

# Aproximación al nivel de destreza matemática de los alumnos de primer curso del grado en ADE

Alacid Cárceles, Valentina ([alacid@um.es](mailto:alacid@um.es))

Caballero Pintado, M<sup>a</sup> Victoria ([mvictori@um.es](mailto:mvictori@um.es))

Lafuente Lechuga, Matilde ([mati@um.es](mailto:mati@um.es))

*Departamento: Métodos Cuantitativos para la Economía*

Universidad de Murcia.

## RESUMEN

Las profesoras que presentamos este trabajo formamos parte de un grupo de innovación educativa formado en la facultad de Economía y Empresa de la Universidad de Murcia, que tiene como objetivo la elaboración de materiales (videos, materiales interactivos...) para ayudar a los alumnos a superar sus carencias formativas en matemáticas, expresión oral y escrita, etc...

Para conseguir este objetivo, la primera tarea que nosotras debíamos acometer, como profesoras de matemáticas, es conocer las carencias concretas de la formación matemática previa de nuestros alumnos: tipos de operaciones donde se equivocan con mayor frecuencia, errores de concepto... Con este fin hemos elaborado una serie de baterías de preguntas tipo test correspondientes a los distintos aspectos que queríamos evaluar: simplificaciones, aritmética básica, operaciones con potencias, etc. A partir de ellas, hemos creado pruebas tipo test que se han pasado a nuestros alumnos a través de la herramienta exámenes del aula virtual.

En este trabajo presentamos los resultados obtenidos en el análisis de las pruebas realizadas, que hacen posible describir las destrezas matemáticas básicas que poseen nuestros alumnos y aquellas que ignoran (pese a haber sido estudiadas en cursos previos).

**Palabras claves:** Destrezas matemáticas; conceptos básicos; prueba test.

**Área temática:** A1: Metodología y Docencia

## **ABSTRACT**

The teachers who present this work form part of an educational innovation group formed in the Faculty of Economics and Business of the University of Murcia, which takes as an aim the production of materials (videos, interactive materials ...) to help students overcome their formative lacks in mathematics, oral and written expression, etc ...

In order to achieve this aim, the first task we had to attack, as teachers of mathematics, is to know the specific lacks of the previous mathematical formation of our students: types of operations where they are wrong with major frequency, mistakes of concept ... With this finally, we have developed a series of batteries of questions type test corresponding to the different aspects we wanted to evaluate: simplifications, basic arithmetic, operations with powers, etc. From them, we have created test tests that have been passed to our students through the virtual classroom exams tool.

In this paper we present the results obtained in the analysis of the tests realized, which make it possible to describe the basic mathematical skills possessed by our students and those that they ignore (in spite of having being studied in previous courses).

## **1. INTRODUCCIÓN**

Curso tras curso observamos las carencias en competencias matemáticas básicas que presentan los alumnos de primer curso del grado en Administración y Dirección de Empresas (ADE) y también, aunque en menor medida, los alumnos del doble grado en ADE y Derecho. Nos referimos a habilidades y técnicas que debían haber sido adquiridas en los cursos de enseñanza previos al comienzo de sus estudios de grado, y que son la base sobre la que se construyen un buen número de las asignaturas de estos estudios. Este hecho hace que a algunos alumnos les sea difícil superar las asignaturas de carácter cuantitativo y para otros alumnos, aunque aprueben, supone que obtengan peores calificaciones de las que alcanzarían si no tuvieran estas carencias. Pensamos, además, que algunos alumnos perciben estas dificultades como insalvables, lo que les desmotiva y les conduce, en muchas ocasiones, al abandono de sus estudios.

Éstas no son las únicas deficiencias formativas de nuestros estudiantes, los profesores de las demás asignaturas del grado sostienen que los alumnos de nuevo ingreso también adolecen de falta de destrezas en expresión oral y escrita, comprensión lectora,...

Con el fin de intentar paliar esta situación en julio de 2016 se constituyó en la Facultad de Economía y Empresa de la Universidad de Murcia el grupo de Innovación Docente “Acciones para la mejora del rendimiento de los estudiantes de primer curso de la Facultad de Economía y Empresa”, del que formamos parte. Entre los objetivos de este grupo se encuentran:

- I. Elaboración de materiales útiles para los alumnos una vez matriculados en la facultad.
- II. Análisis de datos sobre rendimiento de los alumnos, formación previa y resultados de la utilización de los materiales.

En este contexto estamos desarrollando durante este curso 2016-2017, junto con otras profesoras del grupo, el proyecto de innovación docente “Elaboración de materiales interactivos sobre conceptos básicos de Matemáticas para las Ciencias Sociales”.

La tarea principal del proyecto es la elaboración de presentaciones interactivas, donde se expliquen o recuerden las técnicas y conceptos matemáticos que con más frecuencia tendrán que usar nuestros alumnos, y de video tutoriales, donde se muestre cómo se aplican estos métodos o conceptos en la resolución de problemas. Antes de

realizar esta tarea era necesario concretar cuáles son las carencias de nuestros alumnos y cuantificarlas de alguna manera.

Con este fin realizamos una prueba test el primer día de clase, de forma presencial, antes de comenzar a explicar nuestro temario.

Para ver si al cabo de unas semanas de clase los alumnos recordaban algo más de lo que estudiaron en cursos anteriores, realizamos una segunda prueba test, esta vez a través del aula virtual de la Universidad de Murcia. La realización de esta prueba fue voluntaria, aunque contaría como nota extra para los alumnos que la superaran. Las preguntas se generaron aleatoriamente para cada estudiante, tomándose de una serie de baterías que elaboramos al efecto.

