

*Una prueba diagnóstica sobre las competencias matemáticas en el alumnado que accede a los grados en el ámbito de Ciencias Empresariales*

Martín Caraballo, Ana M. ([ammarcar@upo.es](mailto:ammarcar@upo.es))

Paralera Morales, Concepción ([cparmor@upo.es](mailto:cparmor@upo.es))

Tenorio Villalón, Ángel F. ([aftenorio@upo.es](mailto:aftenorio@upo.es))

*Departamento de Economía, Métodos Cuantitativos e H<sup>a</sup> Económica  
Universidad Pablo de Olavide*

## **RESUMEN**

El presente trabajo se centra en analizar cuáles son los resultados que se obtienen de una prueba diagnóstica sobre competencias matemáticas que se ha realizado al inicio del curso académico 2015/2016 con el estudiantado de primer curso en los distintos grados de la Facultad de Ciencias Empresariales en los que se imparten asignaturas de Matemáticas. El análisis realizado ha tenido en cuenta cuáles son las distintas vías de acceso por las que el alumnado puede acceder a la Universidad con el fin de encontrar alguna correlación entre dichas vías y las competencias matemáticas básicas con las que se accede a cursar la titulación universitaria. En este sentido, se ha diferenciado entre los que provienen de un Ciclo Formativo de Grado Superior y los de Bachillerato, desagregando esta vía en tres categorías: Ciencias-Tecnología, Ciencias Sociales y Humanidades, según la especialidad cursada por el/la estudiante. Además, se ha realizado también un análisis sobre la pertinencia de las distintas preguntas que aparecen en la prueba diagnóstica realizada en relación a los contenidos de índole matemático que el estudiantado tendrá que cursar durante su primer año académico.

## **ABSTRACT**

This paper focuses on analyzing the results that are obtained from a diagnostic test about mathematics skills for students enrolled for Mathematics courses in the degrees which are assigned to the Faculty of Business at the beginning of the academic year 2015/2016. In order to perform the analysis, we have take into consideration the different ways of access to University studies for students because we want to find out some correlation between these ways and the

basic mathematics skills which are available for our students when they are admitted into a university degree. In this regard, we have distinguished between Advanced Vocational Training Qualifications and High School Diplomas as ways of access, dividing the latter by using three categories: Science-Technology, Social Sciences and Humanities, according to students' orientation during High School. In addition, we have also analyzed the appropriateness for each question in the diagnostic test in relation with the mathematics topics to be studied for our students during their first academic year.

***Palabras claves:***

Prueba diagnóstica; Evaluación; Competencias matemáticas; Nuevo ingreso.

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

## **1. INTRODUCCIÓN**

En los últimos años, los profesores que impartimos asignaturas de Matemáticas en primer curso de los grados, hemos observado que los alumnos que acceden a los distintos títulos de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Pablo de Olavide, presentan serias carencias tanto en el conocimiento del lenguaje matemático como en ciertas competencias básicas que serán claves para poder afrontar las distintas asignaturas de Matemáticas de sus estudios universitarios.

El objetivo principal del trabajo se centra en analizar cuáles son los resultados que se han obtenido en una prueba diagnóstica sobre competencias matemáticas que se realizó al inicio del curso académico 2015/2016 con los alumnos de primer curso en los distintos grados de la Facultad de Ciencias Empresariales en los que se imparten asignaturas de Matemáticas, en ella, se han analizado cuáles son las carencias que presentan los alumnos aunque se supone que tales competencias deberían haberlas adquirido al realizar y superar con éxito la Educación Secundaria.

Al realizar la prueba nos hemos centrado en los alumnos que acceden a los Grados en Administración y Dirección de Empresas y en Finanzas y Contabilidad, así como a los Dobles Grados en Administración y Dirección de Empresas junto con Derecho y en Finanzas y Contabilidad junto con Derecho de la Universidad Pablo de Olavide.

En los primeros días de clase se realizó una prueba diagnóstica al alumnado con el objetivo de obtener alguna información relativa al nivel de competencias matemáticas básicas de los alumnos. Las preguntas de la prueba realizada, correspondían a conceptos que debían haber obtenido en el nivel educativo de Educación Secundaria.

