

Influencia del lenguaje matemático en el rendimiento de los alumnos de Matemática Empresarial

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

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

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

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

RESUMEN

En los últimos años se ha detectado una especial dificultad por parte de los estudiantes a la hora de comprender las explicaciones que se producen (de palabra y por escrito) en lenguaje formal o casi formal en las asignaturas cuantitativas de primer curso en los grados de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla.

Esta situación ha motivado que los coordinadores de las asignaturas de Matemática Empresarial hayan implementado cambios en la metodología docente, persiguiendo la mejora en el dominio del lenguaje matemático de los alumnos. La primera acción consistió en que los estudiantes comprobaran individualmente su nivel de competencia en dicho lenguaje, mediante la realización de dos pruebas automáticas vía web. La segunda trató de motivar a los participantes para que mejoraran el dominio de este especial lenguaje, tan útil para la ciencia, la tecnología, los negocios, etc.

Finalmente, se ha evaluado la influencia que el nivel de dominio en lenguaje matemático tiene en las calificaciones obtenidas por los estudiantes en las asignaturas, lo que

permite inferir la importancia del correcto uso del lenguaje en el aula de matemáticas, particularmente en el caso de las Matemáticas Empresariales.

ABSTRACT

During the last few years it has become clear that students struggle to understand the explanations given by the lecturers in formal or quasi-formal language in the quantitative subjects of the first year of the Business Degrees of Pablo de Olavide University.

Such situation has led Mathematics for Business programme coordinators to implement some changes in the teaching methodology, aiming at achieving a better control of students' mathematical language. The first step we took had to do with the students' real competence in the aforementioned language. In order to know this, students were asked to complete two online tests. Our second step tried to motivate participants to improve their skills in this special language, particularly useful for science, technology and business.

Finally, there is an indication on how the control of mathematical language directly influences the score obtained by students, what allows us to infer the importance of the correct use of language in the Mathematics class, in particular in the case of Mathematics for Business.

Palabras clave: lenguaje matemático; Marco Común Europeo de Referencias para las Lenguas (MCERL); pruebas de dominio; rendimiento académico.

Área temática: Metodología y Docencia

1. INTRODUCCIÓN

La docencia de las Matemáticas siempre ha tenido que abordarse desde la realidad incontestable de que los estudiantes encuentran costoso adecuarse al modo de pensar y al modo de expresarse de los matemáticos. Sin embargo, los profesores de Matemáticas tienen claro que el lenguaje formal es un requisito formativo irrenunciable, pues proporcionará numerosas posibilidades al alumno que lo domine con cierta soltura.

Autores como Nesher (2000) explican con bastante claridad las principales dificultades para el aprendizaje del lenguaje matemático, así como las claves para entender en qué consiste dicho lenguaje. Por su parte, Velázquez (1994) presenta la relación entre pensamiento matemático y lenguaje; además, pone algunos ejemplos de tipos de confusiones en el aula causadas por no dominar el lenguaje matemático.

Existen al menos diferentes vías para afrontar las dificultades anteriormente comentadas. Por una parte, es posible incorporar la enseñanza del lenguaje matemático como una parte más del currículo. Así, Pimm (2003) entiende la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas como si se tratara la de una lengua moderna, interpretando el aspecto comunicativo (hablar, escuchar, leer y escribir) e incorporándolo en el trabajo de aula. Este enfoque del estudio de la Matemática como un lenguaje surgió, de hecho, en los años 80 del siglo XX, en respuesta al paradigma entonces existente y centrado en el estudio conceptual. Por otro lado, también se puede tratar de proporcionar el lenguaje *a posteriori*, es decir, una vez que los estudiantes han asimilado los conceptos y procedimientos que se consideran esenciales en la asignatura. En este sentido, cabe señalar el intento de Fedriani y Melgar (2010) para acercar el lenguaje matemático a los futuros empresarios, después de haberles presentado objetivos, ideas, ejemplos y ejercicios mediante un lenguaje más habitual en el mundo empresarial.

En este documento se presenta un modesto estudio sobre la posibilidad de mejorar el rendimiento académico de los alumnos de Matemática Empresarial a través de la potenciación del estudio, uso y dominio del lenguaje matemático. En concreto, se introduce una herramienta que ha sido ensayada por los autores y se realizan algunos

contrastes que pudieran resultar esclarecedores sobre la influencia entre las variables estudiadas.