Para poder cuantificar el grado de dificultad que tiene una pregunta test o una batería de preguntas test para los alumnos se define grado de dificultad de la misma como el porcentaje de preguntas con respuestas incorrectas o sin respuesta sobre el total de preguntas. Por tanto,

$$\text{Grado dificultad} = \frac{n^{\circ} \text{ de respuestas erróneas} + n^{\circ} \text{ de preguntas sin respuesta}}{n^{\circ} \text{ total de preguntas}} \times 100$$

Esta forma de medir la dificultad se utiliza en las pruebas test del aula virtual de la Universidad de Murcia. Además, nos parece especialmente conveniente en esta ocasión, dado que las preguntas se refieren a cuestiones que los alumnos deberían conocer bastante bien y “en teoría” no deberían dudar.

En la sección 2 describimos la prueba inicial, los grados de dificultad de las distintas preguntas, así como las diferencias entre los resultados obtenidos por los estudiantes del grado en ADE y del doble grado en ADE y Derecho.

La descripción de las baterías de preguntas desde las que se generaron los test de la prueba de seguimiento así como los resultados obtenidos se presentan en la Sección 3. También comparamos los resultados obtenidos por los alumnos de las dos titulaciones.

En el último apartado presentamos las conclusiones más relevantes de esta aproximación y apuntamos algunas ideas que podrían mejorar estos resultados.

## 2. PRUEBA INICIAL

En la primera semana del presente curso realizamos una prueba presencial de conceptos básicos que los estudiantes deberían conocer una vez que han accedido a los estudios universitarios. El objetivo fundamental de esta prueba era conocer las carencias matemáticas que tenían nuestros estudiantes de nuevo ingreso para poder actuar sobre ellas y hacerles conocedores a los alumnos de sus carencias.

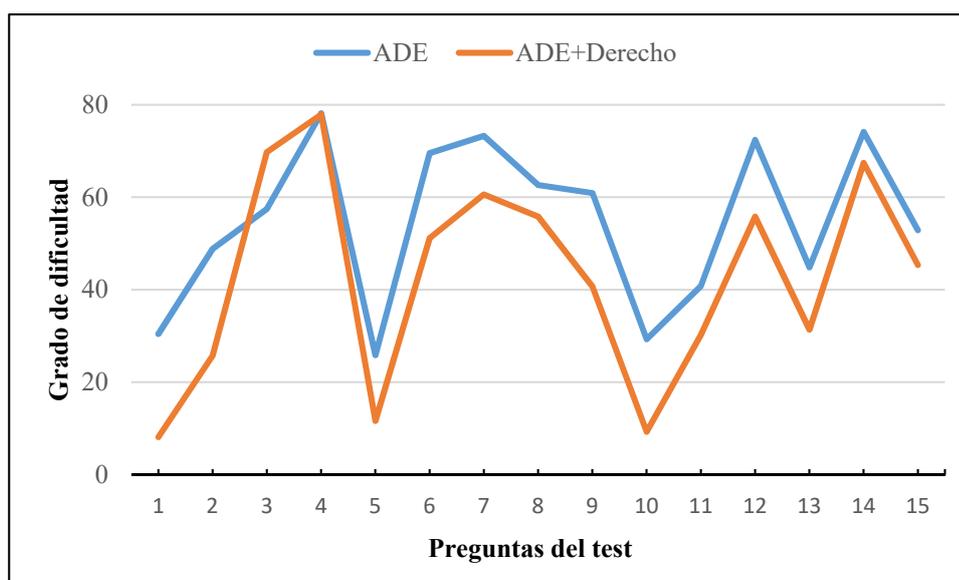
La prueba estaba formada por 15 preguntas test sobre cuestiones sencillas relacionadas con la aplicación de las propiedades básicas de las operaciones con polinomios o con potencias, simplificaciones, ecuación de una recta y de una parábola, etc. La prueba inicial se muestra en el anexo I.

Cada una de las preguntas test tiene tres opciones, de las que solo una es correcta y la penalización aplicada es eliminar una pregunta bien por cada dos que se contesten mal. Las preguntas sin respuesta no penalizan.

La prueba la hicieron 174 alumnos (35% de los nuevos matriculados) del grado en ADE y 86 alumnos (94% de los nuevos matriculados) del doble grado en ADE+Derecho.

El grado de dificultad de cada pregunta, para cada titulación, lo recogemos en el Gráfico 1.

Gráfico 1. Grado de dificultad de la prueba inicial



Podemos destacar que todas las preguntas, salvo la número 3, tienen un grado de dificultad superior para los alumnos de ADE que para los alumnos del doble grado. Las diferencias se recogen en el gráfico 2.

La pregunta 4, que tiene por objetivo saber si los alumnos conocen la propiedad que verifica el producto de potencias de la misma base, tiene el mayor grado de dificultad (el 78,16% para ADE y el 77,91%, para ADE y Derecho). Creemos que se debe a que en la expresión de los exponentes aparece la raíz cuadrada y los estudiantes se confunden debido al escaso manejo que tienen del lenguaje algebraico.

Preguntas con un elevado grado de dificultad son la 7, que implica simplificaciones polinómicas (73,29% frente a 60,61%), la 12, que analiza la solución de una inecuación (72,41% frente a 55,81%) y la 14, donde tienen que señalar la pendiente de una recta (74,14% frente a 67,44%).