Por tanto, nos gustaría resaltar que las cuestiones que formaban parte de la prueba eran muy básicas para estudiantes que ya han accedido a la Universidad y además, dominar tales cuestiones es clave para afrontar con éxito las asignaturas de Matemáticas que han de cursar los estudiantes durante el primer curso de los grados analizados. Respecto a otros cursos académicos anteriores en los que también realizamos una prueba similar, en la de este curso académico se ha incorporado una pregunta relativa a la identificación de determinados símbolos matemáticos básicos que

nuestros alumnos deberían conocer. De hecho, la no adquisición y comprensión del significado de los mismos (desconocimiento del lenguaje matemático) está estrechamente relacionada con las dificultades que surgen en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas ya que el medio de comunicación que el profesor utiliza en su clase es el lenguaje matemático y su no conocimiento y comprensión por parte de los alumnos, dificulta tanto la comunicación entre profesor y alumno como el uso de apuntes o textos donde poder apoyarse para una mejor adquisición y comprensión de los conceptos dados en clase. En Distéfano *et al.* (2015) se analizan algunos símbolos que son de uso exclusivo en el ámbito matemático y a cuyo uso se enfrentan ineludiblemente los estudiantes que ingresan a carreras universitarias que contienen Matemáticas en su plan de estudios.

## **2. DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA**

La principal finalidad de las preguntas incluidas en la prueba es conocer cuál es el nivel de competencias de nuestro alumnado en el manejo de operaciones aritméticas y algebraicas básicas (e. g. operaciones básicas con números reales o resolución de ecuaciones lineales y cuadráticas con una sola incógnita). Además en la misma se ha incluido una pregunta específica sobre lenguaje matemático, con el fin de poder determinar si los alumnos que acceden a nuestras titulaciones en la Facultad de Ciencias Empresariales, tienen algún conocimiento sobre símbolos matemáticos con los que se trabaja en nuestras asignaturas.

Estas operaciones básicas a las que hacemos referencia en la prueba deberían haberse adquirido a la finalización de la Enseñanza Secundaria (no haciendo énfasis en los contenidos de Bachillerato, ya que hay alumnos que acceden a la universidad habiendo realizado bien un módulo de grado superior, o bien por pruebas de acceso de mayores de 25).

En un primer bloque de preguntas se ha recabado una serie de datos que entendemos pueden tener relevancia para las respuestas que se den a las distintas preguntas de la prueba: en cualquier caso la prueba se ha realizado de manera anónima con el fin de mantener la confidencialidad de las pruebas realizadas. En concreto los

datos que nos resultaron interesantes solicitar a los alumnos fueron la forma en la que accedieron a la universidad, el sexo y edad del encuestado. Esto nos permitirá posteriormente hacer un análisis diferenciando los resultados obtenidos dependiendo de la forma de acceso (véase Figura 1).

<p><b>P.1</b> Forma de acceso a la Universidad</p> <p><input type="checkbox"/> Bachillerato. Indicar cuál:.....</p> <p><input type="checkbox"/> Módulos de Grado Superior. Indicar cuál.....</p> <p><input type="checkbox"/> Otros. Especificar:.....</p>	
<p><b>P.2</b> Su género es:</p> <p><input type="checkbox"/> Hombre</p> <p><input type="checkbox"/> Mujer</p>	<p><b>P.3</b> Edad:...</p>

Figura1: Bloque de preguntas sobre los datos del alumno.

En la Figura 2 se recogen el resto de preguntas con las que se quiere analizar el manejo de las competencias básicas.

<p><b>P.4</b> Indique el significado de los siguientes símbolos si los conoce:</p> <p><input type="checkbox"/> ∈:.....</p> <p><input type="checkbox"/> ∃:.....</p> <p><input type="checkbox"/> ∀:.....</p> <p><input type="checkbox"/> ≡:.....</p> <p><input type="checkbox"/> ≠:...</p>	
<p><b>P.5</b> Simplifica:</p> <p><input type="checkbox"/> <math>\frac{\frac{2}{3} - \frac{1}{5}}{\frac{1}{5} + \frac{2}{3}} =</math></p> <p><input type="checkbox"/> <math>\frac{2^3 \cdot 3^{-2}}{3^{-3} \cdot 2^4} =</math></p>	
<p><b>P.6</b> Resuelve las siguientes ecuaciones:</p> <p><input type="checkbox"/> <math>-2x - 3 = -x + 3</math></p> <p><input type="checkbox"/> <math>2x - 3 = 1 - 2x + x^2</math></p>	
<p><b>P.7</b> Factoriza</p> <p><input type="checkbox"/> <math>x^4 - x^2 =</math></p>	<p><b>P.8</b> Calcula la derivada de <math>f(x) = 2e^{x^2}</math></p> <p><input type="checkbox"/> <math>f'(x) =</math></p>
<p><b>P.9</b> Representa la siguiente función <math>f(x) = 2x - 2</math></p>	

Figura 2: Preguntas de la prueba.