Tras esta breve Introducción, la comunicación continuará con una sección en la que se presenten la motivación del estudio y los datos y variables empleados. Seguirán sendas secciones de resultados y de conclusiones, para concluir con las habituales referencias bibliográficas.

2. PRELIMINARES

2.1. Motivación del estudio

Este trabajo se enmarca en el contexto de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla. En concreto, se presenta un proyecto llevado a cabo con los alumnos de la asignatura “Matemática Empresarial I” en 4 grados distintos: Grado en Administración y Dirección de Empresas (GADE), Doble Grado en Administración y Dirección de Empresas y Derecho (GADED), Grado en Finanzas y Contabilidad (GFICO) y Doble Grado en Finanzas y Contabilidad y Derecho (GFICOD). Dicho proyecto se propuso también, aunque con ligeras modificaciones, para los alumnos matriculados en la asignatura correspondiente en inglés (“Mathematics for Business I”, GADI) y en la asignatura “Matemáticas para el Análisis Económico I” del Grado en Análisis Económico (GANE).

Estas asignaturas se cursan todas en el primer cuatrimestre del primer curso de las respectivas titulaciones y sus metodologías docentes pueden consultarse en Carrasco y Ordaz (2013). Aunque se trata de una materia prevista como instrumental en los planes de estudios, consideramos que contribuye a desarrollar en los alumnos el método científico y el razonamiento lógico, que le servirán indudablemente de base a la hora de afrontar y analizar los problemas y situaciones de cualquier ámbito. Sin embargo, las carencias en la asimilación adecuada de sus contenidos dificulta gravemente la adquisición de las competencias previstas y los estudiantes suelen aprobarla con la mera repetición de destrezas básicas.

De hecho, la razón de ser de este trabajo es que en los últimos cursos hemos detectado una gran dificultad por parte de los estudiantes a la hora de comprender las

explicaciones que se producen (de palabra y por escrito) en lenguaje formal o casi formal. De acuerdo con los currículos actuales, consideramos que las competencias básicas que se refieren al lenguaje matemático deberían ser adquiridas por el alumno antes de cursar nuestra asignatura, pero la realidad es que gran parte de los estudiantes de primer curso de grado no han sido instruidos en la importancia de conocer cuando menos los rudimentos utilizados a la hora de transmitir las Matemáticas (también la Estadística y otras ciencias afines). De hecho, nuestra experiencia docente respalda que muchos alumnos abandonan la asignatura cuando se ven incapaces de entender las explicaciones del profesor y el material didáctico que se les facilita.

Por todo lo anterior, propondremos una nueva transformación metodológica que, lógicamente, venga acompañada de una modificación en la evaluación de la adquisición de competencias. Se trata de contribuir a que los estudiantes alcancen competencias genéricas de la titulación y del módulo en el que se encuadra nuestra asignatura; en concreto, se presta especial atención a la capacidad de comunicación escrita y oral, así como a la de aprendizaje autónomo.

Inicialmente, a comienzos del curso académico 2013/2014, pretendíamos que cada estudiante detectara cuáles eran sus dificultades en la comprensión y uso del lenguaje matemático, para que así pudieran adoptarse medidas para mejorar las destrezas comunicativas en dicho lenguaje. Posteriormente se ayudó a que cada alumno mejorase dichas destrezas y que ello le facilitase la asimilación de la asignatura. La que consideremos herramienta clave (para el diagnóstico y la evaluación del proceso de mejora del dominio del lenguaje matemático por parte de los alumnos) ha sido el diseño de unos cuestionarios personalizados *online*. La parte de diagnóstico ha quedado suficientemente cubierta, a juicio de los autores, aunque conviene replantearse las estrategias más adecuadas para la mejora de la situación.

En concreto, se trataba de recordar los conocimientos del estudiante sobre lenguaje matemático (simbología matemática, términos matemáticos usuales, etc.) y realizar un par de pruebas *online*. En la primera de ellas se evaluaría un nivel de competencia “A1” y en la segunda, algo más exigente, el nivel “A2”. Previamente, se precisó del desarrollo de un estándar para la evaluación del dominio del lenguaje matemático, en la que estimamos que el nivel mínimo para la correcta comunicación en

la Universidad sería el “B1”. Dicho estándar está inspirado en el Marco Común Europeo de Referencias para las Lenguas (MCERL) y puede consultarse en la dirección web: <http://mathlanguagelevel.com/>.

