

Una aplicación interdisciplinar entre las TIC's y la economía mediante el aprendizaje basado en la resolución de problemas

Escario, José Julián¹ (jescario@unizar.es)

Valiño, Juan² (juanv@unizar.es)

Artero, Isabel³ (iartero@unizar.es)

¹Dpto Análisis Económico, ²Dpto Informática e Ingeniería de Sistemas, ³Dpto Estructura e Hª Económica y Economía Pública

Universidad de Zaragoza

RESUMEN

Esta comunicación presenta una experiencia de innovación docente interdisciplinar mediante la interacción entre dos asignaturas del Grado en Administración y Dirección de Empresas, una de segundo curso (Microeconomía II) y otra de cuarto curso (Las TIC's en la empresa). La experiencia docente permite aplicar los conocimientos aprendidos en la segunda asignatura para la resolución de problemas de la primera, fomentando de este modo las competencias de creatividad y cooperación entre los alumnos. En una primera etapa, a los alumnos de cuarto se les recuerda brevemente los fundamentos para calcular el equilibrio de mercado en competencia perfecta y en monopolio. Posteriormente, utilizando una hoja de cálculo programan la solución analítica y gráfica a dichos equilibrios bajo diferentes escenarios de demanda, costes e impuestos. A continuación, la hoja de cálculo se pone a disposición de los alumnos de Microeconomía II como una herramienta para que puedan comprobar de forma autónoma e inmediata si su resolución a este tipo de ejercicios es correcta. Los resultados obtenidos reflejan que los alumnos

que cursan la asignatura de Microeconomía II consideran que la aplicación desarrollada por sus compañeros de cuarto curso es útil a la hora de preparar los contenidos de la asignatura.

ABSTRACT

This communication presents an experience of interdisciplinary teaching innovation through the interaction between two subjects of the Degree in Business Administration and Management, one of the second year (Microeconomics II) and the other of the fourth year (ICTs in the company). The teaching experience allows applying the knowledge learned in the second subject to solve problems in the first, thus promoting creativity and cooperation skills among students. In a first stage, fourth graders are briefly reminded of the fundamentals for calculating market equilibrium in perfect competition and in monopoly. Subsequently, using a spreadsheet, they program the analytical and graphical solutions of both equilibriums under different demand, cost and tax scenarios. The spreadsheet is then made available to Microeconomics II students as a tool so that they can independently and immediately check if their resolution to this type of exercises is correct. The results obtained reflect that the students who take the Microeconomics II course consider that the application developed by their fourth-year schoolmates is useful when preparing the course content.

Palabras claves:

Interdisciplinariedad; Aprendizaje Basado en Problemas; TICs; Microeconomía.

Keywords:

Interdisciplinarity; Problem-based learning; ICTs; Microeconomics.

Área temática: Aspectos cuantitativos de problemas económicos y empresariales.

1. INTRODUCCIÓN

El mercado laboral en el que se insertarán nuestros futuros graduados en Administración y Dirección de Empresas, demanda trabajadores con perfiles multidisciplinares que sean capaces de demostrar no solo competencias específicas sino aquellas genéricas y transversales que también son claves en las titulaciones universitarias del Espacio Europeo de Enseñanza Superior (EEES). Sin embargo, en muchas ocasiones, el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Universidad, presionado por programas extensos e intensos en contenidos, obvia la importancia que tiene el transmitir a los estudiantes que las diferentes asignaturas no son materias aisladas que carecen de conexión entre ellas, sino todo lo contrario. Además, con la implantación de los nuevos grados, las horas de prácticas se refuerzan exigiendo a los estudiantes completar sus habilidades memorísticas con destrezas de comprensión y solución de problemas. Por ello, resulta necesaria la cooperación entre el profesorado de las diferentes áreas para mostrar a los estudiantes algunas de las numerosas interrelaciones que existen entre las materias (Blanco Sandía y Corchuelo Martínez-Azúa, 2014).

Con esta actividad de innovación docente se pretende generar un espacio de conocimiento que permita a nuestros estudiantes experimentar algunas sinergias que existen entre varias asignaturas del Grado en Administración y Dirección de Empresas y vislumbrar otras. En esta comunicación se presenta una práctica interdisciplinar que los alumnos tienen que resolver de forma cooperativa mediante el aprendizaje basado en problemas e involucra a las asignaturas “Microeconomía II” y “Las TIC's en la empresa”. Los principales objetivos a conseguir mediante esta actividad docente son:

- Potenciar las cualificaciones transversales de los estudiantes del Grado en Administración y Dirección de Empresas, con la integración de las competencias de diferentes asignaturas, mediante prácticas integradoras de dos áreas de conocimiento. El desarrollo de prácticas interdisciplinares permite a los estudiantes relacionar unas disciplinas con otras y fomentar la visión de que el conocimiento no está parcelado (Bolarín Martínez et al, 2015). Además, favorece el proceso de enseñanza aprendizaje al fomentar en nuestros estudiantes universitarios un conocimiento más integral y los acerca más al mundo real (Martín-Peña et al, 2015).

