiar los roles de los estudiantes para hacer más interactiva y motivadora la visita (gamificar).
 - Identificar los puntos clave de la visita y los entornos visitados
 - Suministrar documentación antes del comienzo de la visita

5. CONCLUSIONES

Como se observa de los datos reflejados en el estudio queda claro que la percepción de profesores y alumnos está alejada, y por consiguiente, es necesario reformular la experiencia para mejorar la misma. Sin duda, como se observa en la Fig. 7, los alumnos perciben este tipo de actividades como mucho más motivadoras e interesantes, pero queda por definir de forma más clara cuales son los objetivos de aprendizaje de las asignaturas involucradas.

Un aspecto digno de mención lo encontramos en el caso que entre las variables con una mayor diferencia entre alumnos y profesores se sitúa la presencia de observadores en la clase. Mientras los alumnos no dan importancia a dicha presencia, son los profesores quienes, una vez realizada la experiencia (no antes, ver Fig. 6), han encontrado una mayor incomodidad a dicha actuación. Como línea futura y con tal de afinar el estudio, en la iteración del próximo curso se implementará una comprobación de la diferencia entre medias mediante un test de Wilcoxon, el cual responde a estadística no paramétrica y mucho más adecuada para distribuciones de probabilidad no normales.

Preguntados a los tres observadores (profesores de otras materias), sobre sus percepciones de la actividad y el nivel de adaptación/momentos de aprendizaje de los tres perfiles de estudiantes (bajo, medio, alto), podemos agrupar su análisis en función de los perfiles estudiados:

- El observador encargado del estudiante con perfil alto, constata un seguimiento constante del alumno, bien ubicado en cada punto de interés y mostrando interés tanto en estar bien ubicado, como confirmando gestos

de reafirmación en cada explicación. No obstante la visita se ha hecho larga y en especial en el último edificio la dispersión y el seguimiento se han visto reducidos.

- La evaluación del estudio medio, parte de una ubicación en las explicaciones casi nunca en primera fila. Ha tenido ciertas desconexiones de la explicación, llegando tarde a alguna de ellas. No obstante ha mostrado interés preguntando a otros profesores sobre los contenidos confusos o perdidos, lo que demuestra interés por la clase. La duración de la visita también ha sido un hándicap negativo que ha reducido su atención y aprovechamiento final.
- La evaluación del estudiando con perfil bajo ha sido prácticamente un calco del resumen del perfil medio. En este caso ha habido un punto crítico en el seguimiento de la clase: En un momento de duda el estudiante preguntó a un compañero, y el profesor ha verbalizado una crítica personal sobre distracción, generando una desconexión paulatina del alumno. En este caso la crítica personal ha generado la desconexión.

En conclusión, y a partir de los resultados del BLA y los comentarios de los observadores, podemos afirmar que de forma global la experiencia ha sido positiva. Los estudiantes valoran salir fuera del contexto formal del aula a la hora de entender conceptos complejos, viendo y entendiendo su aplicación real.

No obstante, trasladar la clase magistral del aula a un entorno exterior no ayuda a dicho proceso de aprendizaje. Las explicaciones largas de los profesores en los diversos emplazamientos y sin que haya quedado claro el nivel de importancia y/o aplicación a posteriores ejercicios solo provoca una paulatina pérdida de interés por parte del alumno, más si cabe ante una actividad de más de 4 horas. Queda claro que es necesario de forma prioritaria: pautar el tamaño de los grupos, controlar la duración de cada explicación concreta y de la visita en general, así como identificar de forma más clara los conceptos fundamentales a asimilar y los objetivos de aprendizaje. La desubicación del entorno de aprendizaje conlleva tantas potencialidades: mayor motivación del profesorado y de los alumnos, trabajo colaborativo, desconexión de la rutina; como riesgos: mayor capacidad de pérdida de interés, actividades menos definidas, progresiva pérdida de interés, etc.

La Lesson Study, es una herramienta que se perfila como de gran utilidad para el trabajo colaborativo entre profesores a la hora de preparar una clase y/o unos contenidos, pero es necesario que de la definición a la concreción, los objetivos de aprendizaje, las competencias a potenciar, su evaluación, y todos los mecanismos educativos no se desdibujen para una implantación de éxito.

AGRADECIMIENTOS

Al proyecto RECREA de Innovación Educativa financiado en la primera convocatoria de Aristos Campus Mundus. Con el soporte de la Secretaria d'Universitats i Recerca del Department

d'Empresa i Coneixement de la Generalitat de Catalunya con la ayuda 2017 SGR 934.

REFERENCIAS

- Cerbin, W., & Kopp, B. (2006). Lesson study as a model for building pedagogical knowledge and improving teaching. *The International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*. <https://doi.org/10.1007/s00482-011-1114-4>
- Dudley, P. (2014). Lesson Study: A handbook. *Www.Lessonstudy.Co.Uk*.
- Fernández, M. L. (2010). Investigating how and what prospective teachers learn through microteaching lesson study. *Teaching and Teacher Education*. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2009.09.012>
- Fonseca, D., Martí, N., Redondo, E., Navarro, I., & Sánchez, A. (2014). Relationship between student profile, tool use, participation, and academic performance with the use of Augmented Reality technology for visualized architecture models. *Computers in Human Behavior*, 31(1), 434–445. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.03.006>
- Fonseca, D., Navarro, I., de Renteria, I., Moreira, F., Ferrer, Á., & de Reina, O. (2018). Assessment of Wearable Virtual Reality Technology for Visiting World Heritage Buildings: An Educational Approach. *Journal of Educational Computing Research*, 56(6), 940–973. <https://doi.org/10.1177/0735633117733995>
- Fonseca, D., Redondo, E., Valls, F., & Villagrasa, S. (2017). Technological adaptation of the student to the educational density of the course. A case study: 3D architectural visualization. *Computers in Human Behavior*, pp. 599–611. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.05.048>
- Fonseca, D., Redondo, E., & Villagrasa, S. (2015). Mixed-methods research: a new approach to evaluating the motivation and satisfaction of university students using advanced visual technologies. *Universal Access in the Information Society*, 14(3), 311–332. <https://doi.org/10.1007/s10209-014-0361-4>
- Lewis, C., Perry, R., & Murata, A. (2006). How Should Research Contribute to Instructional Improvement? The Case of Lesson Study. *Educational Researcher*. <https://doi.org/10.3102/0013189X035003003>
- Mundo, E. (2016). *Informe CYD*. Retrieved from <https://www.elmundo.es/sociedad/2016/09/12/57d1abdc46163fa36a8b4690.html>
- Pérez, F., & Aldás, J. (2019). U-Ranking 2019. Retrieved from <http://www.u-ranking.es/index2.php#>
- Pifarré, M., & Tomico, O. (2007). Bipolar laddering (BLA): a participatory subjective exploration method on user experience. In *Proc. DUX 2007, conference on Designing for User eXperiences* (pp. 1–13). <https://doi.org/10.1145/1389908.1389911>