La pregunta P.4 versa sobre símbolos matemáticos y está orientada a detectar si los alumnos conocen alguno de los símbolos con los que usualmente se trabaja en nuestras asignaturas de primer curso.

El objetivo de la pregunta P.5 es conocer el manejo que tienen los estudiantes de operaciones con fracciones y potencias, por lo que ésta consiste en un ejercicio básico de aritmética junto con la aplicación de algunas propiedades de simplificación a la fracción irreducible correspondiente.

Con las preguntas P.6 y P.7, se persigue determinar las competencias en la aplicación de métodos de resolución de ecuaciones y de factorización de polinomios, conceptos que ya se han estudiado en la enseñanza Secundaria Obligatoria. En concreto se pide la resolución de una ecuación de primer grado, otra de segundo grado completa (con raíz doble) y una factorización de un polinomio. La incorporación de este tipo de cuestiones a la prueba es debido a que las operaciones analizadas son básicas para resolver de forma correcta los problemas de Álgebra y Cálculo que se trabajarán en la asignatura Matemática Empresarial I, en todos los cursos de los grados donde se ha realizado la prueba.

Las últimas preguntas P.8 y P.9, tienen como objetivo recopilar información sobre procedimientos más específicos y que se desarrollarán en la parte de Cálculo en asignaturas de Matemáticas de primer curso (Matemática Empresarial I y II). En la primera (P.8) se pide el cálculo de una derivada de una función exponencial y en la segunda (P.9) la representación gráfica de una función lineal a partir de su expresión analítica. Con ello se pretende detectar también si el alumno es capaz de entender qué es una función y cómo representarla gráficamente.

Mediante las respuestas obtenidas en la prueba podemos conocer, cuál es en nuestro alumnado el manejo de las operaciones anteriormente descritas. Con este primer acercamiento, podemos ser capaces de dilucidar cuáles son las carencias matemáticas que nuestros estudiantes presentan de base al matricularse en las asignaturas de Matemáticas. Pero la prueba no busca solo hacernos a los docentes conocedores de dichas carencias, sino que también se persigue hacer conocedor a nuestro alumnado de

ellas, por lo que los resultados de las pruebas (que son anónimas) se comentan con los alumnos durante las primeras semanas de clases.

### **3. ANÁLISIS DE LOS DATOS**

Como se ha indicado en el apartado anterior, la prueba de conocimientos y competencias básicas se realizó a comienzos del curso académico 2015-2016, en concreto, se pasó a los alumnos que cursan, durante este curso académico, la asignatura Matemática Empresarial I de primer curso del Grado Doble en Administración y Dirección de Empresas y Derecho (GADE-GD), del Grado en Administración y Dirección de Empresas (GADE) y del Grado en Finanzas y Contabilidad (GFC) de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla. Se ha realizado dicha prueba en los distintos grupos de Enseñanzas Básicas y de Enseñanzas y Prácticas de Desarrollo de dichas titulaciones a un total de 251 alumnos.

A partir de la información relativa a su acceso a los estudios universitarios, hemos podido detectar las diferentes vías utilizadas por los alumnos de este curso académico, donde se ha constatado que la mayoría accede desde el Bachillerato de Ciencias Sociales y más de la cuarta parte desde distintos Ciclos Formativos de Grado Superior. La finalidad de solicitar el tipo de acceso es determinar si sus conocimientos básicos dependían del tipo bachillerato o grado superior del que proceden, sin embargo para posteriores cursos debemos incorporar a esta parte una nueva pregunta sobre qué matemáticas previas han cursado los alumnos ya que no sabemos si un alumno que ha realizado el Bachillerato Científico-Tecnológico (o el de Ciencias de la Salud) ha cursado Matemáticas I y II o en el Bachillerato de Ciencias Sociales (o Humanidades) haya cursado Matemáticas para Ciencias Sociales I y II, o bien el último curso donde cursó alguna asignatura de matemáticas ya sea Secundaria Obligatoria, Bachillerato o Ciclos formativos. Con la prueba realizada este año, donde solo se pregunta el tipo de acceso, se muestra en la tabla siguiente las distintas categorías que se han detectado.