Mención especial, por la simplicidad de la pregunta y el elevado grado de dificultad es la pregunta número 6:

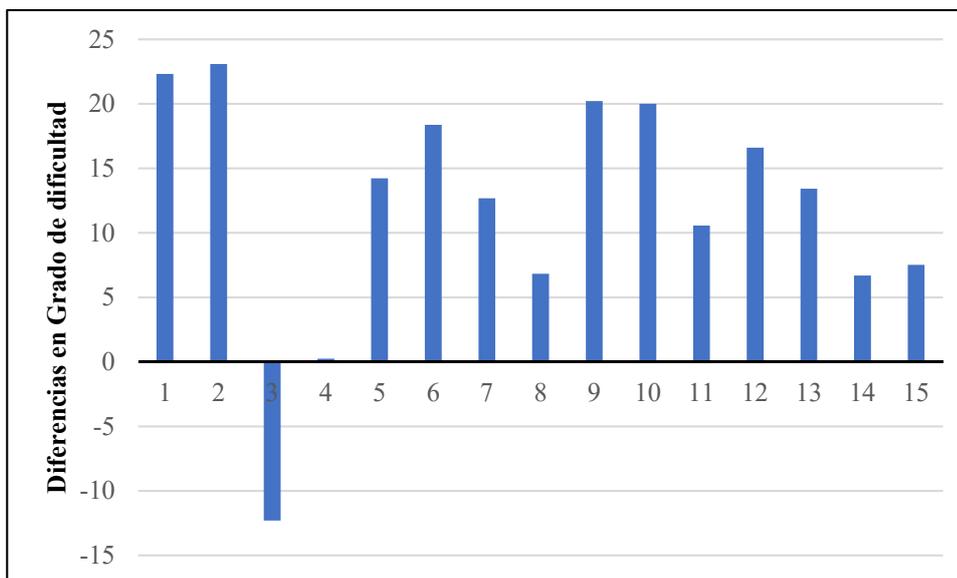
“La expresión  $-x^2$ , con  $x \neq 0$ ,

- a) es siempre positiva.
- b) es siempre negativa.
- c) puede ser negativa o positiva, dependiendo del signo de  $x$ .”

El grado de dificultad para los alumnos de ADE fue del 69,54% (53 alumnos contestaron bien esta pregunta, 111 mal y 10 la dejaron en blanco); y para los alumnos del doble grado del 51,16% (42 estudiantes marcaron la opción correcta y 44 una incorrecta).

En el gráfico 2 se aprecia como la pregunta número 3, que consiste en calcular  $16^{1/2}$ , tal como hemos comentado antes, los estudiantes del doble grado encontraron un grado de dificultad del 69,77% frente al 57,47% de los de ADE. La diferencia en el grado de dificultad en las cuestiones 1, 2, 9 y 10 del grado en ADE respecto al doble grado supera el 20%.

Gráfico 2. Diferencias en el grado de dificultad de las preguntas



Pasamos también este cuestionario, el primer día de clase, a alumnos de 3º del grado en ADE+Derecho y a un grupo de 2º del grado en ADE. Estos estudiantes han cursado ya todas las materias de matemáticas y de estadística que se estudian en estos grados y están matriculados en la asignatura de macroeconomía en el primer caso y microeconomía en el segundo.

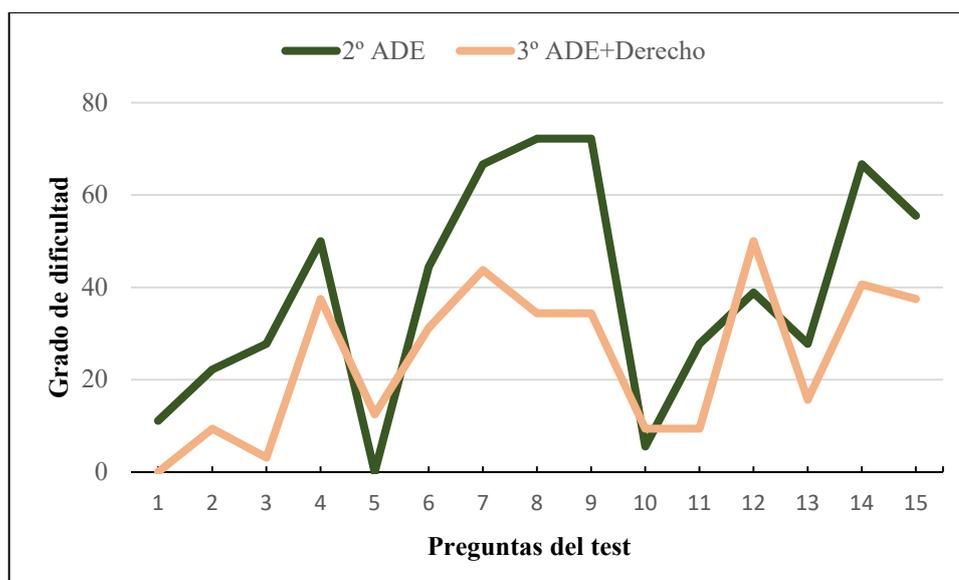
Los resultados son distintos dependiendo de la titulación (gráfico 3). En el doble grado encontramos que la pregunta 12, que consiste en señalar la solución de una inecuación, es la que tiene un mayor grado de dificultad (50%), que la simplificación polinómica (pregunta número 7) tiene un grado de dificultad del 44% y, de forma asombrosa, indicar cuál es la pendiente de una recta dada (pregunta número 14) fue contestada de forma errónea por 13 estudiantes de los 32 que rellenaron el cuestionario. El resto de las preguntas tuvieron un grado de dificultad que podríamos considerar aceptable.

Los resultados alcanzados por los alumnos de 2º del grado en ADE fueron desalentadores. Podemos pensar que en el resultado influyó que era el primer día de clase, que eran pocos los alumnos que contestaron el test o alguna otra excusa. Pero la realidad fue que las preguntas número 8 y 9 solamente las contestaron bien 5 alumnos de los 18 que realizaron la prueba. Solo 6 estudiantes acertaron las preguntas 7 y 14, la cuestión referente al cálculo de los puntos de corte de una parábola con los ejes coordenados

(número 15) tiene un grado de dificultad del 56% (han acertado solo 8 alumnos) y la número 6 alcanza el 44%.