- Experimentar, mediante la técnica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), que dos asignaturas que hasta ahora los estudiantes consideraban que carecían de interrelación, tienen una importante interdependencia y aplicadas de forma conjunta no sólo suman, sino que multiplican y generan diferentes sinergias. De esta forma, los alumnos pueden aplicar los conocimientos de las TICs a la resolución de problemas económicos concretos. Como indican Valle y Escribano (2015), el aprendizaje basado en problemas requiere la involucración activa del estudiante quien toma preponderancia sobre el profesor y el contenido, lo cual permite un aprendizaje integrado al combinar en un solo ejercicio el qué con el cómo y el para qué se aprende.
- Mejorar las destrezas del alumnado en la aplicación de las TICs al análisis económico, dotándoles de herramientas útiles para la resolución de prácticas.
- Fomentar el aprendizaje colaborativo mediante el trabajo en equipo, con clases más interactivas para que los estudiantes participen directamente en su propio proceso de enseñanza aprendizaje.
- Lograr la coordinación de profesores de distintas áreas de conocimiento del Grado en Administración y Dirección de Empresas.

En el siguiente apartado se describen las fases o etapas llevadas a cabo para implementar esta experiencia de innovación docente y se muestra, mediante varias capturas de pantalla, el funcionamiento de la hoja de cálculo programada. En la tercera sección se explican los principales resultados obtenidos en cuanto a la valoración de los estudiantes y, por último, la cuarta sección presenta las conclusiones principales.

2. FASES DE LA PROPUESTA DE INNOVACIÓN DOCENTE

2.1. Planificación

La experiencia de innovación docente que se va a explicar fue presentada a la convocatoria de proyectos de innovación docente de la Universidad de Zaragoza correspondientes al curso 2019-20. Una vez aceptado el proyecto de innovación docente en dicha convocatoria con identificador PIIDUZ_19_397, la primera reunión de los profesores implicados tuvo como objetivo seleccionar la herramienta o herramientas TICs

a utilizar. Tras considerar diversas posibilidades (hoja de cálculo, paquetes estadísticos como R o SPSS, etc.), se eligió la hoja de cálculo porque presenta diversas ventajas tales como la amplia disponibilidad por parte del alumnado y la familiaridad con su uso. Además, es una de las herramientas que se estudian con detalle en la asignatura “Las TICs en la empresa”.

La siguiente tarea consistió en la puesta en común entre los profesores de la planificación de las tareas y de los materiales a utilizar. En relación con este punto, los dos profesores del ámbito de la economía plantearon y explicaron al profesor responsable de “Las TICs en la empresa” los problemas de equilibrio de mercado y su resolución. El profesor de dicha asignatura, dada su formación como licenciado en matemáticas, no tuvo ninguna dificultad en asimilar los conceptos económicos y consideró que con las explicaciones aportadas y el material en el que se explicaba la actividad a desarrollar y su resolución (véase anexo I), era capaz de recordar y explicar a los alumnos de cuarto los conceptos e ideas relevantes para resolver los problemas de equilibrio de mercado. Así pues, el profesor de informática se familiarizaba con conceptos económicos explicados en otras asignaturas del grado.

Finalmente, en otra reunión de coordinación entre los profesores se valoró y discutió diversas propuestas sobre la forma de distribuir el contenido en la hoja de cálculo. Se llegó a la conclusión de que la mejor forma para introducir los parámetros que determinan las curvas de demanda y de costes, así como la recaudación por impuestos, era utilizando una disposición horizontal. Esta forma permite expresar las fórmulas de las tres ecuaciones económicas utilizadas para introducir diferentes escenarios de demanda, costes e impuestos y justo debajo identificar los parámetros a introducir con los parámetros de las ecuaciones. Tal y como se observa en la siguiente figura, se expresa en una la primera línea el nombre de la curva, después la ecuación genérica de la curva (por ejemplo, la curva de demanda viene dada por $P = a - b \cdot Q$), en la siguiente línea justo debajo se identifican los parámetros de dicha curva (a y b) y, finalmente, en la cuarta fila, justo debajo, se ponen las casillas en azul con un interrogante para introducir dichos parámetros (figura 1).

Figura 1: Disposición de la información a introducir

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		Curva de demanda			Curva de costes				Impuestos		
2		$P = a - b Q$			$C = c_0 + c_1 Q + c_2 Q^2$				$T = t_0 + t_1 Q$		
3		a	b		c0	c1	c2		t0	t1	
4	Inserte los valores de los parámetros:	?	?		?	?	?		?	?	
5											
6											

Una vez planificada la estructura de la práctica, los materiales y los tiempos asignados a cada una de las tareas se pasó a su implementación.

2.2. Implementación

La actividad de innovación docente se desarrolló correlativamente en las dos asignaturas mencionadas, esto es: “Las TICs en la Empresa”, asignatura optativa, cursada principalmente por alumnos de 4º curso, y “Microeconomía II”, cuatrimestral obligatoria del segundo curso. Ambas asignaturas se imparten en el primer cuatrimestre del curso.

En la asignatura “Las TICs en la Empresa” se inició el proyecto y se programaron 4 horas de trabajo para los estudiantes, las cuales se desarrollaron del siguiente modo.