Aunque algunos estudiantes abandonaron el proceso sin llegar a superar las pruebas, se les motivaba para que repitiesen la preparación y los cuestionarios todas las veces que lo necesitaran hasta aprobar. La tarea de motivación en clase por parte de los profesores, desde el primer día del curso, fue esencial para conseguir una alta participación de los alumnos así como su constancia.

En lo que respecta al apartado técnico, las pruebas se realizaron a través de una plataforma web (accesible libremente en la dirección <http://mathlanguagelevel.com/>) desarrollada *ad hoc*. El propio sistema se encargaba de seleccionar las preguntas de entre la base de datos creada por los profesores de la asignatura y, al finalizar la prueba, otorgaba a cada examen una calificación. Para superar la prueba era imprescindible superar el 50% de la puntuación posible en cada una de las cuatro destrezas medidas: comprensión escrita, expresión escrita, comprensión oral y expresión oral; además, era necesario obtener un 60% de la puntuación total en la media de las calificaciones de las cuatro destrezas, como es costumbre en los exámenes de certificación de dominio de nivel de idiomas (en lenguas modernas).

2.2. Procedencia de los datos

Aprovechando la relativa uniformidad de los sistemas de evaluación en las asignaturas contempladas, se decidió utilizar las calificaciones obtenidas por los alumnos en cada una de las pruebas, prestando especial atención a las dos partes más teóricas del proceso de evaluación. Por una parte, están las “pruebas virtuales”, que tienen un peso del 10% en la nota final y que consisten en cuestiones relativas a conceptos teóricos pero expresados con un lenguaje más cercano al mundo empresarial; por otro lado, se consideró la parte teórica de los exámenes finales y, dentro de esta, la prueba tipo test, que tiene también un peso del 10% en la nota final y que consta de 10 preguntas con tres respuestas, de la que una es cierta y las otras dos son falsas; los enunciados utilizan profusamente el lenguaje matemático y las respuestas también lo hacen, aunque esporádicamente. En cualquier caso, es muy complicado acertar

correctamente a estas preguntas tipo test sin entender los enunciados propuestos y, para ello, consideramos imprescindible un cierto nivel de dominio en el lenguaje empleado por los examinadores.

Las partes “teóricas” seleccionadas tienen la gran ventaja frente a las demás de que su corrección es totalmente objetiva, por lo que las calificaciones no sufren distorsión alguna debida a la presencia de diferentes profesores-correctores. Los resultados procedentes del resto de calificaciones deben, por este motivo, tomarse con algo más de cautela estadística.

En general, las calificaciones anteriormente referidas son las que se intentan explicar; las variables de regresión utilizadas son los resultados obtenidos en las pruebas *online* sobre lenguaje matemático, tanto en el nivel A1 como en A2.

En cuanto a los alumnos, en Matemática Empresarial I de GADE eran 148 los matriculados y en GADED 107. En GFICO había 178 alumnos y en GFICOD 80. En Mathematics for Business I (los grupos de la asignatura cursada en GADE o GADED en inglés, representados como GADI) eran 61. Así, finalmente, 680 alumnos decidieron participar en el proyecto (realizaron 1791 pruebas, según se verá, porque cada alumno podía repetir las pruebas tantas veces como quisiera hasta aprobarlas). Como se comprueba en la Tabla 1, hay más alumnos contabilizados que matriculados: esto es porque en algunas titulaciones (especialmente relevante es el caso de GFICO) se produjeron abandonos de la Titulación durante el semestre. También conviene indicar que, aunque no estaba previsto inicialmente, se invitó a participar a alumnos de otras titulaciones afines (como GANE), porque pensamos que podía enriquecer los resultados y favorecer también el aprendizaje de dichos alumnos.

En la comprobación de si las notas se explican convenientemente por los resultados en las pruebas de A1 y A2, la población estudiada es menor que la teórica porque solo se tienen en cuenta los alumnos que efectivamente han realizado dicha prueba considerada, que en ningún caso es la totalidad de los alumnos matriculados.

