

Artículo de Investigación

¿Influye en el rendimiento académico del estudiantado el número de matrículas realizadas en una asignatura de Matemáticas para Ingeniería?

Does the number of enrollments in Maths courses for Engineering influence on students' success?

Ana M. Martín-Caraballo: Universidad Pablo de Olavide, España.

ammarcar@upo.es

Ángel F. Tenorio-Villalón¹: Universidad Pablo de Olavide, España.

aftenvil@upo.es

Fecha de Recepción: 01/06/2024

Fecha de Aceptación: 20/10/2024

Fecha de Publicación: 08/01/2025

Cómo citar el artículo

Martín-Caraballo, A. M. y Tenorio-Villalón, A. F. (2025). ¿Influye en el rendimiento académico del estudiantado el número de matrículas realizadas en una asignatura de Matemáticas para Ingeniería? [Does the number of enrollments in Maths courses for Engineering influence on students' success?]. *European Public & Social Innovation Review*, 10, 01-20. <https://doi.org/10.31637/epsir-2025-1009>

Resumen

Introducción: En ingeniería, el porcentaje de estudiantes repitiendo asignaturas básicas de Matemáticas es remarcable, resultando interesante determinar si existe repercusión por ser estudiante de nuevo ingreso. Analizaremos si los resultados académicos del estudiantado están influidos significativamente por el número de matrículas realizadas o de convocatorias agotadas. **Metodología:** Realizaremos un análisis estadístico estándar con la información disponible para los cursos 2020/2021 a 2022/2023 en asignaturas de segundo semestre en un grado en ingeniería informática. Este análisis se desglosa por asignatura y curso académico, distinguiendo según número de veces matriculado y de convocatorias agotadas. **Resultados:** Observamos que la incidencia del número de veces que un/a estudiante se matricula sobre la superación de una asignatura depende de la propia asignatura; siendo mayor la incidencia

¹ Autor Correspondiente: Ángel F. Tenorio-Villalón. Universidad Pablo de Olavide (España).

de haberse matriculado en más de una ocasión para la asignatura que requiere mayor tratamiento computacional por parte del estudiantado. Observamos consistencia por semestre y por curso completo. Asimismo, la incidencia del número de convocatorias agotadas sobre la superación de la asignatura muestra comportamientos similares. **Conclusiones:** Tanto el número de matrículas realizadas como el de convocatorias agotadas incide en el rendimiento académico, aunque su sentido depende de si el enfoque en la asignatura es más tradicional o más computacional.

Palabras clave: matemáticas; ingeniería; evaluación; rendimiento académico; estudiantes de nuevo ingreso; estudiantes de segunda matrícula; progreso y permanencia; análisis estadístico.

Abstract

Introduction: The percentage of engineering students who repeat core Maths courses is considerable. Thus, we are interested in determining if there exists some incidence for 1st-year students. We analyze if students' academic performance is significantly influenced by how many times students enroll or take an exam in the same course. **Methodology:** We perform a standard statistical analysis by using the information for second-semester courses in computer engineering during the academic years 2020/2021 to 2022/2023. The analysis is broken down by courses and years, taking into account the number of enrollments or taken examinations. **Results:** The impact of the number of enrollments for Maths courses on students' academic performance, depends on each course itself. Indeed, the influence increases according to the number of enrollments for courses requiring a larger computational approach. Additionally, we observe that the results are consistent when considering both semesters and academic years. Furthermore, the number of taken examinations by students influences their academic performance in a similar way. **Conclusions:** Both the number of enrollments and that of taken examinations have a significant impact on student's academic performance, although the sense of this impact depends on the type of approach for each course: computational versus traditional.

Keywords: mathematics; engineering; assessment; academic performance; 1st-year students; repeat students; advance and continuation; statistical analysis.

1. Introducción

La formación de los/as futuros/as ingenieros/as requiere de un conocimiento de los conceptos y procedimientos matemáticos en cualquier grado universitario de ingeniería. En ese sentido, en la última década del s. XX, la Federación Europea de Asociaciones de Ingeniería estableció una serie de objetivos para la formación en ingeniería en Europa que contaba con el consenso de los 22 países que la conformaban y que se basaba en la tradición de la instrucción universitaria en ingeniería desde los s. XVIII y XIX. Entre éstos, se incluía que los/as profesionales en ingeniería tuviesen un “[c]onocimiento profundo, basado en la física y las matemáticas de los fundamentos de la ingeniería de su especialidad” (Bilbao *et al.*, 2006, p. 50; Recuero López, 2002, p. 51). Este objetivo coincide con el análisis que hacen Lusa Monforte (1985) y Sánchez Ron (1992) cuando analizan la docencia de las matemáticas en las Escuelas de Ingeniería desde su refundación en el s. XIX hasta finales del s. XX.

Este planteamiento está en consonancia con las competencias del grado en ingeniería informática (y sus distintas menciones) publicadas en la Resolución de 8 de junio de 2009, de la Secretaría General de Universidades, según la cual todo/a ingeniero/a debe tener la “[c]apacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería” y la “[a]ptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; cálculo

diferencial e integral; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización”, estando catalogadas dentro del módulo de formación básica para los grados en ingeniería informática, como también ocurre con el libro blanco de estas titulaciones (Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, 2005). Esta competencia sigue manteniéndose en las nuevas fichas que se han aprobado por la Conferencia de Directores y Decanos en Ingeniería Informática (2024) y que está pendiente de publicación en el Boletín Oficial del Estado cuando se apruebe en el Consejo de Universidades.

Sin embargo, pese a la relevancia que se le da al contenido de matemáticas en el currículo formativo de los grados en ingeniería informática, el estudiantado que accede a estos estudios presenta serias dificultades para afrontar las asignaturas de matemáticas que tienen en los primeros años de la titulación. Buena parte de estas dificultades se deben a que el nivel competencial en matemáticas elementales del estudiantado no se adecua a lo que cabría esperar tras la finalización de la Educación Secundaria, no teniendo grandes habilidades ni siquiera en la realización de cálculos aritméticos y mucho menos en el uso del lenguaje matemático y el razonamiento lógico (esto último requiriendo un nivel de abstracción que tampoco muestra este estudiantado). Véase a este respecto, por ejemplo, Bigotte-de-Almeida *et al.* (2020), Dubón *et al.* (2013) o Martín-Caraballo *et al.* (2021, 2023).

