

Contra los prejuicios académicos de los prejuicios matemáticos

Fedriani Martel, Eugenio M. (efedmar@upo.es)

Martín Caraballo, Ana M. (ammarcar@upo.es)

Paralera Morales, Concepción (cparmor@upo.es)

Rubio Castaño, Carmen María (cmrubcas@upo.es)

*Departamento de Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica
Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla*

RESUMEN

Tradicionalmente las asignaturas de Matemáticas no suelen resultar muy atractivas para los estudiantes de las Ciencias Empresariales. En esta comunicación se presenta la experiencia de un grupo de profesores de la Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla, que en el curso 2021/22 trataron de motivar a sus alumnos de primer curso de varios Grados para que asistieran a clase con más interés y regularidad, para que le dedicaran al estudio el número de horas que se presuponen en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) y para que descubrieran la aplicabilidad de lo aprendido. La asistencia y participación en clase se incrementó y parece que también se mejoró la formación propedéutica para otras asignaturas, pero los resultados de la evaluación final no fueron los deseados. Incluso se apreciaron las consecuencias de un desajuste con el trabajo de otros agentes formadores (como academias) y la irrupción de estrategias fraudulentas para superar la materia.

ABSTRACT

Usually, Mathematics are not very attractive for students of Business Sciences. This communication summarizes the experience of a group of lecturers from Pablo de Olavide University, in Seville, who tried to motivate their first-year students of various degrees to attend

class with more interest and regularly during the 2021/22 academic year. Students were expected to dedicate the number of hours that are presupposed in the European Higher Education System to the study, and also to discover the applicability of what they learn. Attendance and participation in class increased and it seems that preparatory training for other subjects also improved, but the results of the final evaluation were not exactly as desired. The consequences of a mismatch with the work of other training agents (such as academies) and the emergence of fraudulent strategies to pass the subject were even appreciated.

Palabras claves: Matemática Empresarial; Educación Matemática; motivación; aprendizaje basado en problemas.

Área temática: A1 - Metodología y docencia.

1. INTRODUCCIÓN: LOS PREJUICIOS MATEMÁTICOS

Si les preguntamos a los alumnos de Primaria por su asignatura favorita, probablemente contestarán mayoritariamente que son las Matemáticas; sin embargo, si cuestionamos a los alumnos de Secundaria o Bachillerato sobre la asignatura más odiada, responderán lo mismo (Klus-Stanska y Kalinowska, 2004). Los prejuicios sobre las Matemáticas no son un problema local ni algo reciente (G.B.M., 1922), aunque no deberíamos conformarnos con aceptar las consecuencias académicas de esta situación enquistada. Para tratar de solventarla, un primer paso lógico sería tratar de averiguar las causas de esta visión tan negativa de las matemáticas que generan aversión y falta de motivación hacia éstas.

Lo más usual es señalar como culpable a una dificultad intrínseca de la materia: acceder al conocimiento matemático, ejercitar el pensamiento en abstracto y desarrollar estrategias algorítmicas puede resultar costoso. Por el contrario, hay autores que consideran que el problema está en la forma en que se imparte la asignatura. Así, por ejemplo, según Lakatos (1978), la forma típica de enseñar matemáticas puede dificultar que se entiendan correctamente los conceptos: en lugar de explicarlos de golpe, se deberían introducir con un análisis heurístico, similar a aquel del que surgieron. Eso evitaría que los estudiantes sintieran rechazo ante un modo de exposición que les resulta demasiado externo o ajeno.

Claro que para hacer posible la propuesta de Lakatos, deberían sugerirse en el aula situaciones motivadoras a partir de las cuales los estudiantes puedan planear estrategias, ensayar, equivocarse, volver a buscar estrategias... Se trata de una tarea lenta y que genera una importante carga de trabajo, que no siempre se está dispuesto a asumir.

En la presente comunicación se procurará desentrañar cuáles son los principales prejuicios académicos que se deducen de la aversión o de la desmotivación desarrolladas por los estudiantes. Asimismo, se propondrá una solución para cada uno de estos prejuicios detectados, describiendo de qué modo han sido implementadas en el curso 2021/22 en las asignaturas de “Matemática Empresarial I” de las titulaciones oficiales de Grado impartidas en la Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla, y cuáles han sido los resultados académicos obtenidos.

En la siguiente sección se comenzará describiendo la estructura de grupos de los 805 alumnos a los que se les han aplicado las modificaciones metodológicas durante el primer

semestre del curso 2021/22. Posteriormente, se describe cada uno de los elementos de la problemática (abandono temprano, falta de base, esfuerzo insuficiente, pérdida de autoestima, desinterés, evaluación inapropiada y reputación negativa) cómo se ha procurado atacarlos y cuáles han sido los resultados académicos. En la última sección se describirán las conclusiones más relevantes del trabajo y se propondrán algunas líneas de investigación futura. Finalmente, se incluyen las referencias bibliográficas utilizadas.

2. LOS PERJUICIOS ACADÉMICOS

En el conjunto de estudiantes analizado no se han podido encontrar en un primer vistazo factores explicativos puros, variables independientes ni variables explicadas; por el contrario, se ha descubierto una maraña de relaciones causales, de modo que los perjuicios académicos son a la vez causas y efectos de otros perjuicios. En la Figura 1 se muestran las relaciones más obvias entre los factores considerados.

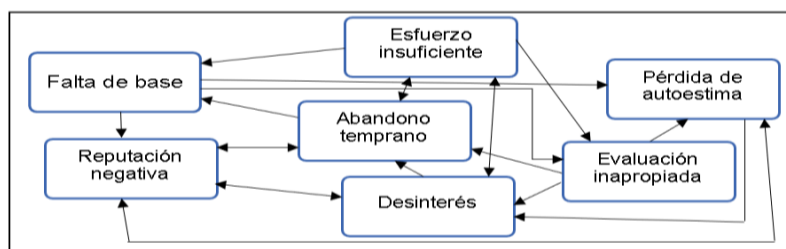


Figura 1. Principales relaciones de causa-efecto entre los perjuicios considerados. Fuente: elaboración propia.