Cabe destacar que todos los casos, tanto en primer curso como en cursos superiores, entre las preguntas con mayor grado de dificultad se encuentran la 7, 8 y 9, que se refieren al manejo y simplificación de expresiones algebraicas.

Gráfico 3. Grado de dificultad de las preguntas en 3º



### 3. PRUEBA DE SEGUIMIENTO

#### 3.1. Descripción de la prueba

Para la configuración de la prueba se crearon 14 baterías de preguntas test que abordaban los siguientes aspectos:

Batería 1: Simplificación (5 preguntas).

Batería 2: Ecuaciones logarítmicas y exponenciales básicas (5 preguntas).

Batería 3: Ecuaciones logarítmicas y exponenciales (7 preguntas).

Batería 4: Factorización de polinomios de grado 2 (3 preguntas).

Batería 5: Factorización de polinomios de grado 3 (4 preguntas).

Batería 6: Inecuaciones lineales (3 preguntas).

Batería 7: Inecuaciones cuadráticas (5 preguntas).

Batería 8: Aritmética básica (11 preguntas).

Batería 9: Aritmética (5 preguntas).

Batería 10: Otras inecuaciones (5 preguntas).

Batería 11: Parábolas (4 preguntas).

Batería 12: Potencias, nivel básico (8 preguntas).

Batería 13: Potencias (5 preguntas).

Batería 14: Rectas (6 preguntas).

La prueba constaba de un total de 17 preguntas test que se seleccionaron de forma aleatoria. Se tomaron dos preguntas de las baterías 3, 8 y 12, y una pregunta de cada una de las baterías restantes.

Esta prueba tuvo lugar a principios del mes de noviembre (ya llevábamos 6 semanas de clase), y se llevó a cabo a través de la herramienta “exámenes” del aula virtual. Los estudiantes podían elegir cuándo y dónde realizar la prueba, pero una vez comenzada disponían como máximo de 50 minutos para hacerla.

Ya habíamos acabado el tema 1, cuyos contenidos deberían ser conocidos en su mayor parte por los estudiantes, pues son un repaso de funciones reales de una variable. Además, en este tema, se incluye una primera sección de preliminares, donde se repasan la mayor parte de los conceptos básicos que formaban la prueba inicial. Se advirtió a los alumnos que estos conocimientos debían de haber sido adquiridos en cursos anteriores y que debían repasarlos.

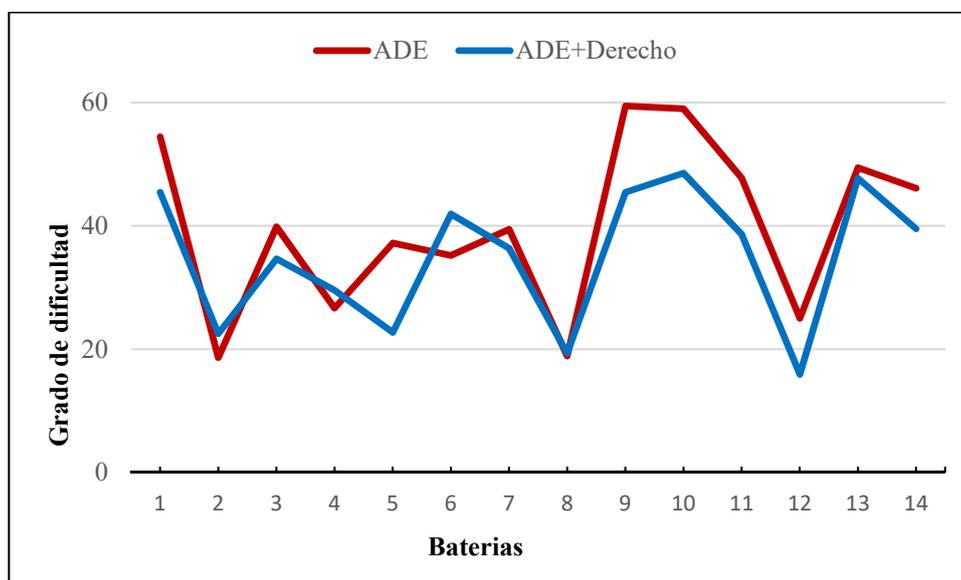
### **3.2. Análisis de los resultados obtenidos por baterías**

Realizaron este segundo test un total de 180 estudiantes del grado en ADE y 44 del doble grado en ADE y Derecho. Como las preguntas se seleccionaban de forma aleatoria para cada alumno, para algunas de las preguntas hay muy pocas realizaciones, sobre todo en ADE+Derecho, por lo que los resultados en la doble titulación pueden ser menos consistentes. Por otra parte, somos consciente de que parte de los alumnos seguramente contaron con ayuda para realizar el test, pues se trata de una prueba virtual, y como consecuencia los grados de dificultad obtenidos estarán sesgados a la baja. Aun así pensamos que el análisis de estos resultados proporciona información útil acerca de la situación de nuestros estudiantes en lo que a destrezas matemáticas se refiere.

El gráfico 4 muestra el grado de dificultad de las distintas baterías para los alumnos de los dos grados. El mayor grado se alcanza en la batería 9, Aritmética, para el grado en ADE y en el grupo de “otras inecuaciones” para el doble grado. En la tabla 1 se

recogen los distintos ranking de los grados de dificultad para cada batería y cada titulación ordenados en orden de dificultad decreciente para el grado en ADE.

Gráfico 4. Grado de dificultad de las baterías de preguntas test



Lo primero que se advierte es que la dificultad sigue siendo mayor para los alumnos del grado en ADE, en casi todos los casos.