Precisamente, estas dificultades que afronta el estudiantado de primer curso también favorecen que se genere la denominada “ansiedad matemática”. Este concepto puede entenderse como la concepción que el/la estudiante alcanza de sí mismo/a sobre cuáles son sus habilidades y destrezas a la hora de afrontar situaciones y problemas matemáticos, especialmente en lo relativo al aprendizaje y posterior aplicación de los procedimientos matemáticos a situaciones reales o académicas (Dowker *et al.*, 2016; Sagasti-Escalona, 2019). De hecho, parte de nuestro estudiantado ya inicia los estudios universitarios con un bagaje de este tipo de ansiedad proveniente de su periodo en Educación Secundaria. En cualquier caso, tanto si la ansiedad surge en su período universitario como durante su paso por las enseñanzas medias, ésta termina causando situaciones de bloqueo por parte del estudiantado a la hora de trabajar la asignatura y ser evaluado en la misma, teniendo consecuencias perniciosas en su rendimiento académico; véase, por ejemplo, Teherán Barranco *et al.* (2024). Precisamente, el desarrollo de la ansiedad y los posibles bloqueos que pueda sufrir el estudiantado terminan generando una actitud de rechazo frente a la materia de Matemáticas. El/la estudiante normalmente genera este rechazo tanto por la imposibilidad de entender los contenidos matemáticos como por la sensación de intratabilidad de la materia (Peker y Erketin, 2011). Hay que tener en cuenta que “la comprensión de la matemática trasciende el simple estudio mecánico y memorístico de los conceptos” (García Escobar, 2023, p. 111) lo que hace sumamente compleja la adquisición de las competencias matemáticas y la comprensión de contenidos.

Si consideramos conjuntamente el rechazo y la ansiedad generada hacia nuestra materia, hemos de valorar el efecto que ambas pueden tener sobre el abandono del estudiantado universitario en los grados universitarios del sistema español (De la Cruz-Campos *et al.*, 2023) y, más concretamente, en ingeniería (Cuevas-Martínez *et al.*, 2023). Por tanto, para evitar esta situación y fomentar que el estudiantado continúe sus estudios hasta finalizarlos, los equipos docentes han trabajado con estrategias y recursos didácticos que faciliten esa transición entre la Educación Secundaria y la Enseñanza Superior con objeto de fomentar la motivación y una actitud positiva hacia la materia en los términos indicados por Geisler *et al.* (2023) y Óturai *et al.* (2023).

Como buena parte de la ansiedad y rechazo que podemos observar en nuestro estudiantado se debe a las carencias competenciales que presentan en matemáticas elementales, es conveniente emplear recursos y estrategias que nos permitan soslayar dichas carencias con objeto de avanzar en las asignaturas y, asimismo, facilitar la adquisición de las habilidades y destrezas que aún no presentan, pero que deberían poseer como estudiantes que han accedido a una titulación universitaria. Entre otras opciones, podemos organizar nuestras asignaturas para trabajarlas con un enfoque basado en la aplicación práctica de los conceptos y procedimientos con ayuda de *software* computacional para la resolución de problemas, de modo que las matemáticas no sean un fin en sí mismo sino una herramienta para dar respuesta a los problemas planteados (De la Cruz *et al.*, 2023; Martín-Caraballo y Tenorio-Villalón, 2023; Mendoza y Mendoza, 2018). También podemos utilizar, como un recurso para nuestra docencia, la activación de planes de acción tutorial o de seguimiento con el estudiantado cuya finalidad será poder interactuar con el mismo para supervisar y orientar su trabajo, así como corregir cualquier aspecto que no esté asimilando de manera correcta sin tener que esperar a una prueba de evaluación específicamente (Zaldívar Colado *et al.*, 2018; Tenorio y Martín-Caraballo, 2023).

Basándonos en todo lo anterior, estamos interesados en analizar si el rendimiento académico del estudiantado en las asignaturas de matemáticas en un grado en ingeniería informática puede estar condicionado por el número de veces que un/a estudiante se ha matriculado en dichas asignaturas y/o por el número de convocatorias agotadas por éste/a. En ese sentido, determinaremos la existencia, o no, de incidencia de estos dos factores (“número de veces matriculado” y “número de convocatorias agotadas”) sobre la calificación cualitativa de cada asignatura en varios cursos académicos (tanto desagregada para convocatoria del curso académico como de manera agregada para el curso completo). De este modo, podremos determinar si la tasa de superación en primera matrícula es significativa o si es esperable que el estudiantado deba matricularse, al menos, una segunda vez antes de superar la asignatura.

2. Metodología

2.1. Consideraciones previas

Vamos a determinar cuál es la incidencia, si ésta existe, que tiene tanto el número de veces que se matricula un/a estudiante como el número de convocatorias agotadas por éste/a sobre su rendimiento académico en las asignaturas de matemáticas. En lo que sigue, entenderemos como rendimiento del estudiantado a la superación o no de la asignatura en cualesquiera de las dos convocatorias de un curso académico determinado según la normativa de aplicación de la Universidad Pablo de Olavide [UPO] (2014, 2023).

El análisis estadístico lo realizaremos considerando las asignaturas “Álgebra” y “Métodos Matemáticos para la Ingeniería” (MMI en adelante) impartidas en el segundo semestre del primer curso del Grado en Ingeniería Informática en Sistemas de Información (GIISI en adelante) en los cursos académicos 2020/2021, 2021/2022 y 2022/2023 (aunque, para el caso de “Álgebra” solo se considerarán los últimos dos cursos). Estas dos asignaturas forman parte de la materia “Matemáticas” correspondiente al módulo de formación básica del grado.

2.2. Descripción de la muestra y de los instrumentos de trabajo

A continuación, describimos la muestra empleada para este análisis y los instrumentos que hemos utilizado para recoger la información que posteriormente procesaremos con un *software* estadístico.

Como queremos analizar el rendimiento académico del estudiantado en dos asignaturas de segundo semestre del primer curso en el GIISI, hemos procedido a construir la muestra utilizando los listados oficiales de estudiantes matriculados/as en cada asignatura para cada uno de los tres cursos antes indicados. La consulta de dichos listados se realizó a mediados de febrero del año en cuestión. Esta elección se debe a que el semestre ya se ha iniciado en ese instante y a que, con esa fecha, evitamos la inclusión de estudiantes que finalmente no cursan la asignatura, ya el plazo para solicitar la anulación de matrícula por parte del estudiantado concluye el 31 de enero, salvo causas de fuerza mayor –en tal caso, de manera excepcional, el plazo se amplía hasta el 15 de mayo– (UPO, 2016, 2021).

La información relativa al número de veces que se ha matriculado cada estudiante, así como el número de convocatorias agotadas al inicio del curso académico, está recogida en el listado oficial de estudiantes de cada asignatura para el curso académico en cuestión.

En cada uno de los tres cursos, el número de estudiantes matriculados en cada asignatura se sitúa entre 100 y 200, por lo que se ha optado por hacer el análisis con la población total de estudiantes de cada asignatura para asegurar que la información estadística sea válida.

Por otro lado, el rendimiento académico de cada estudiante se ha recuperado de la información existente en las actas de calificación de primera y segunda convocatoria para cada uno de los cursos. Queremos dejar constancia que todas las fuentes que se han utilizado como instrumentos de recopilación de datos para realizar este análisis son documentos oficiales de la Universidad Pablo de Olavide y están en las bases de datos internas de la institución educativa. Como es de esperar, toda la información se encuentra anonimizada, de modo que cada estudiante tiene asignado un identificador numérico al que se asocia dicha información por asignatura y curso.