La primera sesión fue presencial, con 2 horas de duración. En la primera hora de dicha sesión hubo una primera parte explicativa, por medio de diapositivas, donde se expuso un resumen teórico de los conceptos e ideas de microeconomía que se iban a llevar posteriormente a la práctica. Se consideró que, para optimizar los resultados de la experiencia de innovación docente en las clases de la asignatura optativa “Las TICs en la Empresa”, era importante refrescar las ideas básicas que se iban a implantar teniendo en cuenta que la asignatura de Microeconomía II había sido estudiada en los cursos anteriores por los alumnos de 4º. A continuación, se explicó las ideas básicas para simular estos problemas económicos usando la hoja de cálculo.

Posteriormente, en la segunda hora de la primera sesión llegó el turno del trabajo de los alumnos con los ordenadores para programar las soluciones. En esta sesión práctica presencial, el objetivo era que los alumnos programaran la solución del equilibrio de un

mercado de competencia perfecta. Para ello debían calcular la cantidad (Q) y el precio de equilibrio (P), los costes (C), los ingresos (I), los beneficios (Be), el excedente del consumidor (EC), el excedente del productor (EP), el excedente del gobierno (EG) y el excedente total o bienestar social (BS). Los estudiantes contaron con la ayuda del profesor para solucionar las dudas y atascos que inevitablemente surgen al abordar una práctica por primera vez. En general, los alumnos realizaron las prácticas sin dificultades especiales, habiendo un promedio de 2-3 consultas de dudas, normalmente por cuestiones menores sobre cómo implementar una tarea concreta en la herramienta.

La segunda sesión de trabajo vinculada al proyecto se programó para su realización fuera del aula y su objetivo fue implantar la solución del equilibrio de un mercado en régimen de monopolio. Estos trabajos se enviaron al profesor para su corrección. Una vez corregidos se devolvieron a los alumnos con los comentarios pertinentes y subsanación de errores en su caso.

La hoja de cálculo programada por los alumnos de “TICS en la Empresa” para la resolución de problemas de análisis económico, fue presentada en clase de “Microeconomía II” para resolver algunos de los ejercicios propuestos en el tema 4 titulado “Monopolio”. Tras resolver uno por parte del profesor se pidió un voluntario para comprobar si los alumnos encontraban alguna dificultad o les parecía intuitivo utilizar la hoja programada. Asimismo, se pidió al resto de los alumnos que pensarán cómo introducirían ellos los parámetros sin mirar cómo lo hacía su compañero. Tanto el voluntario como el resto de compañeros de la clase manifestaron que el uso de la hoja de cálculo era muy intuitivo y que les sería de gran ayuda a la hora de comprobar si habían resuelto correctamente este tipo de ejercicios.

En las siguientes figuras se muestra la introducción en la aplicación de los datos correspondientes a un ejercicio concreto (figura 2), la solución numérica de los dos equilibrios de mercado (figura 3), la representación gráfica del equilibrio de cada tipo de mercado por separado (figura 4) y la representación gráfica de ambos equilibrios en un único gráfico (figura 5).

Además de la solución numérica de ambos equilibrios (figura 3), se consideró oportuno añadir una fila en la que se proporcionara la variación porcentual entre las variables de ambos mercados. Así, en el ejemplo mostrado, el monopolio reduciría un catorce por ciento la producción y elevaría el precio un tres por ciento con respecto a la

competencia perfecta. Como resultado de lo anterior, el excedente del consumidor se vería reducido en un veintisiete por ciento.

Figura 2: Introducción de los datos de un ejercicio

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		Curva de demanda			Curva de costes				Impuestos		
2		$P = a - b Q$			$C = c_0 + c_1 Q + c_2 Q^2$				$T = t_0 + t_1 Q$		
3		a	b		c0	c1	c2		t0	t1	
4	Inserte los valores de los parámetros:	692,00	2,00		0,00	20,00	5,00		100,00	0,00	

Figura 3: Solución numérica de ambos equilibrios de mercado

	Q	P	C	I	Be	EC	EP	EG	BS
C Perfecta	56,00	580,00	16.900,00	32.480,00	15.580,00	3.136,00	15.580,00	100,00	18.816,00
Monopolio	48,00	596,00	12.580,00	28.608,00	16.028,00	2.304,00	16.028,00	100,00	18.432,00
Variación	-14%	3%	-26%	-12%	3%	-27%	3%	0%	-2%