El conjunto de estudiantes que forman parte de este estudio comprende los Grados en Finanzas y Contabilidad (GFC) y Administración y Dirección de Empresas (GADE), los dobles grados en Derecho y Finanzas y Contabilidad (XDYF) y Administración y Dirección de Empresas y Derecho (XAYD), así como los grados que se imparten en inglés: Administración y Dirección de Empresas con docencia en inglés (GAND) y Administración y Dirección de Empresas y Derecho con docencia en inglés (XAID). Cada uno de los cuatro primeros grados se reparten en dos líneas (o grandes grupos en los que se imparten las enseñanzas básicas, más teóricas). En la Tabla 1 puede observarse el número de alumnos de cada grado y línea. En total, 14 profesores se han hecho cargo de la docencia de estos grupos, cuatro de ellos impartiendo clases en inglés.

Plan de estudios	Línea L1	Línea L2	Todos los grupos
GFC	128	85	213
XDYF	77+59	-	136
GADE	74	112	186
XAYD	102	77	179
GAND+XAID	91	-	91
Total de matriculados	531	274	805

Tabla 1. Distribución de alumnos matriculados por titulación. Fuente: elaboración propia.

2.1. Abandono temprano

Una de las formas más habituales de enfrentarse a las Matemáticas es la huida (Chinn, 2012). Obviamente, los alumnos que no van a clase lo tienen más difícil para progresar en sus estudios (Fedriani y Romano, 2014), pero además su conducta tiene consecuencias concretas indeseadas: se propicia la falta de base para los temas posteriores y para otras asignaturas, se genera desmotivación individual y grupal. Los profesores a menudo se sienten indefensos ante unas aulas casi vacías, en las que casi nada de lo que hagan tendrá un efecto suficiente en el aprendizaje de su grupo de estudiantes.

En los últimos años el equipo docente de la Asignatura ha observado una significativa disminución de la asistencia a clase del alumnado a partir de la tercera o cuarta semana de un total de 14 semanas en las que se imparte la asignatura (más la semana de examen). En el presente curso académico se ha llevado a cabo un seguimiento exhaustivo y semanal de la asistencia a fin de comprobar si las modificaciones metodológicas implementadas durante el mismo son capaces de revertir esa tendencia. Sin embargo, en los cursos anteriores no fue posible recabar dicha información de un modo tan exhaustivo y fiable. La pandemia por COVID19 no afectó a la impartición de las clases presenciales durante el curso 2019/20, mientras que durante el curso 2020/21 todas se llevaron a cabo de forma *online* sincrónica. Los exámenes sí se celebraron de forma presencial, con la única excepción de la convocatoria de recuperación del curso 2020/21, que fue *online*. En la Figura 2 se recoge la ratio de alumnos presentados sobre matriculados desde la primera convocatoria del curso 2019/20 hasta la primera del curso 2021/22.

Puede observarse que las convocatorias ordinarias (de curso) venían sufriendo un progresivo descenso en número de presentados, en consonancia con la asistencia a clase;

efecto agudizado en el curso impartido *online* y que parece revertirse en el último año. Se confirma el comportamiento diferencial observado en GFC y XAYF, donde la ratio presentados-matriculados se reduce unos 35 puntos respecto al resto de titulaciones, aunque en el último curso se han acortado estas diferencias en torno a 15 puntos. También cabe destacar el “efecto llamada” del examen *online* de la convocatoria de recuperación del curso 2020/21.

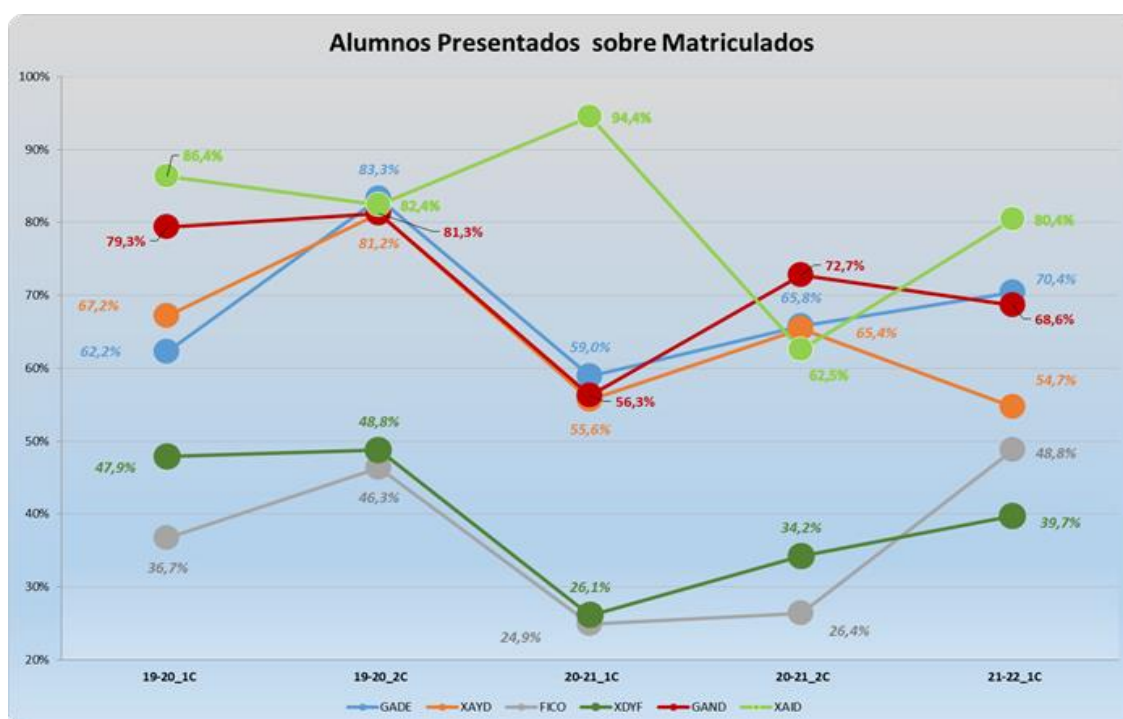


Figura 2. Alumnos presentados sobre matriculados (2019 a 2022). Fuente: elaboración propia.