Concluimos esta sección indicando el *software* empleado para el tratamiento y procesamiento de datos. Primero, hemos utilizado Microsoft Excel® para la organización de los datos y la creación de variables. Posteriormente, hemos hecho uso del paquete estadístico IBM SPSS® para ejecutar el análisis estadístico de los datos anonimizados con las variables definidas previamente en Excel. Con este paquete realizaremos las distintas tablas de contingencia que nos permitirán obtener conclusiones.

3. Resultados

Queremos analizar, con técnicas estadísticas, si existe alguna dependencia significativa del rendimiento académico del estudiantado (considerado éste como la superación o no de la asignatura en cualquiera de las convocatorias disponibles en el curso académico) con el número de veces que el estudiantado se ha matriculado y/o con el número de convocatorias que éste ha agotado al comienzo del curso analizado. A este respecto, las calificaciones que se emplearán para el procesamiento de datos son las calificaciones cualitativas y no las numéricas. Concretamente, realizaremos tablas de contingencia entre las siguientes tres variables, consideradas dos a dos: “calificación cualitativa”, “número de matrículas

realizadas” y “número de convocatorias agotadas”. Esto se hará para cada uno de los tres cursos académicos que estamos analizando y, en cada curso, tanto para cada una de las dos convocatorias oficiales como para el global del curso agregando ambas convocatorias.

La Tabla 1 muestra el número de estudiantes matriculados/as en las asignaturas “Álgebra” y “MMI” en cada uno de los cursos académicos que se analizan para cada asignatura, indicando en cada convocatoria cuántos/as podían presentarse a la evaluación. Queremos asimismo indicar que, según la normativa de evaluación (UPO, 2014, 2023), todo/a estudiante tiene derecho a presentarse en la primera convocatoria de curso, mientras que ese derecho se restringe en segunda convocatoria solo a quienes no han superado la asignatura en primera convocatoria. En ese sentido, la diferencia numérica entre una y otra convocatoria corresponde al número de estudiantes que superaron la asignatura en primera convocatoria del curso en cuestión. Utilizamos el término “superar” para englobar las calificaciones “Aprobado”, “Notable” y “Sobresaliente”, indicándose las calificaciones concretas cuando se quiera especificar información sobre alguna de ellas y obviando la denominación de “Matrícula de Honor” al ser una mención especial para calificaciones de “Sobresaliente”. Como puede observarse en un primer análisis, el número de matriculados en “MMI” es siempre superior al de matriculados en “Álgebra”. Igualmente, el número de estudiantes que superan la asignatura de “Álgebra” es significativamente superior, en términos relativos y absolutos, al de la asignatura “MMI”.

Tabla 1.

Número de estudiantes matriculados/as en las asignaturas “Álgebra” y “MMI” para cada curso académico y convocatoria de evaluación

Curso Académico	“Álgebra”		“MMI”	
	Primera Convocatoria	Segunda Convocatoria	Primera Convocatoria	Segunda Convocatoria
2020/2021			139	116
2021/2022	142	98	156	140
2022/2023	123	78	165	140
Total	100%		100%	

Fuente: Elaboración propia (2024).

Expuesta la información sobre estudiantes matriculados en cada uno de los tres cursos académicos para cada asignatura, pasamos a presentar y describir las tablas de contingencia generadas para cada curso académico y asignatura. Comenzaremos por la asignatura “MMI” e iremos recorriendo los tres cursos académicos desde el más reciente al más lejano en el tiempo. Por tanto, comenzamos con el curso académico 2022/2023. En la Tabla 2 podemos observar el cruce de datos entre la “calificación en 1ª convocatoria” de cada estudiante y el “número de matrículas” realizadas por cada estudiante. La calificación cualitativa se ha codificado como “AP” para “Aprobado”, “NP” para “No Presentado”, “NO” para “Notable”, “SB” para “Sobresaliente” y “SU” para “Suspenso”, tanto para esta tabla como para las posteriores que hagan referencia a dichas calificaciones.

Tabla 2.

Tabla de contingencia, expresada en número de estudiantes, para las variables “número de matrículas” y “calificación en 1ª convocatoria” para la asignatura “MMI” en el curso 2022/2023

Núm. Matrículas	Calificación en 1ª Convocatoria					Total
	“AP”	“NP”	“NO”	“SB”	“SU”	
1	6	46		1	28	81
2	7	19	1	1	18	46
3	2	6	1		11	20
4	3	5	3		3	14
5		1			1	2
6					1	1
10		1				1
Total	18	78	5	2	62	165

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos con SPSS (2024).

Como puede observarse, el grueso del estudiantado tiene calificaciones de “No Presentado” o “Suspenso”, suponiendo respectivamente el 47,3% y el 37,6% del total de estudiantes, respectivamente. A su vez el 59% del estudiantado codificado como “No Presentado” está en primera matrícula, sucediendo lo mismo con el 40,3% del calificado como “Suspenso”. Asimismo, la práctica totalidad del estudiantado que supera la asignatura en primera matrícula lo hace con la calificación de “Aprobado” (más concretamente, 6 de 7). Si nos centramos solamente en el estudiantado que ha superado la asignatura, el 72% es estudiantado de segunda matrícula o superior, estando más de una tercera parte (un 36%) concentrada en la segunda matrícula exactamente. Asimismo, más del 57% del estudiantado en cuarta matrícula no supera la asignatura, siendo similares los porcentajes (algo más del 27%) tanto del estudiantado en esta circunstancia que ni siquiera se presenta a la evaluación como del que la supera en esta primera convocatoria. Se hace mención expresa a la cuarta matrícula, ya que el estudiantado que suspenda con este número de matrícula estaría expulsado de la asignatura, salvo concesión de matrícula de gracia (UPO, 2016, 2021).

En la Tabla 3, encontramos los resultados de cruzar la “calificación en 2ª convocatoria” de cada estudiante y su “número de matrículas” para el curso 2022/2023. Análogamente a lo que ocurría en la 1ª convocatoria de este mismo curso, las calificaciones de “No Presentado” y “Suspenso” conforman el grueso del estudiantado: un 52,9% y un 37,1%, respectivamente. De hecho, el porcentaje de estudiantes con calificación de “No Presentado” que está cursando primera matrícula vuela a ser superior al 50% (más concretamente, un 55,7%). A su vez, aumenta el porcentaje del estudiantado en primera matrícula entre los calificados como “Suspenso”, aunque sin llegar a superar la mitad de ese colectivo (un 46,2%). Asimismo, en esta convocatoria, el estudiantado supera la asignatura sólo con calificación de “Aprobado”, concentrándose el mayor porcentaje en estudiantes de primera matrícula (el 42,9%). No obstante, sigue manteniéndose el mayor porcentaje (66,7%) de estudiantes con calificación de “Aprobado” en el estudiantado de segunda matrícula o superior, con la mitad de este porcentaje conformada por estudiantes de segunda matrícula exactamente. También cabe notar que aumenta, con respecto de la primera convocatoria, el porcentaje de estudiantes en cuarta matrícula que no superan la asignatura, llegando al 75%, con la práctica totalidad de estos sin presentarse a la evaluación.