Tabla 1. Ranking del grado de dificultad de las baterías de preguntas test

Batería	ADE	Orden (de mayor a menor dificultad)	ADE+Derecho	Orden (de mayor a menor dificultad)
9. Aritmética	59.44	1	45.45	3-4
10. Otras inecuaciones	58.99	2	48.57	1
1. Simplificación	54.44	3	45.45	3-4
13. Potencias	49.44	4	47.73	2
11. Parábolas	47.78	5	38.64	7
14. Rectas	46.11	6	39.53	6
3. Ec. Log. y exp.	39.87	7	34.67	9
7. Inecuaciones cuadráticas	39.44	8	36.36	8
5. Fact. Polin. grado 3	37.22	9	22.73	11
6. Inecuaciones lineales	35.20	10	41.94	5
4. Fact. Polin. grado 2	26.67	11	29.55	10
12. Potencias nivel. básico	25.00	12	15.91	14
8. Aritmética básica	18.89	13	19.32	13
2. Ec. Log. y exp. básicas	18.62	14	22.50	12



En ambas titulaciones las baterías 1, 9, 10 y 13 son las que presentan grados de dificultad mayores. De ellas la 1, la 9 y la 10 en ADE tienen una dificultad superior al 54% y en el doble grado entre el 45% y el 49%. Como se observa en la tabla 1, la batería 13 ocupa los puestos 4º y 2º respecto al grado de dificultad en ADE y ADE+Derecho, dentro de las baterías más difíciles con grados de dificultad del 49,4% y el 47,7%, respectivamente.

Las preguntas de las baterías 1 y 9 son cuestiones relativas a la simplificación y manejo de expresiones algebraicas, que ya presentaron grados de dificultad altos en el test inicial en todos los grupos que hicieron la prueba.

La batería 13 contiene preguntas sobre potencias. No son muy básicas, pero tampoco son complicadas, y dado que las propiedades de las potencias se repasan en el tema 1 de Matemáticas para la empresa I, cabría esperar que los resultados fueran mejores.

En las preguntas de la batería 10 se piden las soluciones de inecuaciones del tipo de las que los estudiantes tienen que resolver para hallar el dominio o para estudiar la monotonía y curvatura de las funciones de una variable. Es fundamental que este tipo de cuestiones las resuelvan correctamente, pero no lo hacen. Otras baterías relativas a inecuaciones son la 6, relativa a inecuaciones lineales, y la 7, sobre inecuaciones cuadráticas. En la batería 6, el grado de dificultad es más de 6 puntos porcentuales superior para los alumnos del doble grado que para los alumnos de ADE, llegando casi al 42%. Recordamos que en el test inicial la pregunta 13, en la que se pedía la solución de una sencilla inecuación lineal también resultó ser de las más complicadas.

Resulta llamativo que las siguientes baterías en orden a su grado de dificultad sean la 11 y la 14, cuyas preguntas son relativas a rectas y parábolas en el plano, pues sabemos que estos temas han sido estudiados suficientemente por nuestros alumnos en cursos previos a su entrada en la universidad.

Nos referimos ahora a las dos baterías sobre ecuaciones logarítmicas y exponenciales, la 2 (nivel básico) y la 3. La batería 2 es la que tiene un grado de dificultad menor para los alumnos de ADE, un 18,2%, y también resultó ser de las más fáciles para los estudiantes de ADE y Derecho, con un grado de dificultad del 22,5%. La batería 3 ocupa un puesto intermedio en el ranking que muestra la tabla 1 con dificultades cercanos al 35% para ADE+Derecho y al 40% para ADE. Las propiedades de los logaritmos, las

funciones exponencial y logarítmica, sus propiedades y la relación entre ellas, se repasan a principio de curso. Además, en la primera relación de problemas se propone la resolución de ecuaciones logarítmicas y exponenciales. Pensamos que este puede ser el motivo por el que la batería 2 haya resultado menos complicada. Sin embargo, en cuanto las cuestiones requieren un poco más de aritmética, la dificultad sube, de ahí los resultados de la batería 3.

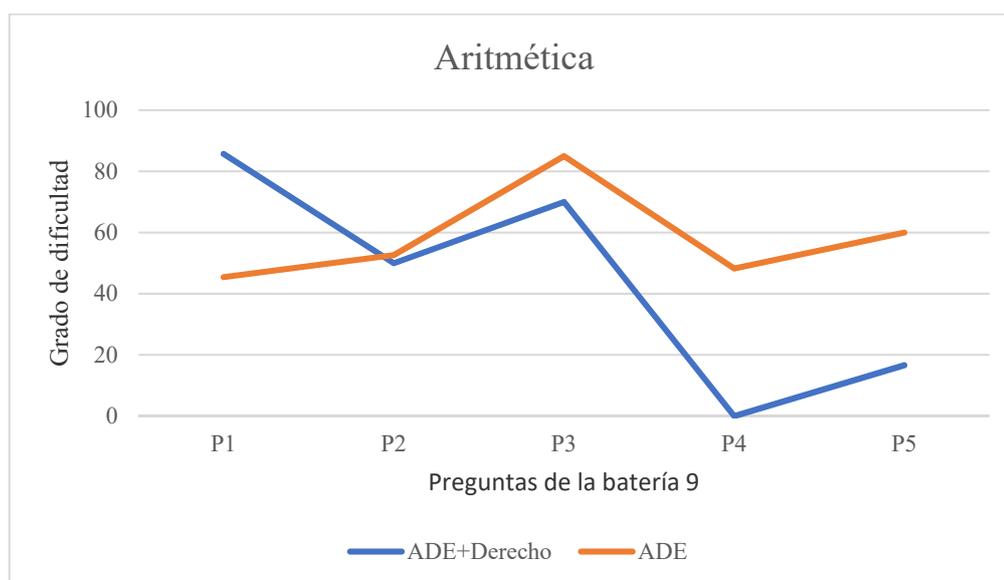
Las baterías 4 y 5 relativas a la factorización de polinomios de grado 2 y 3 respectivamente ocupan puestos entre el 9 y el 11 en el ranking para ambas titulaciones. No resultaron ser muy difíciles, pero sus grados de dificultad varían entre el 22,7% (batería 3, ADE+Derecho) y el 37,2 (batería 3, ADE), un poco alto este último valor a nuestro parecer, para ser cuestiones tan fáciles.