2.1.1. Fomentar la asistencia a clase

La solución más obvia para evitar el abandono prematuro pasa por premiar la asistencia a clase. Teniendo en cuenta que lo que más motiva a los estudiantes es obtener buenas notas para superar la asignatura (Melgar *et al.*, 2007a), la medida que se implementó fue la de exigir la asistencia para poder cumplimentar las preguntas de evaluación continua. Dichas preguntas se diseñaron para que fuesen muy fáciles de responder correctamente y en cada sesión de clase se pudiera obtener 0,1 puntos de la calificación final.



Figura 3. Asistencia semanal a clase, por Grado y tipo de sesión (línea azul para las sesiones de EB, roja para las de EPD y roja discontinua para señalar el 60% de asistencia). Fuente: elaboración propia.

En la Figura 3 se puede apreciar el descenso progresivo en el número de estudiantes que han asistido a clases durante el curso, tanto en las sesiones de teoría o enseñanza básica (EB) como en las de enseñanzas prácticas (EPD). Como en cursos anteriores, se produce una mayor asistencia a clase de EPD, en detrimento de las EB; también destaca la poca afluencia de estudiantes en XAYD y GADE en la última sesión de EPD. Sin embargo, la asistencia habitual se ha situado por encima del 60%, un nivel muy superior al de los cursos precedentes, cuando se producía un abandono importante desde la semana 3.

2.2. Falta de base

Desafortunadamente, la mayoría de los docentes están acostumbrados a luchar contra la tentación de pensar que “cualquier tiempo pasado fue mejor”. Tenemos la sensación de que cada año los alumnos llegan peor preparados y es imposible ver dónde puede estar la cota inferior del nivel de conocimientos matemáticos. Últimamente se le achaca una parte de la culpa a la reciente pandemia. Según Arenas y Gortazar (2022), la COVID-19 ha causado una pérdida importante de conocimiento matemático en los estudiantes de centros públicos de Primaria y Secundaria de toda España. Estiman que la disminución de conceptos asimilados y competencias adquiridas puede equivaler a más de la mitad de un curso académico.

2.2.1. Potenciar el uso del ordenador

Decidimos hacer de la necesidad una virtud y aprovechar que las TIC son más versátiles y accesibles que nunca para procurar que nuestros alumnos aprendan a utilizar *software* matemático, tanto gratuito (WolframAlpha) como de pago (Mathematica 12.2).

Tan solo seguimos exigiéndoles el cálculo a mano de aquellas herramientas indispensables para otras asignaturas posteriores de su titulación: resolución de sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas; cálculo de determinantes, rangos e inversas de matrices reales 2×2 ; cálculo de derivadas de polinomios, productos, cocientes, exponenciales y logaritmos; cálculo de primitivas de polinomios y exponenciales; límites de cocientes de polinomios y de potencias (sin indeterminaciones). Coherentemente, los estudiantes de la Asignatura realizaron la parte práctica del examen final con el ordenador como herramienta de apoyo.

2.3. Esfuerzo insuficiente

Probablemente en este punto se encuentre la causa más importante del fracaso académico, aunque éste también es consecuencia de algunos otros factores analizados. Los docentes a menudo tienen la sensación de que sus alumnos no están dispuestos a emplear el esfuerzo y tiempo necesarios para adquirir las competencias de su asignatura. En el espacio europeo de educación superior (en adelante EEES) se reduce el número de horas de docencia presencial con respecto al modelo anterior, pero se supone una mayor carga

de trabajo autónomo de los estudiantes. En concreto, la asignatura de Matemática Empresarial I a la que nos estamos refiriendo corresponde a 6 ECTS, lo que significa 45 horas de asistencia a clase más 105 horas de trabajo autónomo, es decir, 7 horas de trabajo por semana (sin tener en cuenta las horas de clase) durante las 14 semanas de clase más la previa al examen final. En principio, esas 105 horas de trabajo autónomo se deberían dedicar a la consulta de material, al estudio y a la realización de ejercicios y problemas.

2.3.1. Concienciar e incentivar

Para conseguir una mayor implicación por parte del alumnado, se proyectaron dos vías de actuación: por una parte, se deseaba hacer consciente a cada estudiante del número de horas que debería dedicar a la Asignatura; por otro lado, se decidió premiar la constancia de aquellos estudiantes que declararan estar trabajando la materia.

En este sentido, se diseñó una encuesta, disponible en el aula virtual a lo largo de todo el curso y que debía completarse semanalmente; cada estudiante podía anotar allí las horas que dedicaba al estudio de la asignatura cada semana. Se decidió acotar la respuesta a siete horas máximo por semana y se dejó abierta durante las 14 semanas del período docente y 3 semanas del período de exámenes. Por cumplimentar el formulario, se les podía otorgar hasta una décima de punto en la evaluación continua de la Asignatura, según el número de horas totales declaradas.

No se encontró suficiente correlación entre las horas declaradas de estudio y las calificaciones obtenidas. En concreto, para el total de alumnos matriculados en la Asignatura la correlación alcanza un valor de 0,425, coeficiente que se mantiene en ese nivel aproximadamente en todos los grados salvo en XAYD (0,25) y en GFC (0,32). Estos resultados apuntan a una cumplimentación no fiel de la encuesta, donde se sobreestima el tiempo dedicado al estudio; no obstante, el objetivo principal de la acción era concienciar a los alumnos de las horas de trabajo autónomo precisas.

2.4. Pérdida de autoestima

Nos referimos ahora a las dificultades adicionales que experimentan los estudiantes que se consideran incapaces de acceder a los conocimientos previstos. En la práctica docente,

como en la Psicología, se utilizan numerosas herramientas para paliar este problema, aunque no podemos dedicar aquí el espacio que se merecen.