Tabla 3.

Tabla de contingencia, expresada en número de estudiantes, para las variables “número de matrículas” y “calificación en 2ª convocatoria” para la asignatura “MMI” en el curso 2022/2023

Calificación en 2ª Convocatoria				
Núm. Matrículas	“AP”	“NP”	“SU”	Total
1	6	44	24	74
2	4	19	14	37
3	2	5	10	17
4	2	5	1	8
5			2	2
6			1	1
10		1		1
Total	14	74	52	140

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos con SPSS (2024).

En la Tabla 4, realizamos el mismo estudio de las dos tablas anteriores para el curso 2022-2023, pero agregando las dos convocatorias del curso y consignando la calificación que posibilita superar la asignatura, cuando esta existe, independientemente de la convocatoria empleada. Por estudiante con calificación de “No Presentado”, consideramos a quienes no se han presentado a ninguna de las dos convocatorias; mientras que “Suspenso” se asignará a quienes no han superado la asignatura y han conseguido esa calificación en alguna de las dos convocatorias. Como ocurría en las dos convocatorias de curso, el porcentaje más elevado de estudiantes se concentra en las calificaciones de “No Presentado” (42,4%) o “Suspenso” (33,9%), con porcentajes sin diferencias significativas. Asimismo, nuevamente el 62,9% del estudiantado codificado como “No Presentado” está en primera matrícula, situación que se repite de manera menos abultada con la calificación de “Suspenso”: el 42,9% de este estudiantado es de primera matrícula. Salvo un estudiante, todo/a estudiante que supera la materia en primera convocatoria lo hace con la calificación de “Aprobado” (un 92,3%). Por el contrario, cuando consideramos solo al estudiantado que ha superado la asignatura, el 66,7% corresponde a estudiantes que está en segunda matrícula o superior con una tercera parte (33,3%) matriculados por segunda vez en la asignatura. Con respecto al estudiantado en cuarta matrícula, el 57,1% superó la asignatura tras finalizar el curso. Queremos dejar constancia que el estudiantado con más de cuatro matrículas en la asignatura no la superó tras finalizar los dos procesos de evaluación.

Tabla 4.

Tabla de contingencia, expresada en número de estudiantes, para las variables “número de matrículas” y “calificación” para la asignatura “MMI” en el curso 2022/2023

Núm. Matrículas	Calificación					Total
	“AP”	“NP”	“NO”	“SB”	“SU”	
1	12	44		1	24	81
2	11	17	1	1	16	46
3	4	3	1		12	20
4	5	5	3		1	14
5					2	2
6					1	1
10		1				1
Total	32	70	5	2	56	165

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos con SPSS (2024).

Continuamos nuestro estudio comparando las calificaciones con el “número de convocatorias agotadas” por el estudiantado al inicio del curso académico 2022/2023 para la asignatura “MMI”, pudiéndose ver estos datos en la Tabla 5 siguiendo la interpretación dada para Tabla 4 con respecto a las convocatorias y las calificaciones consignadas a cada estudiante. Según esta información, los estudiantes que no han agotado ninguna convocatoria de la asignatura (no necesariamente en primera matrícula) obtienen mayoritariamente calificaciones de “Suspenso” (33,3%) y de “No Presentado” (50%). Cuando consideramos el estudiantado que ha superado la asignatura (con independencia de su calificación), el 51,3% de este estudiantado no tiene convocatorias agotadas y el 17,9% solo ha agotado dos (siendo el siguiente colectivo en tamaño de estudiantes). Asimismo, aproximadamente el estudiantado cuyo número de convocatorias agotadas se encuentra en el intervalo [2, 4] suele superar la asignatura (ocurriendo esto a su vez para cada valor de este parámetro).

Finalizado el análisis de la asignatura “MMI” para el curso 2022/2023, procedemos a su estudio en el curso 2021/2022. Concretamente, la Tabla 6 recoge cómo se cruzan los datos de la “calificación en 1ª convocatoria” de cada estudiante y el “número de matrículas” realizadas por cada uno/a. Las calificaciones mayoritarias entre el estudiantado en este curso académico corresponden a “No Presentado” (67,3%) y “Suspenso” (22,4%), como ocurría en el curso 2022/2023. Nuevamente, la calificación “No Presentado” está conformada principalmente por el estudiantado de primera matrícula (concretamente, un 62,3%); ocurriendo algo similar para la calificación de “Suspenso”, con el 60% del estudiantado en primera matrícula. Nuevamente constatamos que casi todo el estudiantado que supera la asignatura en primera matrícula lo hace con calificación de “Aprobado”, incluyendo la misma proporción que en el curso 2022/2023. Más de la mitad de los/as estudiantes que superaron la asignatura (un 56,3%) se habían matriculado, al menos, por segunda vez en la asignatura, concentrándose mayoritariamente en segunda matrícula. Por otro lado, solo una tercera parte del estudiantado en cuarta matrícula superó la asignatura en esta convocatoria.

Tabla 5.

Tabla de contingencia, expresada en número de estudiantes, para las variables “número de convocatorias agotadas” y “calificación” para la asignatura “MMI” en el curso 2022/2023

Núm. Conv. Agotadas	Calificación					Total
	“AP”	“NP”	“NO”	“SB”	“SU”	
0	18	60	1	1	40	120
1	2	3	1		6	12
2	6	3	1	1	4	15
3	1	1			1	3
4	5	3			3	11
5			1		2	3
6			1			1
Total	32	70	5	2	56	165

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos con SPSS (2024).

Tabla 6.

Tabla de contingencia, expresada en número de estudiantes, para las variables “número de matrículas” y “calificación en 1ª convocatoria” para la asignatura “MMI” en el curso 2021/2022

Núm. Matrículas	Calificación en 1ª Convocatoria				Total
	“AP”	“NP”	“NO”	“SU”	
1	6	66	1	21	94
2	3	24	2	6	35
3	1	11		7	19
4	2	4			6
5				1	1
8	1				1
Total	13	105	3	35	156

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos con SPSS (2024).

En la Tabla 7, tenemos recogidos los datos resultantes de cruzar la “calificación en 2ª convocatoria” con el “número de matrículas” de cada estudiante para el curso 2021/2022. Como en las convocatorias ya comentadas, la calificación que engloba al mayor porcentaje de estudiantes es la de “No Presentado”, con un 77,1%. En esta ocasión, tanto la calificación de “Suspenso” como la de “Aprobado” (no hay otras calificaciones obtenidas en esta convocatoria) no superan el 15%, aunque la segunda es ligeramente superior a la mitad de la primera (14,3% y 8%). En esta convocatoria, ningún/a estudiante en segunda y cuarta matrícula supera la asignatura en esta convocatoria, observándose mayoritariamente que optaron por no presentarse al examen. Por el contrario, sí se presentó el 26,3% del estudiantado en tercera matrícula, aprobando el 80% de éstos/as.