Tabla 1. Número de participantes en el proyecto de cada titulación

GRADO	No participan	Hacen A1	Hacen A2	Intentos A1	Intentos A2	Total de alumnos matriculados
GADE	32	105	108	174	271	148
GFICO	111	73	46	138	105	185
GADI	12	65	65	84	120	61
GANE	39	35	32	56	69	74
GADED	22	81	81	153	188	107
GFICOD	33	37	37	56	86	80

Fuente: elaboración propia.

3. RESULTADOS

3.1. Estadística descriptiva

Comentamos ahora brevemente los resultados obtenidos en las pruebas. Obviamente, si alguien hubiera realizado las pruebas por un estudiante (suplantándolo a la hora de rellenar los cuestionarios vía web), eso no le hubiera ayudado en absoluto y, por eso, a los candidatos se les advirtió al principio de que ese supuesto no les beneficiaría en nada. Asumimos el riesgo mínimo que se ha corrido al realizar las pruebas de este modo, no presencial.

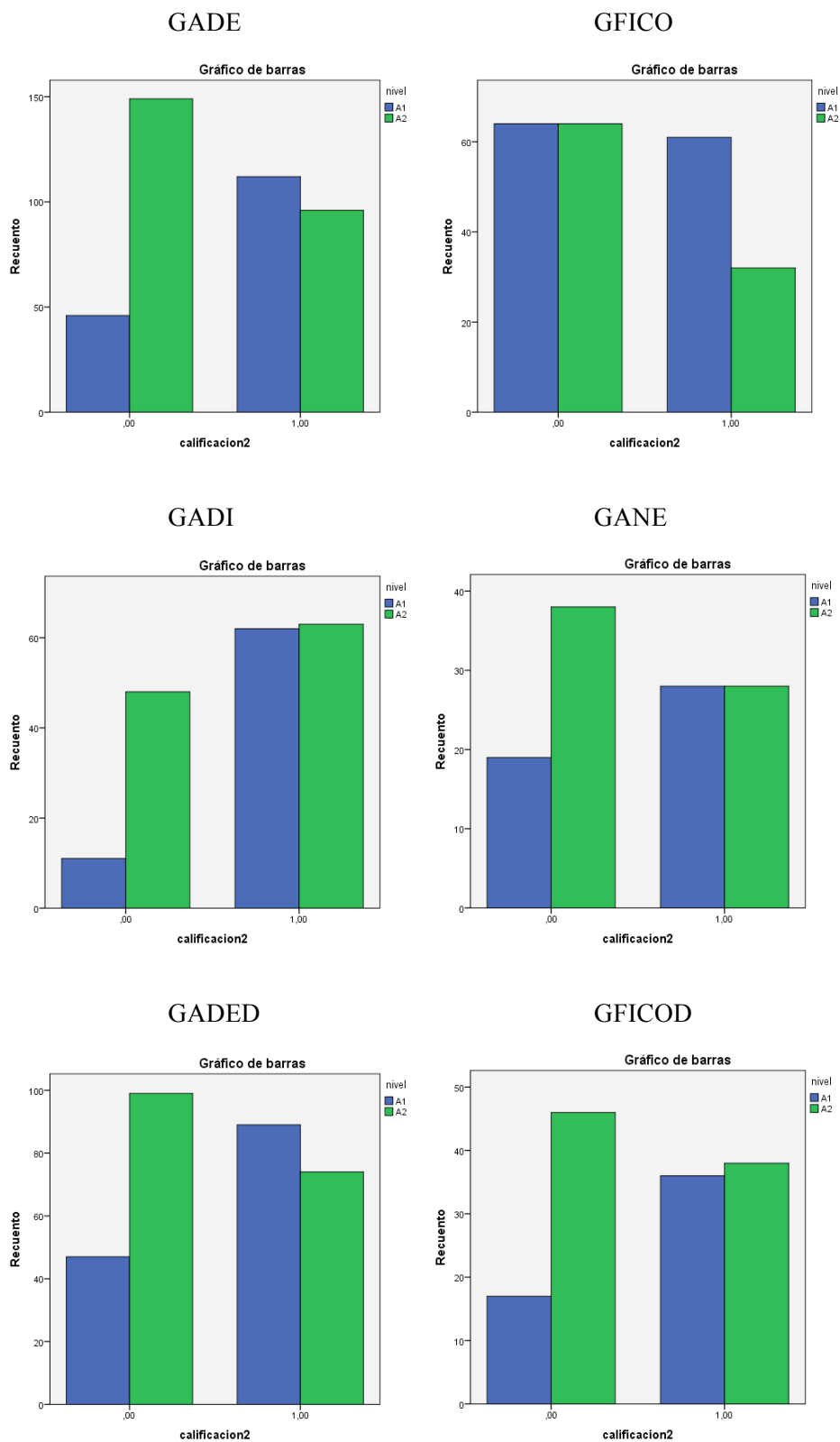
En este apartado presentamos un breve resumen del análisis estadístico que hemos realizado y en el que comparamos las calificaciones de las pruebas *online* con las calificaciones finales (y parciales) de los alumnos implicados en el proyecto. Asimismo, se compararon las distribuciones de las calificaciones de unas y otras pruebas, aunque estos resultados son más difíciles de presentar de forma breve y los dejamos para su presentación cuando así se nos requiera. También se compararon las calificaciones de los participantes con las de los que no se incorporaron en el proyecto, aunque debemos reconocer que las muestras están ligeramente sesgadas por su rendimiento académico, como era de esperar: los estudiantes más interesados en la asignatura son también los que más interés demuestran en mejorar su dominio del lenguaje matemático.