Por último, tanto la batería 8, sobre cuestiones de aritmética básica, como la 12, con preguntas sobre potencias a nivel básico han resultado con grados de dificultad relativamente bajos.

### 3.2. Análisis del grado de dificultad de las preguntas de algunas baterías

En esta sección nos vamos a centrar en describir el comportamiento del grado de dificultad de las preguntas de alguna de las baterías.

Gráfico 5. Grado de dificultad de las preguntas de la batería 9



Los resultados de la batería número 9 se muestran en el gráfico 5. Está formado por preguntas que tratan de la realización de cálculos y aplicación de propiedades

aritméticas. Encontramos que el mayor grado de dificultad es para los alumnos de ADE y uno de los mayores para los de la doble titulación. Esta batería la forman cinco preguntas, de las que las preguntas 4 y 5 se corresponden con las preguntas 9 y 8 respectivamente de la prueba inicial. El grado de dificultad de estas preguntas para los alumnos del doble grado ha disminuido considerablemente mientras, el grado de dificultad de las mismas para los alumnos del grado en ADE sigue siendo muy alto.

La pregunta 3 de la batería 9:

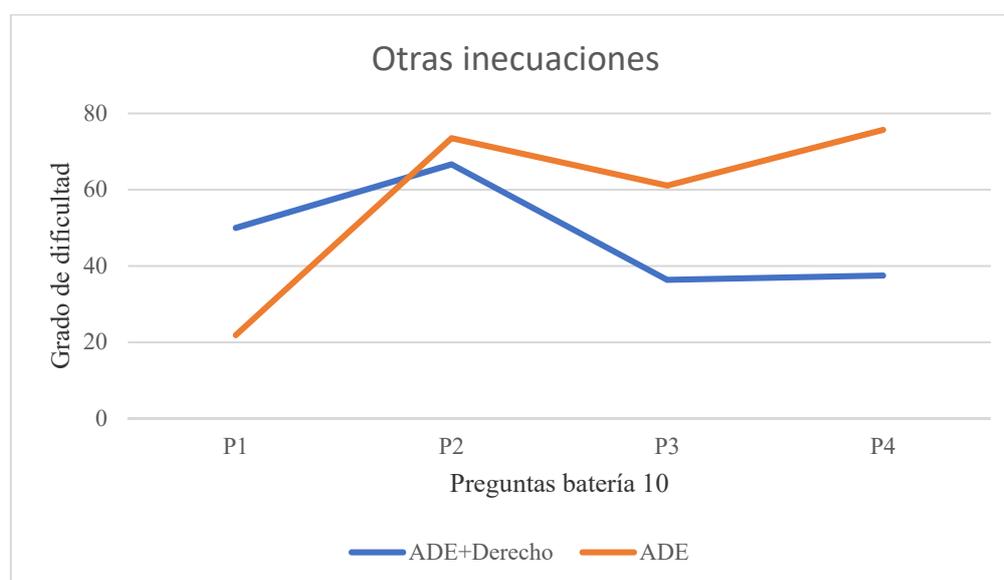
“Sean  $x, y, \lambda \in \mathbb{R}$ . Las propiedades de las operaciones con números reales y el resultado de la operación  $(\lambda x) \cdot (\lambda y)$  son:

- a) Propiedades asociativa y conmutativa y el resultado es  $\lambda^2(xy)$ .
- b) Propiedades asociativa y conmutativa y el resultado es  $\lambda(xy)$ .
- c) Propiedades asociativa y conmutativa y el resultado es  $\lambda(xy)$ .”

muestra que los estudiantes desconocen las propiedades de los números reales, confundiendo la propiedad asociativa del producto con la propiedad distributiva del producto respecto de la suma de números reales.

El grado de dificultad de las baterías 10 y 1 (gráficos 6 y 7, respectivamente) es superior al 45% en el doble grado y al 54% en el grado en ADE. Las preguntas de la batería 10 piden al alumno que encuentre el conjunto de números reales que hacen posible que una expresión algebraica verifique una desigualdad. El procedimiento para resolver estas inecuaciones es el mismo que se utiliza para determinar el dominio de distintas funciones, hallar intervalos de crecimiento y concavidad de una función dos veces derivable. Es más, la cuestión 2 de la batería 10, que pregunta sobre los números reales  $x$  para los que se verifica que  $\ln(x - 1) < 0$ , no debería haber supuesto ninguna dificultad puesto que hacía unas pocas semanas que se había recordado la función logaritmo y sus propiedades, y sin embargo, el grado de dificultad alcanza en ADE el 73,53% y en la doble titulación el 66,67%.