Tabla 7.

Tabla de contingencia, expresada en número de estudiantes, para las variables “número de matrículas” y “calificación en 2ª convocatoria” para la asignatura “MMI” en el curso 2021/2022

Núm. Matrículas	Calificación en 2ª Convocatoria				Total
	“AP”	“NP”	“SU”		
1	8	65	14		87
2		26	4		30
3	4	13	1		18
4		4			4
5			1		1
8					
Total	12	108	20		140

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos con SPSS (2024).

Analizadas las dos convocatorias del curso 2021/2022 por separado, podemos ver la información agregando las dos convocatorias en la Tabla 8. Como ocurría en la segunda convocatoria de este curso, el mayor porcentaje de estudiantes se observa en la calificación “No Presentado” con un 58,97%, valor inferior al que se recoge en cada una de las dos convocatorias de curso por separado. Por su parte, la segunda calificación en valor porcentual en este curso no es la de “Suspenso”, sino la de “Aprobado” ya que ésta tiene un 21,2% frente al 16% de la primera calificación. No obstante, la diferencia porcentual no es significativa en comparación con el porcentaje de la calificación de “No Presentado”. Se observa que, aunque más de la mitad del estudiantado en primera matrícula tiene calificación de “No Presentado” (58,5%), este porcentaje también es inferior al observado en cada una de las convocatorias del curso. En este colectivo de estudiantes, no se observa diferencias porcentuales significativas entre quienes superan la asignatura y quienes tienen calificación de “Suspenso”. Asimismo, en primera matrícula, el 86,6% del estudiantado que supera la asignatura lo hace con calificación de “Aprobado”, siendo de “Notable” la del resto. Si consideramos ahora solo el estudiantado que ha superado la asignatura en el curso, resulta que más de la mitad (un 59%) son estudiantes de primera matrícula; por el contrario, más de dos terceras partes de este colectivo aparece como “No Presentado” en la asignatura, como también ocurre en el caso de segunda, tercera y cuarta matrícula.

Tabla 8.

Tabla de contingencia, expresada en número de estudiantes, para las variables “número de matrículas” y “calificación” para la asignatura “MMI” en el curso 2021/2022

Núm. Matrículas	Calificación				Total
	“AP”	“NP”	“NO”	“SU”	
1	20	55	3	16	94
2	5	22	3	5	35
3	5	11		3	19
4	2	4			6
5				1	1
8	1				1
Total	33	92	6	25	156

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos con SPSS (2024).

Para concluir el análisis de la asignatura “MMI”, consideramos ahora el curso académico 2020/2021 y comenzamos cruzando los datos de la “calificación en 1ª convocatoria” de cada estudiante y con los del “número de matrículas” realizadas, cuyo resultado puede observarse en la Tabla 9. Como en los dos cursos analizados anteriormente, la calificación con un mayor porcentaje de estudiantes es la de “No Presentado”, con un 42,4%; aunque este porcentaje es similar al del estudiantado con la calificación de “Suspenso”, que supone un 41% del total. Aunque el porcentaje de “No Presentado” es inferior en esta convocatoria al mismo en los otros dos cursos analizados para la asignatura “MMI”, el acumulado con la calificación de “Suspenso” se mueve en porcentajes similares. Por otro lado, la calificación de “No Presentado” es también la mayoritaria entre el estudiantado de primera matrícula (55,8%). Entre el estudiantado que tiene calificación de “Aprobado” (la única en esta convocatoria de las que conlleva superar la asignatura), para quienes están en primera matrícula supone el 56,5%; un porcentaje muy superior al del estudiantado con otro valor en el número de matrículas, quienes no superan el 22% en ninguno de los casos. Si nos centramos en el estudiantado con la calificación de “Suspenso”, observamos un empate técnico entre quienes se han matriculado por primera vez y quienes están cursando por segunda vez la asignatura, ambos ubicados en torno al 37% y siendo lo máximos porcentajes en esa calificación. Ningún estudiante de cuarta matrícula aprueba la asignatura en esta convocatoria.

Tabla 9.

Tabla de contingencia, expresada en número de estudiantes, para las variables “número de matrículas” y “calificación en 1ª convocatoria” para la asignatura “MMI” en el curso 2020/2021

Núm. Matrículas	Calificación en 1ª Convocatoria			Total
	“AP”	“NP”	“SU”	
1	13	43	21	77
2	4	9	22	35
3	5	5	9	19
4		1	5	6
5	1			1
8		1		
Total	23	59	57	139

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos con SPSS (2024).

La Tabla 10 muestra los datos resultantes de cruzar la “calificación en 2ª convocatoria” con el “número de matrículas” para el curso 2020/2021 en la asignatura “MMI”. Se observa nuevamente un empate en esta segunda convocatoria en los porcentajes de estudiantes con calificación de “No Presentado” o “Suspenso” (aunque ligeramente superiores a los de la primera convocatoria de este curso), siendo nuevamente los porcentajes significativamente predominantes respecto del resto. Solo un 3,1% del estudiantado de primera matrícula obtiene calificación que permita superar la asignatura, encontrándose el grueso de este estudiantado con una calificación de “No Presentado” (60,9%). El número de estudiantes que superan la asignatura en esta convocatoria es similar (una unidad de diferencia) para todos los valores en el número de matrícula (de primera a cuarta). Asimismo, el estudiantado de tercera y cuarta matrícula mayoritariamente tiene calificación de “Suspenso” (71,4% para tercera y 66,7% para cuarta).

Si consideramos ahora este curso sin desagregar por convocatorias, la información relativa a las calificaciones comparadas con el número de matrículas cursadas por el estudiantado puede observarse en la Tabla 11. En esta ocasión, la calificación más representativa no es la

de “No Presentado”, sino la de “Suspenso” con un 43,9%. De hecho, el porcentaje de estudiantes que superaron la asignatura (todos/as con calificación de “Aprobado”) no llega al 21%. Es más, la mayoría del estudiantado que supera la asignatura está en su primera matrícula (51,7%). Sin embargo, quienes superan la asignatura entre el estudiantado en primera matrícula solo suponen un 19,5%, frente al 48,1% con la calificación de “No Presentado”. Si observamos los resultados en el estudiantado de segunda y cuarta matrícula, el porcentaje con la calificación de “Suspenso” alcanza el 60%, mientras que para tercera matrícula supera el 50%. En estos tres colectivos de estudiantes, el porcentaje de quienes superan la asignatura no supera el 20%, salvo para tercera matrícula que es ligeramente superior al 35%.

Tabla 10.