En este caso no proponemos una solución específica, porque consideramos que no podemos atacarla directamente en grupos grandes sin generar agravios y las bajadas en el nivel de exigencia ya hemos comprobado que no sirven, por un “efecto rebote” ya detectado por Aquino *et al.* (2006) y en Melgar *et al.* (2007b): las buenas calificaciones con menos esfuerzo provocan euforia y menos esfuerzo, por lo que es difícil que una medida de este tipo surta efecto durante más de un curso (Melgar y Fedriani, 2008; Fedriani *et al.*, 2012). Sí hemos de reconocer que hemos diseñado preguntas más asequibles de lo habitual en las pruebas de evaluación continua, con el fin de no provocar abandono prematuro.

Cualquier intento académico de actuación en este sentido debería tener en cuenta, al menos, dos aspectos clave: la falta de base (ya comentado) y el recurso de las academias privadas (se comentará luego).

2.5. Desinterés

El problema de la falta de motivación merece una atención especial; entre otras razones, porque se trata de la principal causa de abandono académico entre los estudiantes universitarios. Esta falta de motivación ha sido uno de los motivos por los que en este curso académico 2021/22 se ha puesto en marcha un proyecto de innovación docente, dentro de la convocatoria de propuestas de actuación para la mejora de la coordinación académica, renovación metodológica y sistemas de evaluación, experimentación e implantación de nuevos modelos docentes en los grados gestionados por la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Pablo de Olavide. En concreto, éste se centra en diseñar mecanismos de coordinación y desarrollo de actividades prácticas vinculando asignaturas pertenecientes a la misma área académica, de forma vertical u horizontal.

De acuerdo con Fedriani (2010), hay varios tipos de técnicas para mejorar la motivación de los estudiantes que se pueden englobar en tres grandes grupos: (i) las que preparan al alumnado hacia una actitud positiva o provocan expectativas adecuadas (desde la diferencia de capacidades); (ii) las que descubren la importancia de los resultados o

aplicaciones de lo que se estudia; (iii) las que generan gusto por la materia o por su aprendizaje, descubriendo lo gratificante de la consecución de los objetivos.

A continuación, se describe cómo se utilizaron técnicas de motivación de los dos primeros grupos, dejando las del tercer grupo a criterio de cada profesor de la asignatura.

2.5.1. Mejorar la predisposición

Se propone dar a los estudiantes una “píldora multimedia” motivadora cada semana, respondiendo a los siguientes títulos: 1. ¿Las Matemáticas te suenan a chino? ¿Para qué te sirven? 2. ¿Cómo puedes ayudarte de los ordenadores? 3. ¿Dónde puedes encontrar funciones? 4. ¿Por qué se puede medir algo que está cambiando? 5. ¿Qué es lo más grande y qué lo más pequeño? 6. ¿Sabes distinguir entre problemas fáciles y difíciles? 7. ¿Qué pasa si se suman infinitos números? 8. ¿Son posibles los viajes a través de la cuarta dimensión? 9. ¿Siempre se puede cambiar el orden de las operaciones? 10. ¿Qué tiempo va a hacer el próximo fin de semana? 11. ¿Qué significa *ceteris paribus*? 12. ¿Cómo es más cómodo subir una montaña? 13. ¿Crees en los test de inteligencia? 14. ¿Existen las paradojas?

Las píldoras fueron visualizadas por la mayoría de los estudiantes y un buen número respondió la encuesta sobre las mismas que estuvo disponible en el aula virtual al finalizar el periodo de docencia. Si se tiene en cuenta exclusivamente el número de estudiantes que visualizó cada una de las píldoras en su totalidad (no parcialmente), el porcentaje de alumnos que cumplimentó la encuesta coincide con el que visualizó las píldoras: un 42,48%. Los porcentajes de respuesta por titulación pueden observarse en la Tabla 2. Cabe destacar que el mayor número de encuestas se respondió en GAND+XAID y el menor en XDYF.

Titulación	Matriculados	% respuesta sobre matriculados
GAND_XAID	91	79,12%
GFC	213	37,09%
XDYF	136	29,41%
XAYD	186	39,78%
GADE	179	43,78%

Tabla 2. Respuesta a la encuesta sobre las píldoras en cada titulación. Fuente: elaboración propia.

Del análisis de las encuestas de las píldoras, llama la atención que un 80,7% de los que contestaron se presentaron al examen final. En cuanto a la valoración global de las píldoras por parte de los alumnos, es de 7,88 sobre 10 y muy similar entre titulaciones. La píldora más vista y mejor valorada en todas las titulaciones ha sido la número 8, titulada “¿Son posibles los viajes a través de la cuarta dimensión?” (Tabla 3).

		PÍLDORAS													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
TITULACIÓN	GFYC+XDYG	21	9	5	8	3	3	11	22	3	4	3	6	19	8
	GADE+XAYD	22	11	10	8	4	8	9	35	4	5	4	9	16	5
	GAND+XAID	12	4	3	5	3	2	1	16	2	2	1	8	7	6

Tabla 3. Número de estudiantes que elige como favorita cada una de las píldoras. Fuente: elaboración propia.

El análisis cualitativo de las opiniones de los estudiantes proporciona comentarios sobre la píldora favorita: “hace reflexionar”, “es muy interesante”, “es fácil de entender”, “es útil”, “por fin se relaciona las matemáticas con la vida real”, “te hacen ver las matemáticas de una forma distinta”, “no sabía que las matemáticas estaban en cosas que me interesaban”, “he comprendido conceptos que antes no entendía”, “he aprendido que el lenguaje matemático es universal”, “no sabía que las paradojas tuvieran relación con las matemáticas”, “ayudan a razonar”, etc. También hubo sugerencia de mejoras para las píldoras, aunque difíciles o de implementar o poco útiles.

Grosso modo, con las píldoras se pretendía mejorar la predisposición del alumnado hacia la Asignatura y parece que se ha conseguido, promoviendo también la reflexión y el espíritu crítico de los estudiantes hacia ciertos temas que antes no se planteaban.