Figura 4: Solución gráfica separada para cada tipo de mercado

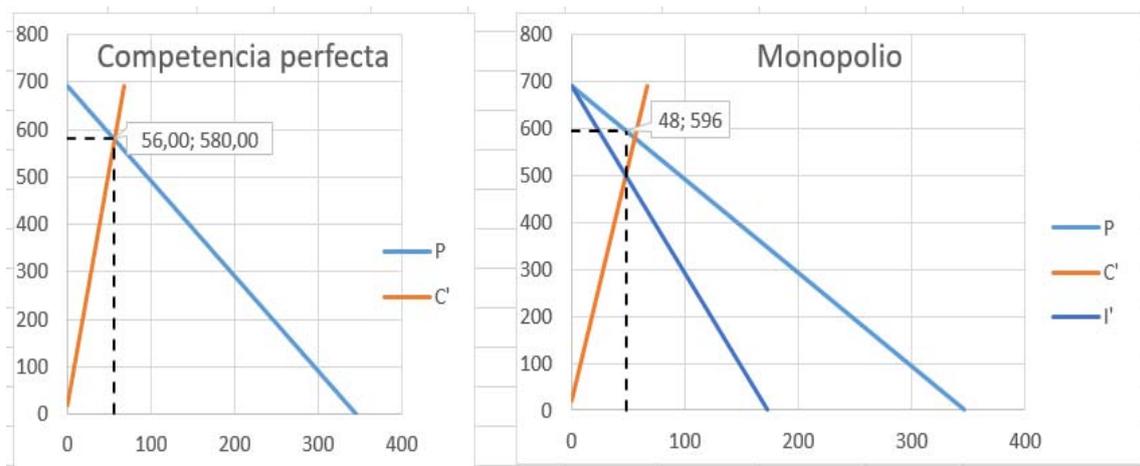
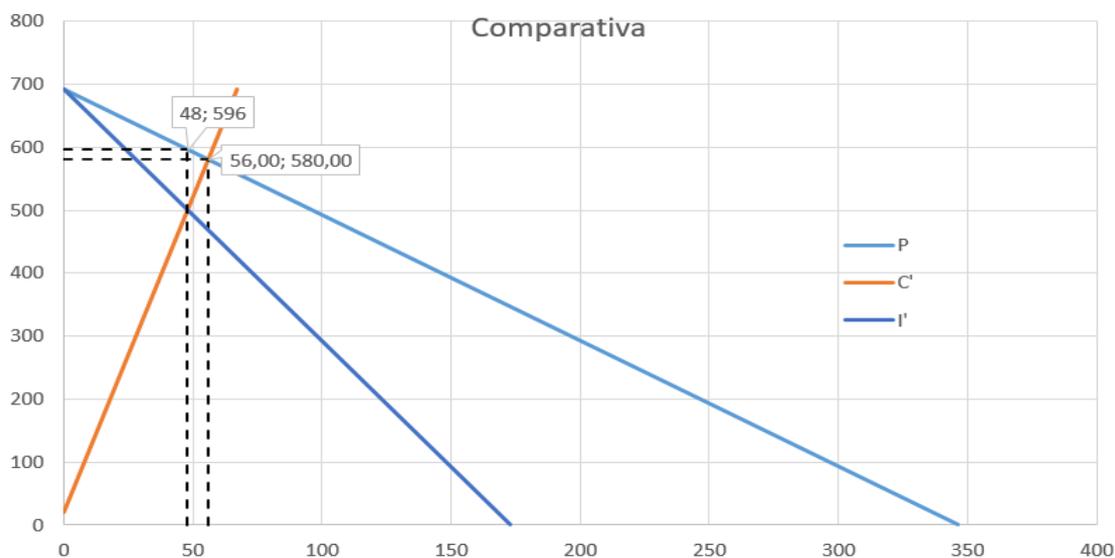


Figura 5: Solución gráfica conjunta para ambos mercados



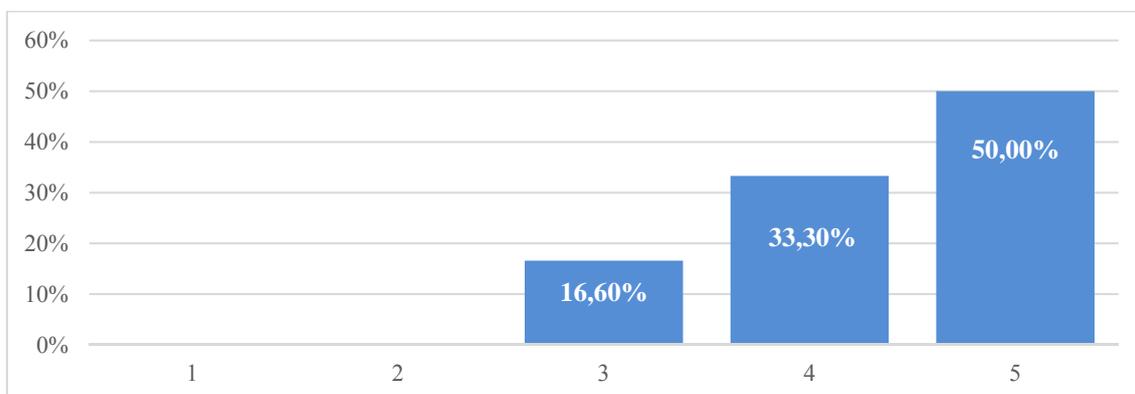
El tamaño reducido de las clases en las dos asignaturas permitió disponer en todo momento de información sobre la valoración de los estudiantes respecto a la actividad de innovación docente y el impacto de la misma sobre su aprendizaje. La valoración recibida por parte de los estudiantes fue muy positiva. No obstante, los profesores de la actividad docente mantuvieron una reunión para preparar una encuesta para enviar a los estudiantes de cada una de las asignaturas para recoger su opinión acerca del impacto de la actividad docente sobre el proceso enseñanza aprendizaje y su utilidad como metodología para mejorar el aprendizaje y la consolidación de los conocimientos. Los resultados de dichas encuestas se presentan en el siguiente epígrafe.