Gráfico 6. Grado de dificultad de las preguntas de la batería 10



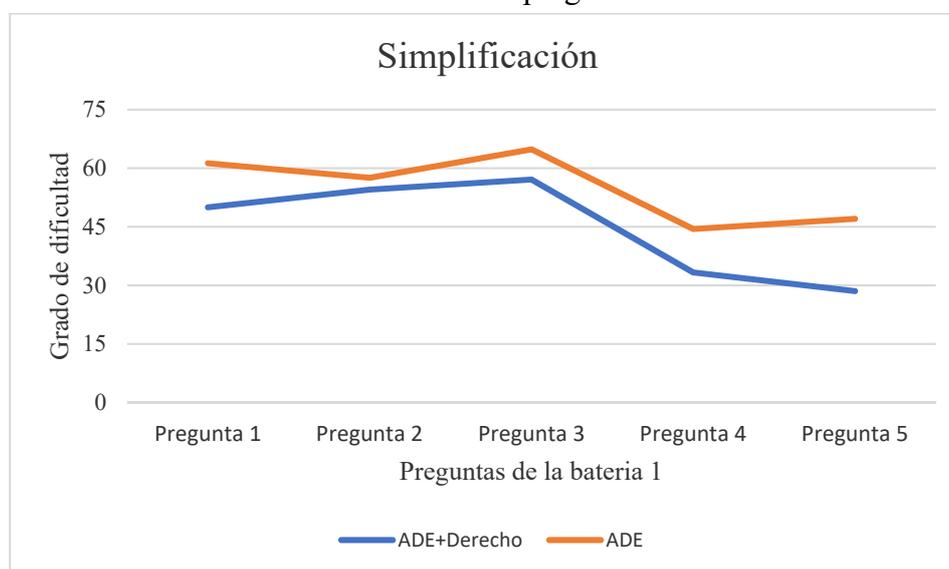
El grado de dificultad de la pregunta 5 de la batería 1, que estaba presente en la prueba inicial, mejora en relación a los resultados obtenidos en esta última, aunque sigue siendo casi de un 50% en el caso del grado en ADE. De las restantes preguntas, la de mayor grado de dificultad es la pregunta número 3:

“Simplificando la expresión  $\frac{a^2+b^2-2ab}{a^2-b^2}$  resulta:

- a)  $2ab$ .
- b)  $\frac{a+b}{a-b}$ .
- c)  $\frac{a-b}{a+b}$ .”

En ella, como se observa, hay que factorizar el numerador y el denominador de una fracción algebraica, que son el cuadrado de una diferencia y una suma por diferencia, respectivamente, identidades que los estudiantes han utilizado en secundaria y bachillerato deberían conocer o no haber olvidado.

Gráfico 6. Grado de dificultad de las preguntas de la batería 1



#### 4. CONCLUSIONES

Consideramos que las asignaturas de matemáticas aplicadas a la empresa en estos grados tienen un doble objetivo: son la herramienta de otras materias y son formativas, entendiendo que hacen posible que el alumno adquiera estrategias de aprendizaje aplicables a distintos aspectos de su vida. Por ello es imprescindible que el estudiante que

accede a la Universidad para cursar el grado en Administración y Dirección de Empresas maneje y entienda conceptos matemáticos básicos que le permitan asimilar los nuevos que va a aprender a lo largo de su vida universitaria.

Pero la realidad con la que nos encontramos años tras año es muy diferente: alumnos desmotivados con las matemáticas, que han olvidado todo lo que se les enseñó en estudios anteriores y que son incapaces de razonar ante un ejercicio simple. Esta situación, creemos que, en muchos casos, es el resultado de no haber prestado la atención necesaria a la formación matemática de los alumnos en el Bachillerato de Ciencias Sociales. La no obligación de examinarse de esta asignatura para acceder al grado de ADE, ha favorecido que los alumnos no cursen esta materia en segundo de bachillerato, de modo que cuando acceden a este grado hace años que no han visto nada de matemáticas y han olvidado hasta las cuestiones más elementales. Además, en los propios centros de bachillerato se anima a los estudiantes a abandonar estas asignaturas, si van a realizar un grado de ciencias sociales tal como lo expresan Gómez-Déniz et al. (2015):

*“En este sentido es cada vez más frecuente tener en nuestras aulas estudiantes que en su formación previa han evitado cursar las asignaturas de matemáticas. Como manifiestan los estudiantes: “en sus centros de estudio preuniversitarios son orientados a no elegir las matemáticas porque les han comentado que no son necesarias para los estudios de empresa, y de ese modo, si no la cursan, las posibilidades de alcanzar una mejor nota en las Pruebas de Acceso a la Universidad son mayores”.*

Este curso, en las nuevas pruebas de acceso a la universidad, al menos en la Región de Murcia, todos los alumnos que quieran cursar ADE, Economía o Marketing tendrán que examinarse de matemáticas en la fase general, y además, si obtienen una buena nota, también se tendrá en cuenta en la fase específica. Pensamos que este cambio favorecerá un mayor interés de los alumnos y quizás una implicación, aún mayor, de los profesores de bachillerato en la formación matemática de sus estudiantes, previa a la entrada en la Universidad.

En estas circunstancias, nos planteamos a principio de este curso medir los conocimientos matemáticos básicos con los que el alumnado accede al grado en ADE.

Para ello, pasamos a nuestros estudiantes una prueba test inicial y una prueba de seguimiento unas semanas después. Tanto en una prueba como en la otra las mayores dificultades se observan en las preguntas relativas a cuestiones sobre simplificaciones y operaciones con expresiones algebraicas, resolución de inecuaciones y rectas y parábolas en el plano (conclusiones muy parecidas se encontraron en el estudio realizado por Martín-Caraballo et. al. 2007). Aunque los resultados no fueron satisfactorios en prácticamente ninguna de las cuestiones planteadas.

Pensamos que una forma de favorecer que el alumnado se preocupe por completar su formación básica en matemáticas podría ser incluir una prueba relativa a conceptos básicos a principio de curso, como parte de la evaluación continua de la asignatura Matemáticas para la Empresa I. Creemos que debería tener un peso de alrededor del 4% en la nota final de la asignatura.