2.5.2. Plantear aplicaciones

A fin de visibilizar las aplicaciones de la materia, se decidió recurrir a la introducción de situaciones propias del ámbito de las titulaciones que estaba cursándose en cada grupo de clase. En lugar de hacer una exposición de aplicaciones, se prefirió el uso de los problemas como herramienta de aprendizaje.

La investigación en Educación Matemática cada vez les presta más atención a los problemas con este fin (English y Gainsburg, 2015). Esto es así porque la exposición a

una situación problemática obliga a los alumnos a recurrir a su creatividad para buscar soluciones, diseñar herramientas y estrategias, etc. Incluso, bajo las condiciones adecuadas, los problemas pueden hacer surgir los conceptos matemáticos previstos en el temario.

Lopes y Costa (1996) distinguen entre enseñanza para la resolución de problemas, enseñanza sobre la resolución de problemas y enseñanza a través de la resolución de problemas. Esta última estrategia educativa está mucho más próxima al aprendizaje basado en problemas que al mero aprendizaje por descubrimiento guiado.

De todas las variantes referidas, la más interesante desde el punto de vista del Conductismo es el aprendizaje a través de la resolución de problemas. Sin embargo, en este método cada estudiante construye sus propios conocimientos matemáticos (Beltrán-Pellicer y Martínez-Juste, 2021), lo que imposibilita su aplicación metodológica en una asignatura predominantemente propedéutica, como la que supone que deben cursar los estudiantes de Empresariales en titulaciones oficiales del EEES.

Otras dificultades con las que nos enfrentaríamos al aplicar el aprendizaje a través de los problemas son: (i) que se recomienda contar con grupos de trabajo pequeños (de 3 o 4 estudiantes), algo que complica la labor del docente en los grupos numerosos; (ii) el progreso de la clase depende fundamentalmente de las aportaciones de los estudiantes, lo que impide cumplir un cronograma prediseñado. En general, en cualquier nivel educativo, la heurística también tiene detractores en Didáctica de las Matemáticas. A las pegas anteriores podemos añadir las tres siguientes objeciones clásicas: (i) el proceso es lento (pues hay que esperar a que los alumnos encuentren las soluciones); (ii) es más complicado progresar en un grupo heterogéneo (como todos) o con demasiados alumnos (como casi todos); (iii) es difícil poner un examen adecuado y evaluarlo correctamente.

La enseñanza para la resolución de problemas, que decidimos implementar, sí responde a una concepción más instrumental de la Educación Matemática. Consiste en exponer los conceptos (convenientemente acompañados de ejemplos y procedimientos) y pretender que los estudiantes los apliquen para resolver problemas. Así, a cada tema se adjuntó una relación de ejercicios (más mecánicos) y problemas; consecuentemente, en el examen final se dedicó toda la parte práctica a evaluar la resolución de problemas asistidos por ordenador.

2.6. Evaluación inapropiada

Bajo este epígrafe englobamos los problemas derivados de un sistema de evaluación ineficiente o ineficaz, las eventuales situaciones de bloqueo al realizar un examen y la dificultad en la detección del fraude académico.

De hecho, podríamos cuestionar cualquier sistema de evaluación por impreciso, injusto o no adaptado al proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos aspectos se magnifican si de verdad se pretende evaluar por competencias, de acuerdo con lo previsto en el EEES.

2.6.1. Buscar la justicia

Estamos pendientes de encontrar una solución óptima de este problema de ineficiencia en la evaluación. De momento, comentaremos la cuestión del fraude y la de la falta de herramientas de evaluación suficientemente coherentes y fiables.

El sistema implantado este curso para la evaluación continua consistía en contestar una pregunta sencilla durante cada clase de EB o de EPD. Cada respuesta correcta puntuaba 0,1, pudiendo alcanzarse así un total de 2,8 puntos, con lo que se pretendía promover la asistencia a clase. Con el fin de agilizar la realización de dichas pruebas, se hizo uso de la plataforma de docencia virtual de modo que, los alumnos se conectaban mediante sus dispositivos móviles para contestar las preguntas. Dicho sistema ha propiciado el fraude, puesto que un porcentaje alto de alumnos las contestaban desde casa, contraviniendo el fin último con el que se diseñaron. En la Figura 4 se observa que el porcentaje de fraude detectado se mueve entre casi el 19% de GADE y el 47% en los grados con docencia en inglés.

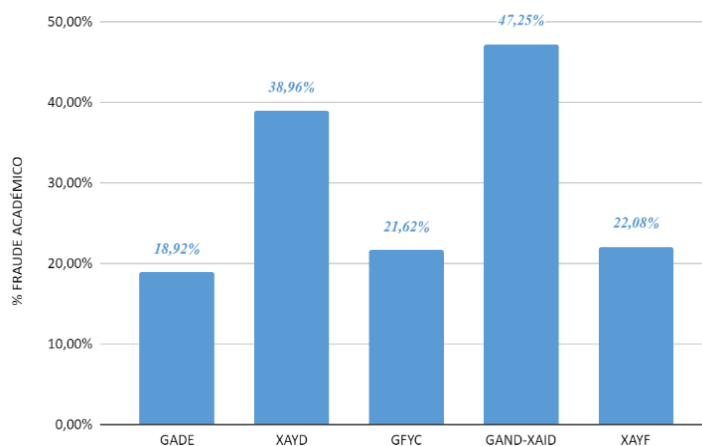


Figura 4. Porcentaje de fraude académico detectado. Fuente: elaboración propia.

A pesar de este alto nivel de fraude, el objetivo de elevar la asistencia a clase se ha conseguido, sobre todo en las titulaciones donde tradicionalmente el absentismo era mayor. Los resultados de la evaluación, sin embargo, han generado nuevos problemas: en la Tabla 4 puede verse la ausencia de correlación significativa entre los resultados de la utilización de las diferentes herramientas de evaluación. Tan solo en XDYF la correlación entre la calificación de la parte teórica (*Nota Teoría Ex*) y la de problemas del examen final (*Nota Problemas Ex*) es razonablemente alta, superando, superando el 0,8.