ACCESO	Nº alumnos
Bachillerato CCSS	146
Bachillerato SALUD	11
Bachillerato TECNOLÓGICO	12
Bachillerato HUMANIDADES Y CCSS	15
TRABAJO	1
Grado SUP. ADMON Y FINANZAS	46
Bachillerato CCSS Y G. SUP. ADMON Y FIN	4
MAYORES 25	3
Grado SUP. AUTOMOCIÓN	1
Grado SUP. DESARROLLO PRODUCTOS ELECTRÓNICOS	2
Grado SUP. SECRETARIADO	1
Grado SUP. EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍAS RENOVABLES	1
Grado SUP. CONTABILIDAD Y FINANZAS	2
Bachillerato HUMANIDADES	3
Grado CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN	1
Grado SUP. DESARROLLO DE PROYECTOS URBANÍSTICOS Y OP. TOPOGRÁFICAS	1
Grado SUP. PRÓTESIS DENTAL	1

Figura 3: Forma de acceso de los alumnos

En el análisis realizado se ha considerado un número menor número de categorías de las aparecidas en la Figura 3, así tal y como se recoge en la siguiente tabla (Figura 4), se ha creado un grupo para el Bachillerato de CCSS, Otro grupo para el Bachillerato Tec.-Salud donde se incluyen el Bachillerato de Ciencias de la Salud, el Tecnólogo, y los grados superiores en Automoción y Desarrollo de Productos Electrónicos, Eficiencia Energética, Desarrollo de Proyectos Urbanísticos y Prótesis Dental. El siguiente grupo son los alumnos procedentes del Bachillerato de Humanidades. En el grupo de Ciclos Form. Grado Sup. CCSS se incluyen los ciclos formativos de Administración y Finanzas, Secretariado, Contabilidad y Finanzas y Ciencias de la Comunicación. Por último, se ha dejado en la categoría “otros” a aquellos alumnos que acceden por vías distintas a las anteriores como mayores de 25 y un alumno que indicó que estaba trabajando.



Acceso	Nº Alumnos
Bachillerato de CCSS	146
Bachillerato Tec.-Salud	29
Bachillerato Humanidades	18
Ciclos Form. Grado Sup. CCSS	54
Otros	4

Figura 4: Categorías consideradas en el estudio.

De los alumnos a los que se les pasó la prueba, el 34,3% son alumnos del Grado Doble en Administración y Dirección de Empresas y Derecho (GADE-GD), el 31,9% del Grado en Administración y Dirección de Empresas (GADE) y el 33,9% del Grado en Finanzas y Contabilidad (GFC). De la información obtenida en el primer bloque extraemos que en la muestra total de alumnos, un 51,4% son hombres y el 48,6% mujeres.

Como primera cuestión nos planteamos determinar si las medias de edad en entre hombres y mujeres que respondieron a la prueba difieren. Se realizó para ello un contraste de hipótesis, debiendo en primer lugar determinar si era apropiado usar un test paramétrico (t de Student) o no paramétrico (U de Mann-Whitney) mediante pruebas de normalidad. Se estudió por tanto la normalidad de los datos disponibles. Esto se ha realizado utilizando el test de Shapiro-Wilk, obteniendo para ambos contrastes un p-valor inferior a 0.0005, lo que nos lleva a rechazar la hipótesis de normalidad en ambos casos y por tanto se puede concluir que la edad en hombres y mujeres no siguen una distribución normal.

Dado que los datos no eran normales, el test que aplicamos para determinar si la media de edad en hombres es estadísticamente la misma que en las mujeres, es el de la U de Mann-Whitney. El p-valor obtenido es 0.110 (superior al mínimo de 0.05 que se exige), lo que nos lleva a aceptar la hipótesis nula y concluir que la media de edad en hombres es la misma que la de las mujeres.

A partir de este punto empezamos a analizar las respuestas dadas por los alumnos a las preguntas de la prueba con el fin de poder extraer conclusiones sobre las carencias de conocimientos matemáticos básicos y las posibles influencias de factores

como la forma de acceso a la universidad (según las categorías consideradas en la Figura 4) en las dificultades que presentan.

Tal y como hemos estructurado y evaluado la prueba, la puntuación máxima a obtener era de 12 puntos. La variable “Nota global” recoge las calificaciones del alumnado que realizó la prueba. En la Figura 5, se muestran los porcentajes de estudiantes que obtuvieron cada una de las calificaciones comprendidas entre 0 y 12. Resulta sorprendente que el 85.26% de ellos obtuviese una calificación que no superaba los 6 puntos y que tan sólo el 14.74% obtuviera una calificación entre 6 y 9 puntos, no habiendo alumnos que obtengan las máximas puntuaciones.