De todos los alumnos que realizaron las pruebas, un 65,54% aprobó el nivel A1 y un 49,49% el nivel A2. Como era esperable, al aumentar el nivel teórico de dificultad de la prueba, disminuyen tanto el número de alumnos que las superan como las calificaciones medias obtenidas en las mismas.

En estos resultados y los que siguen, conviene tener presente que los resultados de las pruebas se refieren a todas las realizadas, mientras que los resultados de los alumnos se refieren a la mejor calificación obtenida por cada uno (de entre todas las repeticiones de cada tipo de prueba realizada). A modo de resumen, en el Gráfico 1 comparamos el porcentaje de pruebas aprobadas por titulaciones (las aprobadas se indican con “1” y las suspensas con “0”).

Resulta algo más complejo realizar un análisis detallado que compare las calificaciones de los alumnos en las dos pruebas con las calificaciones en la asignatura. El principal problema es que las calificaciones en cada una de las pruebas calificadas en la asignatura (exámenes virtuales, pruebas prácticas de la evaluación continua, pruebas informáticas con el programa Mathematica 9, parte teórica del examen final, parte práctica del examen final...) no están fuertemente correlacionadas entre sí, por lo que el análisis dependerá de qué calificaciones se eligen para comparar con las de las pruebas de A1 y A2. No obstante, se ha considerado suficientemente relevante la relación entre las notas en la prueba de dominio de lenguaje matemático y las notas en las partes más teóricas de la asignatura. Por eso, se incorporan dichos análisis en los dos siguientes apartados.

Gráfico 1. Resultados en las pruebas de dominio por titulación



3.2. Influencia del dominio del idioma en la parte virtual

En la Tabla 2 se presentan las calificaciones medias obtenidas por los alumnos en la parte virtual según si superan (“sí-A1”) o si no superan (“no-A1”) la prueba de nivel A1 (el p-valor corresponde a la prueba ANOVA, aplicada después de comprobar las correspondientes condiciones previas). La Tabla 3 es la correspondiente al nivel A2. En ambos casos, la nota de la parte virtual se mueve entre 0 y 1.

Tabla 2. Medias en prueba virtual según si se supera o no la de nivel A1

Titulación	Alumnos “sí-A1”	Media “sí-A1”	Alumnos “no-A1”	Media “no-A1”	P-valor
GADE	112	0,5310	46	0,4733	0,135
GADED	89	0,5756	47	0,5844	0,761
GADI	62	0,8226	11	0,9091	0,482
GFICO	61	0,5410	64	0,4219	0,186
GFICOD	36	0,8333	17	0,7059	0,295
GANE	28	0,2500	19	0,3157	0,630

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. Medias en prueba virtual según si se supera o no la de nivel A2

Titulación	Alumnos “sí-A2”	Media “sí-A2”	Alumnos “no-A2”	Media “no-A2”	P-valor
GADE	96	0,5599	149	0,5308	0,280
GADED	74	0,5768	99	0,5316	0,088
GADI	63	0,8412	48	0,7708	0,352
GFICO	32	0,5313	64	0,3282	0,056
GFICOD	38	0,8947	46	0,9348	0,514
GANE	28	0,3929	38	0,2895	0,386

Fuente: elaboración propia.