3. RESULTADOS

Las encuestas solicitaban a los estudiantes que evaluaran la oportunidad de este proyecto interdisciplinar de resolución de problemas con Hoja de Cálculo, el impacto del mismo en su aprendizaje, su contribución al afianzamiento de contenidos tanto teóricos como prácticos de ambas materias, así como su interés en la extensión de esta iniciativa a otras asignaturas. Estas opiniones eran muy importantes puesto que era la primera vez que se llevaba a cabo una actividad de este tipo en las dos asignaturas consideradas.

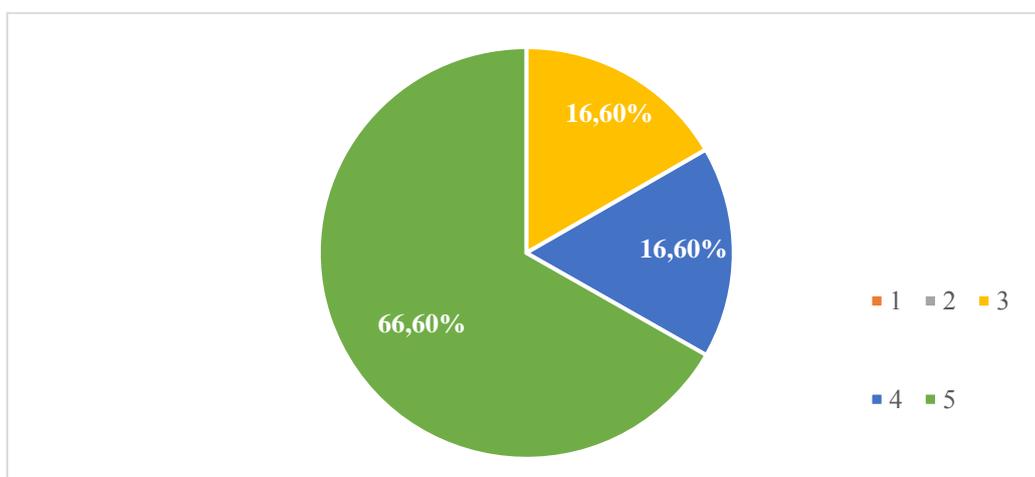
Comenzando con la encuesta realizada a los alumnos de cuarto curso, los cuatro gráficos siguientes reproducen las preguntas y los resultados más relevantes.

*Gráfico 1: ¿Recordabas los conceptos y la teoría económica del cálculo del equilibrio?
(Valora de 1 a 5 siendo 1 nada y 5 totalmente)*



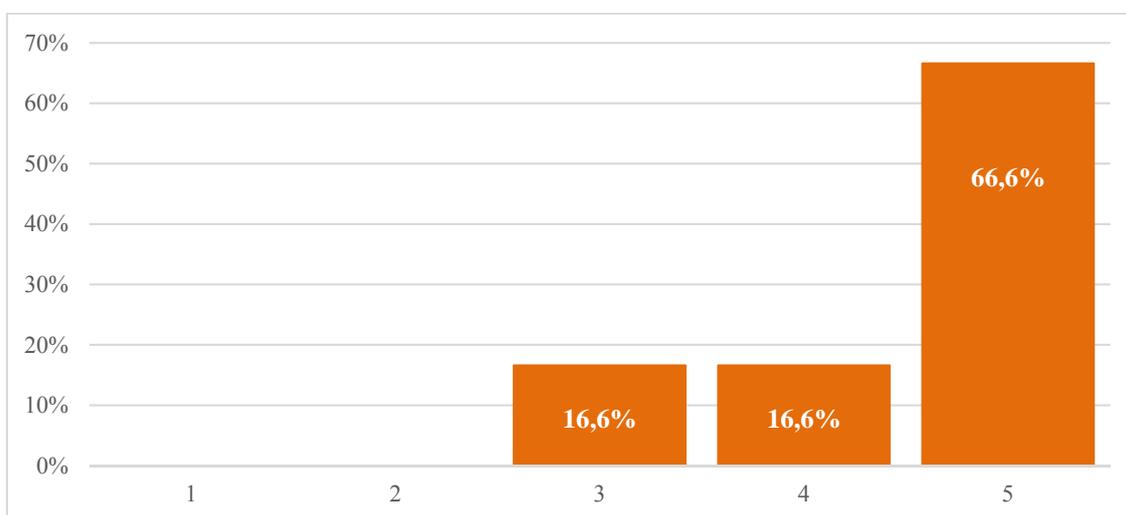
Más de un 80% de los estudiantes de la asignatura optativa “Las TICs en la Empresa” implicados en el proyecto reconocieron que recordaban los conceptos de economía relacionados con el cálculo del equilibrio de un mercado (gráfico 1) y, como se pudo comprobar, eran capaces de comparar la competencia perfecta y la competencia imperfecta (monopolio), las diferencias en el precio y la cantidad de equilibrio en ambos mercados y los impactos sobre la medición del bienestar social en dichos mercados.