Tabla de contingencia, expresada en número de estudiantes, para las variables “número de matrículas” y “calificación en 2ª convocatoria” para la asignatura “MMI” en el curso 2020/2021

Núm. Matrículas	Calificación en 2ª Convocatoria			Total
	“AP”	“NP”	“SU”	
1	2	39	23	64
2	2	10	19	31
3	1	3	10	14
4	1	1	4	6
5				
8			1	1
Total	6	53	57	116

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos con SPSS (2024).

Tabla 11.

Tabla de contingencia, expresada en número de estudiantes, para las variables “número de matrículas” y “calificación” para la asignatura “MMI” en el curso 2020/2021

Núm. Matrículas	Calificación			Total
	“AP”	“NP”	“SU”	
1	15	37	25	77
2	6	8	21	35
3	6	3	10	19
4	1	1	4	6
5	1			1
8			1	1
Total	29	49	61	139

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos con SPSS (2024).

Seguidamente haremos el estudio para la asignatura “Álgebra”, cruzando en primer lugar los datos correspondientes a la “calificación en 1ª convocatoria” de cada estudiante y al “número de matrículas” que éste/a ha cursado, cuyos resultados pueden observarse en la Tabla 12. En este caso, las dos calificaciones que muestran un mayor porcentaje de estudiantes son, en ese orden, “Suspenso” y “Aprobado” con el 43,1% y el 31,7%. Si consideramos todas las calificaciones que suponen superar la asignatura, el segundo porcentaje aumenta hasta el 36,6%. Por su parte, el porcentaje de estudiantes que no se presentaron a la convocatoria es ligeramente superior al 20%, estando un 56% de este estudiantado en primera convocatoria. Si nos centramos precisamente en el estudiantado en

primera convocatoria, conforman el 77,4% de los/as estudiantes calificados como “Suspenso” y un 53,8% con la de “Aprobado” (aunque este porcentaje aumenta hasta 57,8% para quienes superan la asignatura en su primera matrícula). El siguiente colectivo con mayor porcentaje superando la asignatura es el de estudiantes en segunda matrícula, que suponen un 31,1% del total de quienes la superan. Solo una cuarta parte del estudiantado en cuarta matrícula supera la asignatura.

Tabla 12.

Tabla de contingencia, expresada en número de estudiantes, para las variables “número matrículas” y “calificación en 1ª convocatoria” para la asignatura “Álgebra” en el curso 2022/2023

Calificación en 1ª Convocatoria						
Núm. Matrículas	“AP”	“NP”	“NO”	“SB”	“SU”	Total
1	21	14	4	1	41	81
2	13	9	1		7	30
3	4	1			1	6
4	1	1			2	4
6					2	2
Total	39	25	5	1	53	123

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos con SPSS (2024).

Continuamos con la Tabla 13 en la que ahora cruzamos la “calificación en 2ª convocatoria” con el “número de matrículas” de cada estudiante para la asignatura “Álgebra” en el curso 2022/2023. En esta convocatoria, los porcentajes mayoritarios son los de las calificaciones “No Presentado” y “Suspenso” con un 44,9% y un 34,6%, respectivamente. De hecho, la mayor concentración de estudiantes con estas calificaciones corresponde a estudiantes que están cursando por primera vez la asignatura (con un 68,6% y 74,1%, respectivamente). Asimismo, el 73,3% del estudiantado que ha superado la asignatura también corresponde a estudiantes de primera matrícula (todos/as con calificación de “Aprobado”). Solo una tercera parte del estudiantado en cuarta matrícula supera la asignatura en esta convocatoria.

Tabla 13.

Tabla de contingencia, expresada en número de estudiantes, para las variables “número de matrículas” y “calificación en 2ª convocatoria” para la asignatura “Álgebra” en el curso 2022/2023

Calificación en 2ª convocatoria					
Núm. Matrículas	“AP”	“NP”	“NO”	“SU”	Total
1	11	24		20	55
2	3	9		4	16
3			1	1	2
4	1	2			3
6				2	2
Total	15	35	1	27	78

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos con SPSS (2024).

Finalmente, la Tabla 14 analiza la “calificación” de cada estudiante en el curso 2022/2023 para la asignatura “Álgebra” teniendo en consideración el número veces que se ha matriculado éste/a. Al contrario de lo que pasa en cada una de las convocatorias por separado (en las que los mayores porcentajes eran para las calificaciones de “Suspenso” y “No Presentado” en primera y segunda convocatoria, respectivamente), la calificación

mayoritaria es la de “Aprobado”, con un 43,9% del total (porcentaje que aumenta hasta el 49,6% si se consideran todas las calificaciones que conllevan superar la asignatura). Aunque el 59,4% del estudiantado con calificación de “Aprobado” es de primera matrícula, si relativizamos precisamente con respecto al número de matrículas, quienes tienen un mejor porcentaje son los de segunda matrícula o superior: 66,7% de quienes están en tercera, 53,3% entre los/as de segunda y 50% para la cuarta, frente a un 39,5% de quienes están en primera. Estos porcentajes son similares cuando consideramos todas las calificaciones que suponen superar la asignatura, salvo en el caso de primera matrícula que entonces aumenta al 45,7% de ese colectivo (siendo menor este porcentaje que el del resto de valores para el número de matrículas realizadas).

Tabla 14.

Tabla de contingencia, expresada en número de estudiantes, para las variables “número matrículas” y “calificación” para la asignatura “Álgebra” en el curso 2022/2023

Núm. Matrículas	Calificación					Total
	“AP”	“NP”	“NO”	“SB”	“SU”	
1	32	17	4	1	27	81
2	16	7	1		6	30
3	4		1		1	6
4	2	2				4
6					2	2
Total	54	26	6	1	36	123

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos con SPSS (2024).

Con respecto a las tablas de contingencia para el curso 2021/2022 de la asignatura de “Álgebra”, se ha optado por no incluirlas en el trabajo por motivos de extensión y habida cuenta que la información que contienen es muy similar a la correspondiente al curso 2022/2023, cuyas tablas acabamos de mostrar. En ese sentido, las conclusiones que se pueden inferir de dicha información es prácticamente la misma y solo serviría para reforzar lo planteado por las tablas del curso 2022/2023.

4. Discusión

Una vez expuestos los datos de las distintas tablas de contingencia para las dos asignaturas, se observa una diferencia significativa entre ambas: en el caso de “MMI”, la predominancia de la calificación de “No Presentado” y “Suspenso” (dependiendo de la convocatoria y curso académico) frente a la de “Aprobado” que acontece en “Álgebra” (en la calificación resultante de agregar las dos convocatorias y siendo además la segunda más representativa en la segunda convocatoria en el curso 2022/2023). A su vez, observamos que el porcentaje de estudiantes que supera la asignatura “MMI”, relativizado al total de estudiantes que están en primera convocatoria frente a segunda o superior, es mayor en el segundo que en el primero; aunque en términos absolutos sea el estudiantado en primera convocatoria quienes predominan en el porcentaje de estudiantes que la superan. Asimismo, en esta asignatura podemos observar que la calificación de “Notable” no suele ser habitual entre el estudiantado de primera matrícula, siendo los de segunda matrícula o superior quienes más alcanzan esta calificación. Esto es contrario a lo que ocurre en la asignatura “Álgebra”, en la que el estudiantado que obtiene las calificaciones de “Notable” y “Sobresaliente” se encuentra casi en su totalidad entre el estudiantado que está cursando su primera matrícula.