TOTAL	Píldoras	Nota EC	Nota Teoría Ex	Nota Problemas Ex	Nota Final
Píldoras	1.000				
Nota EC	0.315	1.000			
Nota Teoría Ex	0.148	0.396	1.000		
Nota Problemas Ex	0.214	0.418	0.567	1.000	
Nota Actas	0.199	0.622	0.737	0.839	1.000

Tabla 4. Correlaciones entre calificaciones desagregadas. Fuente: elaboración propia.

En cuanto al porcentaje de aprobados sobre matriculados, los resultados no han cambiado sustancialmente respecto a la convocatoria ordinaria del curso 2019/20, siendo los porcentajes algo menores en general, aunque se amplían en el caso de GFC y XDYF (Figura 5).

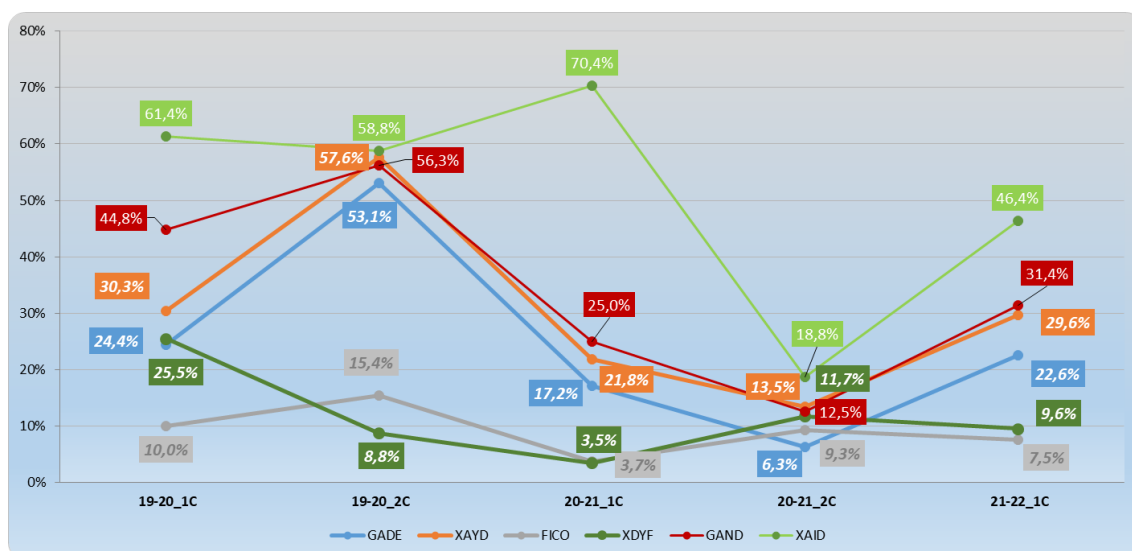


Figura 5. Evolución de los aprobados sobre presentados por titulación. Fuente: elaboración propia.

Al ordenar las titulaciones por su tasa de rendimiento (aprobados sobre matriculados) nos encontramos el mismo resultado que durante el curso de partida del análisis, con el mejor porcentaje en XAID (46,4%) y el peor en XDYF (7,5%). Sí se observa una clara mejoría respecto a los resultados del curso 2020/21, donde la tasa de aprobados fue especialmente baja en todas las titulaciones, excepto el XAID. Estos resultados podrían estar ligados a la docencia principalmente *online* llevada a cabo entonces. Como era de esperar, la convocatoria de recuperación del curso 2019/20, llevada a cabo *online*, presenta las cifras más elevadas de aprobados de todo el período de análisis, en todas las titulaciones con la excepción de GFC. En cuanto a los aprobados sobre presentados (Tabla 5), el comportamiento evolutivo es similar al de aprobados sobre matriculados, con la excepción de XAYD, donde se ha incrementado la tasa de aprobados hasta un 57,8%.

Aprobados sobre presentados						
	GADE	XAYD	GFC	XDYF	GAND	XAID
19-20_1C	39,24%	45,12%	27,27%	53,33%	56,52%	71,05%
19-20_2C	63,75%	71,01%	33,33%	17,95%	69,23%	71,43%
20-21_1C	29,11%	39,19%	14,89%	13,33%	44,44%	74,51%
20-21_2C	9,59%	20,59%	35,42%	34,21%	18,75%	30,00%
21-22_1C	32,06%	54,08%	15,38%	24,07%	45,83%	57,78%

Tabla 5. Evolución del porcentaje de aprobados sobre presentados a examen final durante el período 2019-2022. Fuente: elaboración propia.

2.7. Reputación negativa

Cerramos el listado de problemas con el perjuicio que nos servía para dar comienzo a esta comunicación. Podríamos denominar “coste reputacional” al efecto que la mala reputación de la Asignatura tiene sobre el rendimiento de los estudiantes. Este efecto no es uniforme en el conjunto de los estudiantes, sino que depende de sus estudios previos y de la titulación que están cursando. A través de la desmotivación y de la falta de esfuerzo suficiente, la “mala fama” amplifica las desigualdades ya existentes entre los niveles de conocimiento y capacidad de los estudiantes.

Tradicionalmente, las academias privadas se benefician de esto. Prometen resultados exitosos con un esfuerzo mínimo, pero este camino supuestamente “fácil” basado en “recetas” no les permite alcanzar las competencias del título (que rara vez se evalúan) sino, a lo sumo, superar las [deficientes] pruebas de evaluación.

2.7.1. Tratar equitativamente

Creemos que la solución completa de este problema excede de nuestras capacidades, pero podemos reflexionar sobre qué diferencias de rendimiento académico se producen entre los distintos tipos de alumnos. Los resultados de este curso (Figuras 6 y 7) coinciden con los observados en cursos precedentes: las mejores calificaciones se encuentran en los grados cursados en inglés y en XAYD, siendo en estas titulaciones donde mayor dispersión en calificaciones se dan. Las calificaciones medias inferiores se encuentran, invariablemente en GFC y XDYF.