Gráfico 2. Valora la utilidad de la práctica como recordatorio de conceptos de la asignatura Microeconomía II (siendo 1 muy negativo y 5 muy positivo)



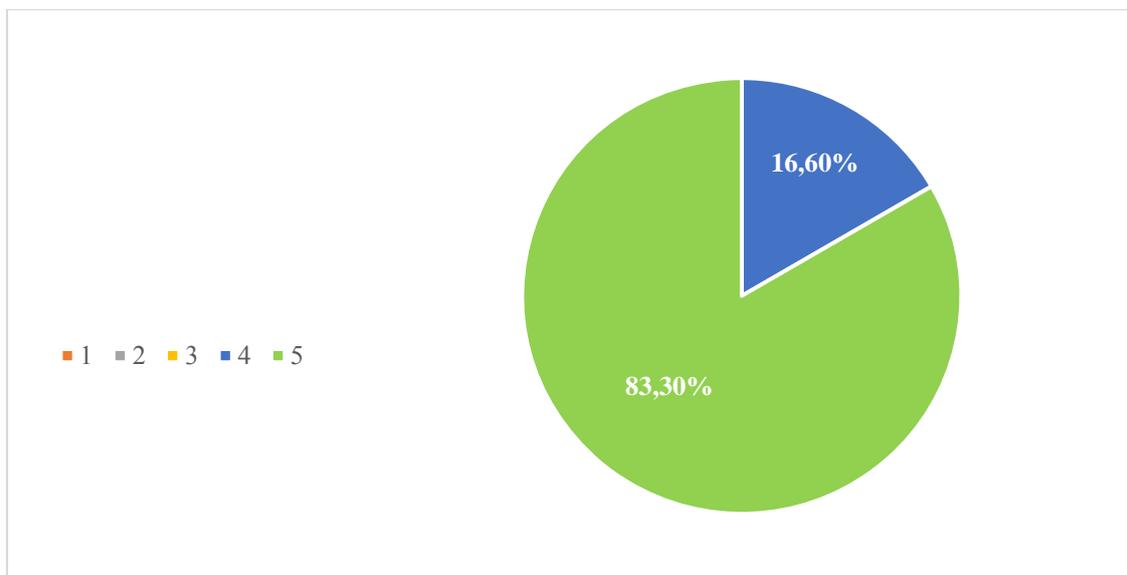
Sin embargo, a pesar de reconocer que recordaban los conceptos teóricos básicos de microeconomía relacionados con el equilibrio de los mercados, consideraron muy útil y positivo que se hubiera dedicado un tiempo a recordar dichos conceptos (gráfico 2). Los alumnos también valoraron la utilidad de la actividad para recordar los conceptos relacionados con la programación utilizando una hoja de cálculo. Así, los resultados de la encuesta muestran que dos tercios de los estudiantes consideraron que la actividad había resultado bastante o muy útil para recordar tales conceptos (gráfico 3).

Gráfico 3. Valora del 1 al 5 la utilidad práctica para repasar conceptos de Hoja de Cálculo y aprender otros nuevos (siendo 1 nada útil y 5 muy útil)



Por último, al preguntar a estos estudiantes de 4º curso por la oportunidad de haber dispuesto de esta herramienta cuando dos cursos antes estudiaban Microeconomía II, un 83% consideraron que sí hubiera sido muy útil e interesante haberla podido utilizar para estudiar los problemas relacionados (gráfico 4). Este resultado ratifica como, indica Sanchez- Bayón (2014), la importancia que tiene en el actual proceso de aprendizaje autónomo de los estudiantes universitarios un uso correcto y equilibrado de las TICs, dado que nuestros estudiantes se desenvuelven con fluidez en los espacios tecnológicos.

Gráfico 4. ¿Habría resultado interesante haber podido utilizar esta herramienta de Hoja de Cálculo en la asignatura Microeconomía II? (siendo 1 nada útil y 5 muy útil)



En relación con los alumnos de segundo curso, destinatarios de la hoja de cálculo programada por sus compañeros de cuarto curso, los principales resultados y cuestiones relacionadas se presentan de forma sintética en la tabla 1.

Tabla 1: Resultados encuesta 2º ADE (Microeconomía II)

	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo
¿Consideras útil la aplicación a la hora de preparar los contenidos de la asignatura?	0%	0%	100%
¿Consideras que sería útil extender la aplicación a otros temas de la asignatura?	0%	5,6%	94,4%
¿Consideras que sería útil extender la aplicación a otras asignaturas?	0%	11,1%	88,9%
¿Estás interesado en disponer de la aplicación?	0%	0%	100%

De nuevo, tal y como refleja la tabla 1, la valoración de los estudiantes de 2º curso de la actividad docente también fue muy positiva. Ninguno de los alumnos se posicionó en desacuerdo sobre la utilización de la aplicación de la hoja de cálculo programada por

sus compañeros de cuarto curso y más de un 90% de los participantes en esta experiencia de innovación docente la consideró muy útil. Dado el interés generalizado en disponer de esta herramienta elaborada por sus compañeros, la aplicación fue puesta a disposición de todos los alumnos de la asignatura en el Anillo Digital Docente (ADD) para que pudieran utilizarla en la preparación de sus exámenes.