También es significativo observar que el volumen de estudiantes en segunda matrícula o superior en la asignatura “MMI” es significativamente superior al de la asignatura “Álgebra”, siendo ya un 50% superior en el caso del estudiantado de segunda matrícula. Asimismo, observamos que el porcentaje de estudiantes en segunda matrícula que supera la asignatura de “Álgebra” es superior al 50%, mientras que no se alcanza siquiera el 25% para la asignatura “MMI”.

5. Conclusiones

En vista de los datos expuestos en este trabajo, podemos concluir que sí existe una influencia del número de veces que un/a estudiante se ha matriculado en la asignatura con el hecho de que dicha asignatura sea superada en el caso de la asignatura “MMI”, en la que el grueso del estudiantado que la supera es de segunda matrícula o superior. Por su parte, en la asignatura “Álgebra” sucede lo contrario, siendo mayoritaria la superación por parte de estudiantes de primera matrícula. De hecho, mientras que las calificaciones más predominantes en “MMI” son la de “No Presentado” y “Suspenso” en ese orden, en la asignatura de “Álgebra” la calificación de “Aprobado” es la mayoritaria cuando no se desagrega la información por convocatorias. No obstante, sí es significativo observar que, en términos relativos, nuevamente el estudiantado de segunda matrícula o superior es el que mejor tasa de éxito presenta en la asignatura de “Álgebra”.

Asimismo, observamos que, en todas las convocatorias de las dos asignaturas, es mayoritario el porcentaje de estudiantes que no se presentan y/o que suspenden dicha convocatoria, suponiendo siempre más del 50% del total el acumulado de ambos porcentajes. Esta situación también es explicativa de por qué es tan elevada la tasa de éxito por parte del estudiantado en segunda matrícula o superior.

Por consiguiente, hemos de concluir que sí existe incidencia del número de veces que se ha matriculado el/la estudiante en la superación o no de la asignatura, siendo dicha influencia más evidente y significativa en el caso de la asignatura “MMI” y más sutil en el caso de la asignatura de “Álgebra”.

6. Referencias

- Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (2005). *Libro Blanco: Título de Grado en Ingeniería Informática*. ANECA.
- Bilbao, G., Fuertes, J. y Guibert, J. M. (2006). *Ética para Ingenieros, 2da. Edición*. Desclée de Brouwer.
- Bigotte-de-Almeida, M. E., Queiruga-Dios, A. y Cáceres, M. J. (2020). Differential and integral calculus in first-year engineering students: a diagnosis to understand the failure. *Mathematics*, 9(1), art. 61. <https://doi.org/10.3390/math9010061>.
- Conferencia de Directores y Decanos de Ingeniería Informática (2024). *Fichas de grado y máster en Ingeniería Informática*. <https://tinyurl.com/mr7ymy33>.
- Cuevas-Martínez, J. C., Reche-López, P. J., Yuste-Delgado, A. J., Viciano-Abad, R., Rivas-Peña, F. y Pérez-Lorenzo, J. M. (2023). Survey-Based Approach to Predict Early Dropout in Engineering Degrees. En L. Gómez Chova, C. González Martínez y J. Lees (Eds.), *EDULEARN23 Proceedings* (pp. 2021-2029). IATED Academy.

- De la Cruz-Campos, J. C., Victoria-Maldonado, J. J., Martínez-Domingo, J. A. y Campos-Soto, M. N. (2023). Causes of academic dropout in higher education in Andalusia and proposals for its prevention at university: A systematic review. *Frontiers in Education*, 8, 1130952, 13pp. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1130952>.
- Dowker, A., Sarkar, A. y Looi, C. Y. (2016). Mathematics Anxiety: What Have We Learned in 60 Years? *Frontiers in Psychology*, 7, article 508, 16pp. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00508>.
- Dubon, E., Navarro Climent, J. C., Pakhrou, T., Segura Abad, L. y Sepulcre Martínez, J. M. (2013). Estudio de las deficiencias matemáticas en los alumnos de nuevo ingreso. En J. D. Álvarez Teruel, M. T. Tortosa Ybáñez y N. Pellín Buades (Coords.), *La producción científica y la actividad de innovación docente en proyectos de redes* (pp. 2717-2730). Universidad de Alicante.
- García Escobar, C. A. (2023). Construcción del conocimiento para la comprensión del lenguaje matemático. *Revista Colegiada de Ciencia*, 4(2), 111-122. <https://tinyurl.com/dh79rjjs>.
- Geisler, S., Rach, S. y Rolka, K. (2023). The relation between attitudes towards mathematics and dropout from university mathematics—the mediating role of satisfaction and achievement. *Educational Studies in Mathematics*, 112, 359-381. <https://doi.org/10.1007/s10649-022-10198-6>.
- Lusa Monforte, G. (1985). Las matemáticas en la ingeniería: la obra de Rey Pastor. En M. Español González (Ed.), *Actas del I Simposio sobre Julio Rey Pastor* (pp. 205-220). Instituto de Estudios Riojanos.
- Martín-Caraballo, A. M., Paralera-Morales, C. y Tenorio-Villalón, A. F. (2021). Competencias matemáticas básicas del alumnado de nuevo ingreso en Ciencias Económicas y Empresariales: análisis comparativo para el periodo 2014-2019. En B. Medina Gómez, G. Jiménez López y M. Fernández Morilla (Eds.), *Contenidos de vanguardia en el EEES* (pp. 199-212). Ediciones Pirámide.
- Martín-Caraballo, A. M., Paralera-Morales, C. y Tenorio-Villalón, A. F. (2023). ¿Existen factores previos en el alumnado universitario de nuevo ingreso que pudieran explicar sus dificultades y carencias competenciales en matemáticas? En A. Martos Martínez, M. M. Simón Márquez, M. M. Molero Jurado, J. J. Gázquez Linares y M. C. Pérez-Fuentes (Eds.), *Innovación docente e investigación en ciencias sociales, económicas y jurídicas: nuevas tendencias para el cambio en la enseñanza superior* (pp. 543-558). Dykinson.
- Martín-Caraballo, A. M. y Tenorio-Villalón, A. F. (2023). La dualidad de trabajar un problema matemático desde una perspectiva puramente formal frente a una alternativa computacional: dificultades a afrontar por el alumnado de Ingeniería. En B. Pizà, F. T. González Fernández, A. Quilez Maimón, M. V. Monserrat Monserrat y V. Cunil Monjo (Eds.), *Viaje didáctico por el cuerpo y la mente: experiencia desde la abstracción científico-matemática a la educación física* (pp. 731-750). Dykinson.
- Mendoza, D. J. y Mendoza, D. I. (2018). Information and Communication Technologies as a Didactic Tool for the Construction of Meaningful Learning in the Area of Mathematics. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 13(3), 261-271.