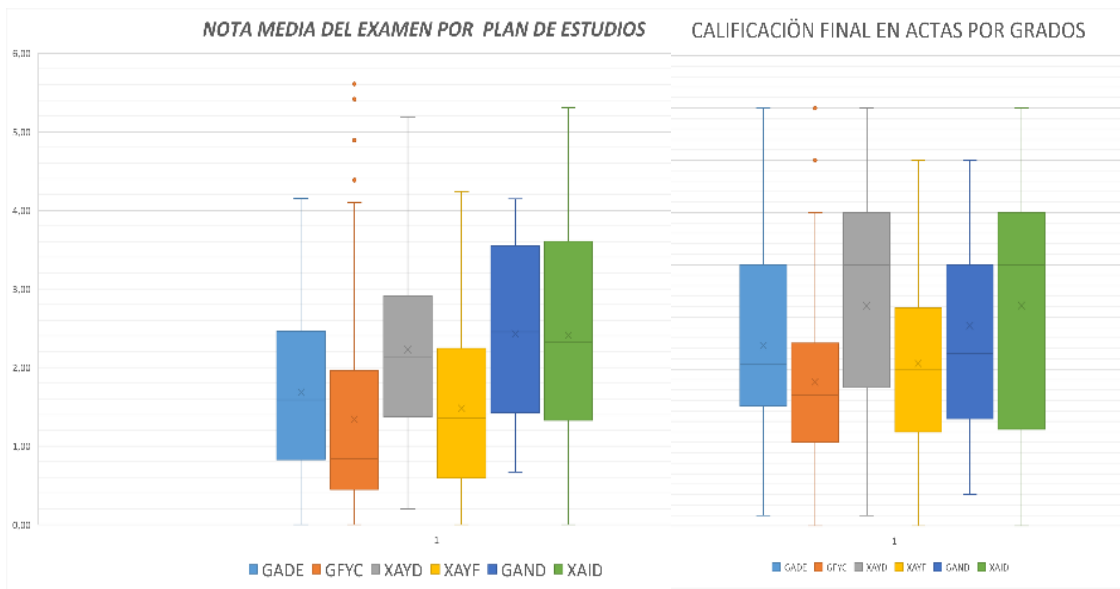


Figura 6. Calificaciones (del examen y final) por titulación. Fuente: elaboración propia.

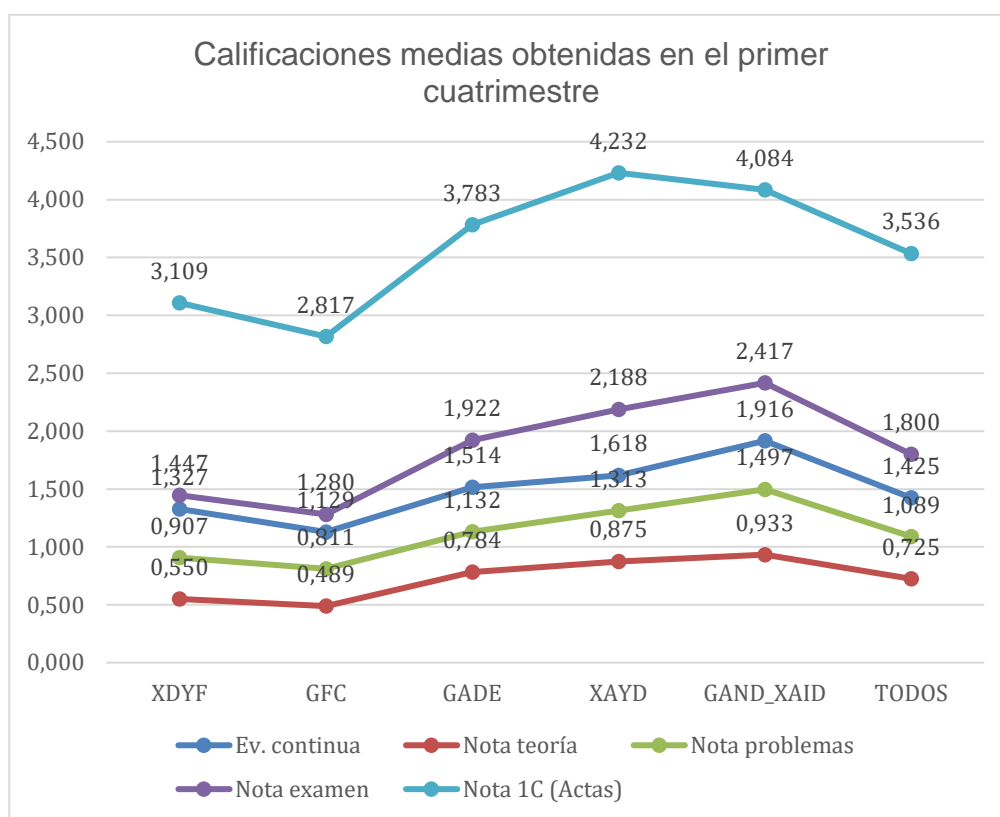


Figura 7. Calificaciones medias por titulación en la primera convocatoria, desagregadas. Fuente: elaboración propia.

3. CONCLUSIONES

Se supone que un equipo docente lo constituyen los expertos en la enseñanza y aprendizaje de una materia. Los propios estudiantes carecen de formación suficiente para conocer qué les conviene más y rara vez son capaces de automotivarse; además, en el caso de los alumnos de Ciencias Empresariales, suelen partir de unas opiniones no muy favorables hacia las Matemáticas. En cierto modo, esto significa que los profesores de Matemática Empresarial son los principales responsables de que sus estudiantes tengan éxito en sus estudios. Esto es coherente con que la sociedad a menudo identifique el fracaso escolar con una mala praxis del ejercicio educativo.