En definitiva, tanto el cuestionario de valoración utilizado con los alumnos de cuarto curso, como el utilizado con los estudiantes de segundo curso, muestran un elevado grado de satisfacción de los estudiantes con la actividad docente y en algún caso mostraron su interés en que otras materias como Microeconomía I o Estados Financieros se uniesen a esta iniciativa.

4. CONCLUSIONES

Esta experiencia de innovación docente de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) con carácter interdisciplinar ha tenido un impacto muy positivo, no sólo para los estudiantes de las dos asignaturas sino también para los profesores de las áreas de conocimiento implicadas. A modo de resumen se pueden resaltar los siguientes resultados.

- Los estudiantes han experimentado y practicado la interrelación que existe entre dos asignaturas que hasta ahora impartían su docencia como compartimentos estancos. Ello ha supuesto de forma directa una mejora de sus competencias no solo específicas sino también transversales, que en el caso de los alumnos de 4º de Administración y Dirección de Empresas es de vital importancia dada su inmediata graduación e incorporación al mercado laboral. Existe un elevado consenso en que tanto la utilización de metodologías docentes interdisciplinares como el aprendizaje basado en problemas permiten mejorar las competencias transversales y específicas de nuestros estudiantes (Martín-Peña et al, 2015; Yagüe et al., 2015).
- Desde su inicio, el alumnado de la asignatura optativa aceptó la propuesta de los docentes y su participación en el proyecto ha sido muy activa, mostrándose muy motivados por la combinación de tecnologías de la información con

conocimientos específicos de microeconomía, así como por la novedad de ver la colaboración entre profesores de diferentes áreas de conocimiento. Este interés por participar por parte del alumnado es una de las características que debe tener el aprendizaje basado en problemas (Valle y Escribano, 2015), en caso contrario, indicaría que no se han diseñado adecuadamente las actividades y/o escogido los problemas a resolver.

- Los resultados académicos de los contenidos de las asignaturas que se trabajaron por esta metodología han mejorado, si bien no es una prueba concluyente, se trata de un dato que anima a continuar con la experiencia en próximos cursos académicos incorporando nuevos temas. Algunos autores han observado que los alumnos que han participado en actividades interdisciplinares que incluyen campos como las matemáticas y la microeconomía obtienen mejores calificaciones (Blanco Sandía y Corchuelo Martínez-Azúa, 2014).
- La experiencia para los profesores también ha sido muy positiva, la aplicabilidad de las TICs a la resolución de cuestiones de otra asignatura ha permitido crear sinergias y el trabajo conjunto y coordinado con un objetivo común ha mejorado nuestro conocimiento respecto a los contenidos impartidos en la titulación del grado.
- Concretando a nivel de cada asignatura, en el caso de Microeconomía II se ha proporcionado una herramienta valiosa de simulación y de verificación de la solución obtenida a algunos problemas de teoría económica. Esta verificación proporciona un feedback automático y en tiempo real sobre los avances en la comprensión de los alumnos de este tipo de problemas sin necesidad de esperar a pruebas formales de evaluación por parte del profesor. La confianza en poder contrastar las soluciones mediante esta herramienta puede animar a que los alumnos traten de resolver más ejercicios en el proceso de estudio y preparación de la asignatura. Mejorando así la atención y la opinión crítica de los estudiantes que aprenderán de sus aciertos y errores.

En el caso de la asignatura TICs en la empresa, se recuerdan y aplican destrezas explicadas previamente (fórmulas, referencias relativas y absolutas, nombres simbólicos, tablas, gráficos, simulación numérica, etc.) y los alumnos ven que

estos conceptos previos son aplicables a casos reales que han estudiado previamente.

- Los alumnos han valorado positivamente las sinergias entre las dos asignaturas y han mostrado su interés en que esta metodología se extienda a otras asignaturas, sugiriendo Microeconomía I y Estados Financieros como posibles candidatas. En este sentido, los profesores también consideran que sería interesante colaborar con otras asignaturas como Econometría y Estadística para estimar las funciones utilizadas en esta metodología mediante la utilización de datos reales.
- Por último, esta actividad docente ha sido el germen de una estrecha colaboración entre los profesores. Inicialmente se decidió programar esta práctica utilizando también un paquete estadístico libre y gratuito denominado R. Esta herramienta se utilizó sólo por parte de los profesores a efectos de comparar los resultados obtenidos con la hoja de cálculo. Esta colaboración llevó posteriormente a elaborar una publicación docente dirigida a aquellos alumnos que quieran hacer sus trabajos de fin de grado analizando encuestas o bases de datos relacionados con la sociología, el marketing, etc. Se trata de una publicación docente donde se explica de forma muy aplicada y comprensible el uso de R para leer esas bases de datos, recodificar las variables, realizar análisis estadísticos descriptivos, estimar modelos de regresión, presentar los resultados directamente en tablas y/o gráficos de Word y, por último, interpretar los resultados (Escario y Valiño, 2020).