<https://doi.org/10.12973/iejme/3907>.

- Óturai, G., Riener, C. y Martiny, S. E. (2023). Attitudes towards mathematics, achievement, and drop-out intentions among STEM and Non-STEM students in Norway. *International Journal of Educational Research Open*, 4, 100230, 8pp. <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2023.100230>.
- Peker, M. y Erketin, E. (2011). The Relationship between Mathematics Teaching Anxiety and Mathematics Anxiety. *The New Educational Review*, 23(1), 213-226. <https://tinyurl.com/ykcxskhm>.
- Resolución de 8 de junio de 2009, de la Secretaría General de Universidades, por la que se da publicidad al Acuerdo del Consejo de Universidades, por el que se establecen recomendaciones para la propuesta por las universidades de memorias de solicitud de títulos oficiales en los ámbitos de la Ingeniería Informática, Ingeniería Técnica Informática e Ingeniería Química. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 187, de 4 de agosto de 2009, pp. 66699-66710. <https://www.boe.es/boe/dias/2009/08/04/pdfs/BOE-A-2009-12977.pdf>.
- Recuero López, M. (2002). Formación de Ingenieros en España. *Revista Facultad de Ingeniería, U.T.A. (CHILE)*, 10, 45-57. <https://www.scielo.cl/pdf/rfacing/v10/art06.pdf>.
- Sagasti-Escalona, M. (2019). La ansiedad matemática. *Matemáticas, Educación y Sociedad*, 2(2), 1-18. <https://journals.uco.es/mes/article/view/12841>.
- Sánchez Ron, J. L. (1992). Las ciencias físico-matemáticas en la España del siglo XIX. *Ayer, Revista de Historia Contemporánea*, 7, 51-84. <https://www.revistaayer.com/articulo/1171>.
- Teherán Barranco, V., Sánchez Ruiz, J. G. y Díaz Furlong, A. (2024). Ansiedad matemática y engagement académico en estudiantes de educación media superior en México. *Educatio Siglo XXI*, 42(2), 97-119. <https://doi.org/10.6018/educatio.591541>.
- Tenorio, A. F. y Martín-Caraballo, A. M. (2023). Los programas de seguimiento e innovación docente con alumnado de primer curso de Ingeniería y su incidencia en la superación de asignaturas de Matemáticas. En M.M. Simón Márquez, J.J. Gázquez Linares, Á. Martos Martínez, P. Molina Moreno y S. Fernández Gea (eds.), *Innovación docente e investigación en ciencias, ingeniería y arquitectura: nuevas tendencias para el cambio en la enseñanza superior* (pp. 319-330). Dykinson.
- Universidad Pablo de Olavide (2014). Normativa de evaluación de estudiantes de grado de la Universidad Pablo de Olavide (versión consolidada). *Boletín de la Universidad Pablo de Olavide*, núm. 7/2014, de 3 de junio de 2014, pp. 7-20. <https://tinyurl.com/56rpsyyt>.
- Universidad Pablo de Olavide (2016). Normativa de matrícula oficial de grado de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla. *Boletín de la Universidad Pablo de Olavide*, núm. 6/2016, de 14 de julio de 2016, pp. 3-24. <https://tinyurl.com/mrysz2h>.
- Universidad Pablo de Olavide (2021). Normativa de matrícula oficial de grado de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla. *Boletín de la Universidad Pablo de Olavide*, núm. 6/2021, de 29 de junio de 2021, pp. 3-27. <https://tinyurl.com/yc7zxefx>.

Universidad Pablo de Olavide (2023). Normativa de evaluación de estudiantes de grado de la Universidad Pablo de Olavide (versión consolidada). *Boletín de la Universidad Pablo de Olavide*, núm. 7/2023, de 26 de julio de 2023, pp. 50-52. <https://tinyurl.com/m38xhmyh>.

Zaldívar Colado, A., Nava Pérez, L. y Lizárraga Reyes, J. (2018). Influencia de la tutoría en el aprendizaje de matemáticas. Perspectiva del estudiante. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(16), 493-515. <https://doi.org/10.23913/ride.v8i16.355>.

CONTRIBUCIONES DE AUTORES/AS, FINANCIACIÓN Y AGRADECIMIENTOS

Contribuciones de los/as autores/as:

Conceptualización: Tenorio-Villalón, A. F.; **Validación:** Martín-Caraballo, A. M. y Tenorio Villalón, A. F.; **Análisis formal:** Martín-Caraballo, A. M.; **Curación de datos:** Tenorio-Villalón, A. F.; **Redacción-Preparación del borrador original:** Tenorio-Villalón, A. F.; **Redacción-Revisión y Edición:** Martín-Caraballo, A. M. y Tenorio-Villalón, A. F.; **Visualización:** Martín-Caraballo, A. M. y Tenorio-Villalón, A. F.; **Todos los/as autores/as han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito:** Martín-Caraballo, A. M. y Tenorio-Villalón, A. F.

Financiación: Esta investigación no recibió financiamiento externo.

AUTOR/ES:**Ana M. Martín-Caraballo**

Universidad Pablo de Olavide, España.

Licenciada en Matemáticas por la Universidad de Sevilla y Doctora en Economía por la Universidad Pablo de Olavide. Es Profesora Contratada Doctora del área de Métodos Cuantitativos en el Depto. de Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica. Es Tesorera en la Delegación de Sevilla de la Sociedad Andaluza de Educación Matemática THALES, siendo previamente Secretaria y Delegada Provincial, así como Vocal de Relaciones Internacionales. Imparte docencia de matemáticas en los grados en Administración y Dirección de Empresas, Análisis Económico e Ingeniería Informática en Sistemas de Información, así como en el máster universitario de formación del profesorado de educación secundaria. Cuenta con numerosas publicaciones sobre Indicadores de pobreza, Teoría de Grafos e Historia y Didáctica de las Matemáticas.

ammarcar@upo.es

Índice H: 3

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-8224-9998>

Scopus ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55561577000>

Ángel F. Tenorio-Villalón.

Universidad Pablo de Olavide, España.

Licenciado en Matemáticas y Doctor en Geometría y Topología por la Universidad de Sevilla. Profesor Titular de Universidad del área de Matemática Aplicada en el Depto. de Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica y Secretario de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Pablo de Olavide. Fue Secretario y Delegado Provincial en la Delegación de Sevilla de la Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales. Imparte docencia de matemáticas en el grado en ingeniería informática en sistemas de información, en el máster universitario de formación del profesorado de educación secundaria y, puntualmente, en la Facultad de Ciencias Empresariales. Cuenta con más de cien publicaciones sobre Álgebra no conmutativa, Álgebra computacional, Teoría de Grafos e Historia, Divulgación y Didáctica de las Matemáticas.

aftenvil@upo.es

Índice H: 10

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-2480-5458>

Scopus ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=14032321800>