Sin embargo, ¿qué ocurre cuando un conjunto de profesores pone todo de su parte para actualizar su asignatura año tras año y, a pesar de ello, los resultados académicos no mejoran? Parafraseando al filósofo y fraile franciscano Guillermo de Ockham “La explicación más simple y suficiente es la más probable, mas no necesariamente la verdadera”. Es decir, los alumnos cada vez se esfuerzan menos y esa es la causa más

simple y más probable de unos pobres resultados en las Matemáticas, que no se les pueden achacar a los profesores; no obstante, se puede establecer una maraña de relaciones causales de toda índole entre factores que sí pueden depender, total o parcialmente, de los docentes.

Esta comunicación se centra en la descripción de algunos de dichos factores y en las actuaciones que se han llevado a cabo a la vista de las dificultades encontradas por los alumnos de primer curso de Grado en diferentes titulaciones impartidas en la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla.

Obviamente, el análisis presentado es parcial e imperfecto, pero consideramos que podría constituir un buen punto de partida para decidir qué herramientas son más eficientes para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en nuestro contexto. Así, por ejemplo, cuando se conozcan las calificaciones finales de otras asignaturas (como Matemática Empresarial II, para la que la Matemática Empresarial I es propedéutica), se podrá estudiar mejor la influencia de los cambios en la formación integral de los alumnos; o también: a partir de la siguiente convocatoria (extraordinaria o de recuperación) se podrá saber si una parte importante del fracaso académico del presente curso se debe a las dificultades añadidas por no conocer la forma que tendría el examen final el primer año tras implementar tan numerosas modificaciones. Al menos, nos consta que en las academias privadas han sufrido dificultades importantes para realizar su labor este año. Para la investigación futura, puesto que no todos los efectos descritos en la Figura 1 tienen el mismo peso, se propone utilizar modelos de ecuaciones estructurales para analizar cuantitativamente las influencias entre todos los factores descritos. También sugerimos realizar experiencias similares a la nuestra en otras universidades; así podrá contrastarse si son evitables los prejuicios académicos de los prejuicios matemáticos.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AQUINO, N., FEDRIANI, E.M., MELGAR, M.C., PARALERA, C. y TENORIO, Á.F. (2006). “Una experiencia con el Eurocrédito en las Matemáticas de la Licenciatura en Administración y Dirección de Empresas”. XIV Jornadas de ASEPUMA

y II Encuentro Internacional (Badajoz, 21-22 de septiembre de 2006). Anales de ASEPUMA, n.º 14, pp. 1-11.

- ARENAS, A. y GORTAZAR, L. (2022). “Learning loss One Year After School Closures: Evidence from the Basque Country”. Working paper #1, EsadeEcPol – Center for Economic Policy, ESADE. Disponible en: <https://www.esade.edu/ecpol/es/publicaciones/learning-loss-one-year-after-school-closures-evidence-from-the-basque-country/>
- BELTRÁN-PELLICER, P. y MARTÍNEZ-JUSTE, S. (2021). “Enseñar a través de la resolución de problemas”. SUMA: Revista sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, 98, pp. 11-21.
- CHINN, S. (2012). “Beliefs, anxiety, and avoiding failure in Mathematics”. Child Development Research, article ID 396071, pp. 1-8. DOI: <https://doi.org/10.1155/2012/396071>
- ENGLISH, L.D. y GAINSBURG, J. (2015). “Problem solving in a 21st-century mathematics curriculum”. En L.D. English y D. Kirshner (eds.) Handbook of international research in mathematics education, 3rd edition, Routledge, Nueva York, pp. 315-335.
- FEDRIANI, E.M. (2010). “Estrategias para la motivación en el aula de Matemáticas”. XIII Congreso de Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas: Matemáticas para observar y actuar (Córdoba, 10-12 de septiembre de 2010).
- FEDRIANI, E.M., MARTÍN, A.M., MELGAR, M.C. y ROMERO, E. (2012). “Adaptaciones metodológicas para acercar la asignatura Matemáticas de LADE a los estudiantes”. UPO INNOVA: Revista de innovación docente, Vol. 1, pp. 146-158.
- FEDRIANI, E.M. y ROMANO, I. (2014). “Influencia de la asistencia a clases de Matemática Empresarial sobre el rendimiento académico”. XXII Jornadas de ASEPUMA y X Encuentro Internacional (Málaga, 10-11 de julio de 2014). Anales de ASEPUMA, n.º 22, 1112.

- G.B.M. (1922). “Mathematics and Public Opinion”. *Nature*, 109, pp. 520-521.
DOI: <https://doi.org/10.1038/109520a0>. Disponible en:
<https://www.nature.com/articles/109520a0.pdf>
- KLUS-STANSKA, D. y KALINOWSKA, A. (2004). “Rozwijanie myślenia matematycznego młodszych uczniów”. Wydawnictwo Akademickie Zak, Varsovia.
- LAKATOS, I. (1978). “Pruebas y refutaciones. La lógica del descubrimiento matemático”, Alianza Universidad, Madrid.
- LOPES, LOPES, J.B. y COSTA, N. (1996). “Modelo de enseñanza-aprendizaje centrado en la resolución de problemas: fundamentación, presentación e implicaciones educativas”. *Enseñanza de las Ciencias*, 14 (1), pp. 45-61.
- MELGAR, M.C. y FEDRIANI, E.M. (2008). “Adaptación al ECTS de la asignatura Matemáticas de la Licenciatura en Administración y Dirección de Empresas en la Universidad Pablo de Olavide”. Jornada Nacional sobre Estudios Universitarios. Castellón, 15-17 de septiembre de 2008.
- MELGAR, M.C., FEDRIANI, E.M., HUERTAS, J.M., PARALERA, C. y ROMERO, E. (2007a). “Innovación docente en la asignatura Matemáticas para la Administración y Dirección de Empresas”. IV Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria, Madrid, 12-13 de julio de 2007.
- MELGAR, M.C., FEDRIANI, E.M., HUERTAS, J.M., PARALERA, C. y ROMERO, E. (2007b). “Organización y calificaciones de actividades académicas dirigidas”. II Jornadas Nacionales de Metodología ECTS, Badajoz, 19-21 de septiembre de 2007.