Con el fin de ayudar a conseguir este objetivo estamos preparando, dentro de un proyecto de innovación docente, materiales interactivos donde se repasan estos conocimientos básicos y se muestra la necesidad de conocerlos bien en muchas asignaturas de los grados que se imparten en la Facultad de Economía y Empresa. Estarán disponibles para nuestros estudiantes a partir del próximo curso y se centran en los conceptos en los que tienen nuestros estudiantes tienen más problemas, que han sido señalados en este trabajo. La participación en el proyecto de profesores de otras asignaturas hace posible la realización de materiales multidisciplinares donde se señala la importancia del conocimiento de las cuestiones matemáticas sencillas que se muestran aquí para la superación de dichas materias.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COBOS, M., AREVALILLO, M., MORENO, P., y OLANDA, R. (2013). Estudiando el nivel en matemáticas de alumnos de nuevo ingreso en ingeniería informática: percepción y realidad. Actas XIX Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI) pp. 233–239.
- DEL CAMPO, B., MACIA, M. y MAJABACAS, G. (2014). “Que podemos hacer para solventar las carencias en matemáticas de los alumnos de nuevo ingreso? Actas de las XX Jenui, 295-302.

- GÓMEZ-DENIZ, E., GARCÍA-ARTILES, M.D. y DÁVILA CÁRDENES, N. (2015). “Estudio de los factores determinantes de las notas de Matemáticas Empresariales”. Anales de ASEPUMA, 23. Recuperado de: <http://urls.my/A4clqO>.
- MARTÍN-CARABALLO, A.M., MELGAR-HIRALDO, M.C., PARALERA-MORALES, C., ROMERO-PALACIOS, E., TENORIO-VILLALÓN, A.F., (2007). “Un estudio sobre conocimientos matemáticos básicos en alumnos de nuevo ingreso en la universidad”. En Actas del II Encuentro del Profesorado de Matemáticas de Sevilla, pp.177-185.
- MARTÍN-CARABALLO, A.M., TENORIO-VILLALÓN, A.F. y BERMUDO-NAVARRETE, S. (2014). Carencias de competencias de Matemáticas básicas. Anales de ASEPUMA n 22. Recuperado de: <http://urls.my/hFbtof>

## ANEXO 1

1. Señale cual de las siguientes expresiones es cierta:
  - a)  $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{a+c}{b+d}$
  - b)  $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{a \cdot c}{b \cdot d}$
  - c)  $\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a \cdot c}{b \cdot d}$
2. Sean  $x, y, \lambda \in \mathbb{R}$ , la propiedad algebraica que se utiliza y el resultado de la operación  $\lambda \cdot x + \lambda \cdot y$  son:
  - a) Propiedad distributiva y resultado  $\lambda(x+y)$ .
  - b) Propiedad distributiva y resultado  $\lambda(x \cdot y)$ .
  - c) Propiedad asociativa y resultado  $\lambda^2(x+y)$ .
3.  $16^{1/2}$  es lo mismo que:
  - a) 1/8
  - b) 8
  - c) 4
- 4.Cuál de las siguientes ecuaciones es válida para cualquier valor:
  - a)  $4\sqrt{x} \cdot 4\sqrt{y} = 4\sqrt{x+y}$
  - b)  $4\sqrt{x} \cdot 4\sqrt{y} = 4\sqrt{x} + \sqrt{y}$
  - c)  $4\sqrt{x} + 4\sqrt{y} = 4\sqrt{x+y}$
5. Señala la opción correcta
  - a)  $a + bc^2 = (a+b)c^2$
  - b)  $a + bc^2 = a + (bc)^2$
  - c)  $a + bc^2 = a + [b(c^2)]$
6. La expresión  $-x^2$ , con  $x \neq 0$ 
  - a) es siempre positiva.
  - b) es siempre negativa.
  - c) puede ser negativa o positiva, dependiendo del signo de  $x$ .
7. Señale cual de las siguientes igualdades es cierta:
  - a)  $\frac{x^2 + y^2}{x + y} = x + y$
  - b)  $\frac{x^2 - y^2}{x + y} = x - y$
  - c)  $\frac{x^2 \cdot y^2}{x + y} = x \cdot y$
8. La expresión  $\frac{\sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x}}}{x}$  es equivalente a
  - a)  $\frac{x-1}{x\sqrt{x}}$
  - b)  $\frac{-1}{\sqrt{x}}$
  - c)  $\frac{x^2-x}{\sqrt{x}}$
9. Un alumno ha escrito en un examen la igualdad  $\frac{1}{1+y} = 1 + \frac{1}{y}$  que es
  - a) falsa porque  $\frac{1+y}{y} = 1 + \frac{1}{y}$ .
  - b) verdadera solo si  $y > 0$ .
  - c) verdadera para cualquier valor de  $y$ .
10. La ecuación  $4 + x^2 = 0$  tiene como solución.
  - a)  $x = -2$
  - b)  $x = \frac{1}{2}$
  - c) no tiene solución

11. ¿Cuál de las siguientes ecuaciones es equivalente a la ecuación

$$4x - 2 = x^2?$$

a)  $x - \frac{1}{2} = x^2$ .

b)  $x - \frac{1}{2} = \frac{x^2}{4}$ .

c)  $2x - 2 = x^2$ .

12. La solución de la inecuación  $-3x + 6 < 9$  es

a)  $x \in (1, +\infty)$ .

b)  $x \in (-1, +\infty)$ .

c)  $x \in (-\infty, -1)$ .

13. La ecuación de la recta que pasa por los puntos  $(1, 1)$  y  $(-1, 3)$  es:

a)  $2x - y = 1$

b)  $-x + y = 4$

c)  $x + y = 2$

14. La pendiente de la recta  $-x + y = 4$  vale

a) 1

b) -1

c) 0

15. La parábola  $y = x^2 - 2x + 3$  corta a los ejes de coordenadas en

a) el punto  $(3, 0)$ .

b) el punto  $(0, 3)$ .

c) **No** corta a los ejes en ningún punto.