No se aprecian excesivas diferencias entre ambos colectivos (alumnos que superan en algún momento la prueba (A1 o A2) frente a los que no la superan nunca, pero puede que la explicación de este fenómeno se deba a que las pruebas virtuales de la asignatura utilizan el lenguaje natural en lugar del formal. Por eso, a continuación se repite el análisis considerando la parte más teórica del examen escrito final.

3.3. Influencia del dominio del idioma en la parte teórica del examen final

En las Tablas 4 y 5 se presentan las calificaciones medias en la parte tipo test del examen final (la más teórica y objetiva) de los alumnos por titulación, según si aprueban o no las pruebas de nivel A1 y A2, respectivamente. Como en el caso de las pruebas virtuales, la parte tipo test del examen también se evalúa entre 0 y 1. Otra semejanza entre ambas pruebas (virtual y test) es que son las que más dificultad entrañan, a juicio de los propios alumnos y según se puede comprobar con las calificaciones efectivamente obtenidas en todos los grupos y titulaciones. Como en las Tablas 2 y 3, en las Tablas 4 y 5 se presenta el p-valor correspondiente a la prueba ANOVA, realizada tras comprobar las pertinentes hipótesis y con la intención de probar que las dos poblaciones (alumnos que superan y alumnos que no superan las pruebas de lenguaje matemático) se comportan de manera distinta respecto a la calificación en el test.

Tabla 4. Medias en test del examen según si se supera o no la de nivel A1

Titulación	Alumnos "sí-A1"	Media "sí-A1"	Alumnos "no-A1"	Media "no-A1"	P-valor
GADE	112	0,2172	46	0,1807	0,270
GADED	89	0,3036	47	0,2277	0,032
GADI	62	0,2527	11	0,2545	0,975
GFICO	61	0,1678	64	0,1172	0,053
GFICOD	36	0,2296	17	0,2627	0,590
GANE	28	0,1893	19	0,1947	0,918

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5. Medias en test del examen según si se supera o no la de nivel A2

Titulación	Alumnos “sí-A2”	Media “sí-A2”	Alumnos “no-A2”	Media “no-A2”	P-valor
GADE	96	0,2235	149	0,1714	0,030
GADED	74	0,2868	99	0,2388	0,072
GADI	63	0,2582	48	0,2222	0,272
GFICO	32	0,1917	64	0,1813	0,732
GFICOD	38	0,2088	46	0,1768	0,399
GANE	28	0,1976	38	0,2026	0,914

Fuente: elaboración propia.

Como se puede apreciar, los resultados no son resultados concluyentes. Sin embargo, en la Tabla 6 se puede comprobar que sí lo son cuando se consideran todos los grupos y titulaciones de manera conjunta y se computan pruebas en lugar de alumnos (permitir a los alumnos repetir la prueba hasta aprobarla y toma la mejor calificación suaviza las diferencias entre los dos colectivos: los que superan la correspondiente prueba de A1 o A2 y los que no). Al reunir todos los alumnos se obtienen resultados que consideramos más fiables, aunque se pierda información útil para los profesores de cada titulación.

Tabla 6. Medias en test del examen (todos los alumnos juntos)

Prueba	Aptos	Media aptos	No aptos	Media no aptos	P-valor
A1	388	0,2340	204	0,1837	0,002
A2	331	0,2373	444	0,1964	0,001

Fuente: elaboración propia.