5. REFERENCIAS

- BLANCO SANDÍA, M.A. y CORCHUELO MARTÍNEZ-AZÚA, B. (2014). La interdisciplinariedad como estrategia metodológica para la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas. *Anales de ASEPUMA*, 22, 1102.
- BOLARIN MARTINEZ, M. J., MORENO YUS, M.Á. y MARTÍN SÁNCHEZ, M. C. (2015). “De la coordinación docente a la interdisciplinariedad: voces del alumnado”. *Revista Docencia e Investigación*, 25, 2, pp. 105-123.

- ESCARIO, J.J y VALIÑO, J. (2020). Una introducción a R para la investigación en ciencias sociales. Pressas Universitarias de Zaragoza.
- MARTÍN-PEÑA, M.L., DÍAZ-GARRIDO, E. y SÁNCHEZ-LÓPEZ, J.M. (2015). “Coordinación interdisciplinar mediante aprendizaje basado en problemas. Una aplicación en las asignaturas dirección de producción y estadística empresarial”. *Revista de Investigación Educativa*, 33, 1, pp. 163-178. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/rie.33.1.179741>
- SÁNCHEZ-BAYÓN, A. (2014). Innovación docente en los nuevos estudios universitarios. [Recurso electrónico]: teorías y métodos para la mejora permanente y un adecuado uso de las TIC en el aula. Tirant lo Blanch.
- VALLE del, Á. y ESCRIBANO, A. (2015). El aprendizaje basado en problemas (ABP): una propuesta metodológica en Educación Superior. Ediciones de la U y Narcea. ISBN: 9789587622881
- YAGÜE, S. L., CUBERO, M. T. G., SANZ, M. C., BENITO, G. G., CASADO, A. G., LÓPEZ, Á. C. y GÓMEZ, S. V. (2018). “Aprendizaje basado en problemas tutorizado en asignaturas de Grado y Máster en Ingenierías Industriales”. *Investigación y práctica en la educación superior*. pp. 445-450. Educación Editora.

ANEXO I: Resumen de la práctica a realizar con los alumnos de TIC

La presente práctica tiene por objeto calcular el equilibrio del mercado dadas la curva de demanda y la tecnología existentes. La resolución se realizará considerando dos escenarios.

- ✓ En el primero se considerará que el mercado opera bajo un régimen de competencia perfecta.
- ✓ Posteriormente se considerará que el mercado opera bajo un régimen de monopolio.

La determinación del equilibrio bajo ambos regímenes de competencia nos permitirá comparar las variables más relevantes de los equilibrios: el precio, la cantidad, el beneficio, el excedente del consumidor (EC), el excedente del productor (EP), el excedente del gobierno (EG) y, por último, el bienestar social o excedente total ($BS = ET = EC + EP + EG$).

La práctica también tiene por objeto obtener representaciones gráficas de ambos equilibrios, tanto por separado en sendos gráficos como conjuntamente en un solo gráfico. (gráficos que permitirán obtener una comparación gráfica y, por tanto, muy clara e intuitiva).

SOLUCIÓN

Para resolver la práctica, solo es necesario recordar la condición para determinar la cantidad que lanzarán las empresas, esto es, la cantidad que maximiza el beneficio. Así, las empresas en competencia perfecta lanzan la cantidad que iguala el precio y el coste marginal. Por lo que se refiere al monopolio, la empresa lanza la cantidad que iguala el ingreso marginal con el coste marginal.

Para aplicar ambas reglas necesitamos conocer la curva de demanda ($P = a - b*Q$) y la curva de costes ($C = c_0 + c_1*Q + c_2*Q^2$). Si consideramos por otra parte que el Estado puede establecer impuestos a la empresa ($T = t_0 + t_1*Q$), los costes soportados por la empresa incluirían dichos impuestos ($C = c_0 + t_0 + (c_1 + t_1)*Q + c_2*Q^2$).

En definitiva, la cantidad lanzada al mercado en cada estructura de mercado se obtiene del siguiente modo:

Competencia perfecta: $P = CMg \Rightarrow a - b*Q = c_1 + t_1 + 2*c_2*Q$.

Monopolio: $IMg = CMg \Rightarrow a - 2*b*Q = c_1 + t_1 + 2*c_2*Q$.

Resolviendo ambas ecuaciones tendríamos que la cantidad que lanzarán las empresas en el equilibrio serían:

Competencia perfecta: $P = CMg \Rightarrow Q = (a - c_1 - t_1)/(b + 2*c_2)$

Monopolio: $IMg = CMg \Rightarrow Q = (a - c_1 - t_1)/(2*b + 2*c_2)$

Para calcular el precio se sustituye la cantidad anterior en la curva de demanda y obtenemos el precio. A partir de ahí resulta mecánico obtener el beneficio y los excedentes.