4. CONCLUSIONES

Para llevar a cabo el proyecto de potenciación del lenguaje matemático en alumnos universitarios, se eligió esta asignatura por la dificultad que entraña a los estudiantes, sobre todo por la falta de conocimientos iniciales básicos, lo que genera una

predisposición negativa y una sensación de incapacidad a la hora de afrontarla. Por otra parte, consideramos que la competencia básica de comunicación científica es esencial para todos los estudiantes de la Facultad de Ciencias Empresariales. En particular, el conocimiento del lenguaje matemático es clave para poder interpretar documentos específicos, para poder expresarse con rigor, para poder comunicarse con un experto en resolución de problemas o en diseño de técnicas, etc. Sin embargo, en la Universidad Pablo de Olavide hemos constatado que los alumnos de primer curso de grados relacionados con las Ciencias Sociales tienden a despreciar las potencialidades del uso de dicho “idioma”.

Considerando que esta situación puede ser extrapolable a otras universidades españolas y que las dificultades que genera causan una merma en el rendimiento académico y profesional (y tal vez, incluso, personal) de los estudiantes, proponemos un cambio metodológico para apoyar la mejora en el dominio del lenguaje matemático. En general, creemos que realizar actividades para evaluar el nivel de competencia comunicativa en el idioma de la ciencia ayudará a los estudiantes a seguir mejor las asignaturas de Matemáticas, Estadísticas y afines, así como a conseguir mejores resultados académicos y, posteriormente, profesionales.

No obstante lo anterior, los análisis estadísticos realizados no han resultado totalmente determinantes para probar que un mejor dominio del lenguaje matemático se traduce en unas mejores calificaciones en la asignatura de Matemática Empresarial (sobre todo en el nivel más básico, A1). En parte, creemos que este hecho se explica porque las pruebas efectuadas son de un nivel inferior al que realmente sería conveniente para los alumnos (a partir de B1, de acuerdo con el MCERL), porque se ha considerado la mejor calificación para cada alumno (tras permitir que repitieran la prueba desde casa y tantas veces como desearan) y, sobre todo, a que los profesores cada vez evitamos más el uso del lenguaje matemático para comunicarnos con nuestros alumnos y, por consiguiente, no se lo exigimos cuando deben expresar conceptos o procedimientos matemáticos.

Sin embargo, todavía consideramos que merece la pena realizar esfuerzos en este sentido; sirva como ejemplo la siguiente reflexión: aunque inicialmente no estaba previsto incluir en el proyecto a los alumnos de GANE, los profesores de la asignatura

Matemáticas para el Análisis Económico I comprobaron que el proyecto estaba ayudando a los alumnos de Matemática Empresarial I (al menos desde el punto de vista subjetivo, según sus impresiones y las propias apreciaciones de los profesores) y se lo sugirieron también a sus propios alumnos, motivándolos a participar de forma activa en el mismo.

Todo lo anterior nos hace pensar que el sistema de evaluación empleado puede llegar a ser consistente con lo que se pretendía y que, de algún modo, el proyecto ha podido ayudar a los alumnos a acceder más fácilmente al contenido de la asignatura y a desarrollar sus capacidades. Confiamos en que el desarrollo de pruebas de nivel B1 (y sucesivos), así como el diseño de materiales para la preparación de las pruebas pueda ayudar a alcanzar los objetivos inicialmente previstos.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARRASCO, F. y ORDAZ, J.A. (2013). “Guías docentes de la Facultad de Ciencias Empresariales. Universidad Pablo de Olavide. Curso académico 2012-2013”, Universidad Pablo de Olavide, Sevilla. Disponibles en: http://www.upo.es/fce/contenido?pag=/portal/fce/alumnos/GuiasDocentes_2013_14/Guias_Docentes&menuid=&vE=
- FEDRIANI, E.M. y MELGAR, M.C. (2010). “Matemáticas para el éxito empresarial”. Ediciones Pirámide, Madrid.
- NESHER, P. (2000). “Posibles relaciones entre lenguaje natural y lenguaje matemático”. En: GORGORIÓ, N., DEULOFEU, J. y BISHOP, A. (coords.). “Matemáticas y educación: retos y cambios desde una perspectiva internacional”, pp. 109-124.
- PIMM, D. (2003). “El lenguaje matemático en el aula”. Ediciones Morata. Madrid.
- VELÁZQUEZ, F. (1994). “La inconcreción del lenguaje matemático en los primeros años de escolarización”. Revista SUMA, 16, pp. 111-117.