Con el fin de obtener una información más significativa de los resultados de la prueba, se ha realizado un análisis individual de cada una de las preguntas. Para ello, se ha asignado una calificación parcial a cada una de las preguntas de la prueba. En el caso de la pregunta correspondiente a la identificación de varios símbolos matemáticos (P4), la calificación máxima era de 5 puntos. Tanto en la pregunta relativa a la aritmética y simplificación de fracciones y potencias (P5) como la que engloba la resolución de ecuaciones y factorización de polinomios (P6), la calificación máxima era de dos puntos. En el caso de las preguntas relativas a la factorización, cálculo de una derivada y representación gráfica (P7, P8 y P9 respectivamente) la calificación máxima era de 1 punto. Señalar que no se han contemplado puntuaciones intermedias en las preguntas ni se ha distinguido entre diferentes tipos de errores en las respuestas dadas.

Nota Global	% alumnos
0	3,98%
1	10,36%
2	16,33%
3	21,51%
4	16,73%
5	16,33%
6	8,76%
7	3,59%
8	1,99%
9	0,40%
10, 11 y 12	0

Figura 5: Porcentaje de alumnos que obtienen cada calificación en la Nota global.

Símbolos (P4)	
Nota	% alumnos
0	16,33%
1	33,07%
2	29,48%
3	17,53%
4	3,19%
5	0,40%

Simplificación (P5)	
Nota	% alumnos
0	64,54%
1	28,69%
2	6,77%

Ecuaciones (P6)	
Nota	% alumnos
0	27,9%
1	61,0%
2	11,2%

Factorización (P7)	
Nota	% alumnos
0	98,4%
1	1,59%

Derivada (P8)	
Nota	% alumnos
0	78,9%
1	21,1%

Rep. Gráfica (P9)	
Nota	% alumnos
0	54,2%
1	45,8%

Figura 6: Porcentaje de alumnos que obtienen cada calificación por pregunta.

Si nos fijamos en los resultados de la pregunta P.4 sobre la identificación de símbolos, llama nuestra atención de forma alarmante que casi el 50% de los alumnos reconoce a lo sumo uno de los símbolos y que sólo el 3.59% de ellos interpreten correctamente cuatro de los cinco símbolos propuestos. Esto nos lleva a pensar que la mayoría de nuestros alumnos desconocen símbolos matemáticos básicos que forman parte del lenguaje matemático, lenguaje con el que van a trabajar y por tanto, su desconocimiento les acarreará grandes dificultades tanto en la comprensión de la materia como en el correcto funcionamiento de las clases.

En el caso de la pregunta correspondiente a la simplificación de fracciones y potencias, sólo el 6.77% resuelve las dos operaciones correctamente y casi un 65% no es capaz de resolver ninguna de las dos. Esto nos hace ver las carencias que tienen para, por ejemplo, simplificar expresiones, lo que consideramos esencial el desarrollo de cálculos posteriores de nuestras asignaturas. Creemos que ésta es una de las principales causas que influyen en las dificultades que tienen para la resolución de problemas.

Con respecto a la resolución de las ecuaciones, más del 72% es capaz de resolver correctamente al menos una de las dos, siendo pequeño el número de ellos que resuelve ambas. Es aún peor en el caso de la factorización, donde no más del 1.6% de los estudiantes es capaz de factorizar completamente el polinomio.

En las preguntas relativas a las funciones, cálculo de una derivada y representación gráfica de una función lineal se obtienen los siguientes resultados: en la primera, poco más del 21% calcula de manera correcta la derivada de una función exponencial, y en la segunda, la representación gráfica, no llega al 46%.

Una vez analizadas las calificaciones parciales que obtuvieron los estudiantes en cada una de las preguntas, hemos contemplado el desglose de las respuestas distinguiendo entre preguntas correctas, erróneas y en blanco. Los resultados obtenidos los presentamos en los gráficos de barras que se pueden observar en las Figuras 7 y 8:

Comenzando con la pregunta P.4 el mayor porcentaje de respuestas en blanco, 46.61%, 84.06% y 91.63% se corresponde con los siguientes símbolos:  $\exists$ ,  $\forall$  y  $\subseteq$ , así, el mayor porcentaje de aciertos, 50.60% y 66.93% corresponden a la interpretación de los símbolos  $(\in)$  y  $(\neq)$ .

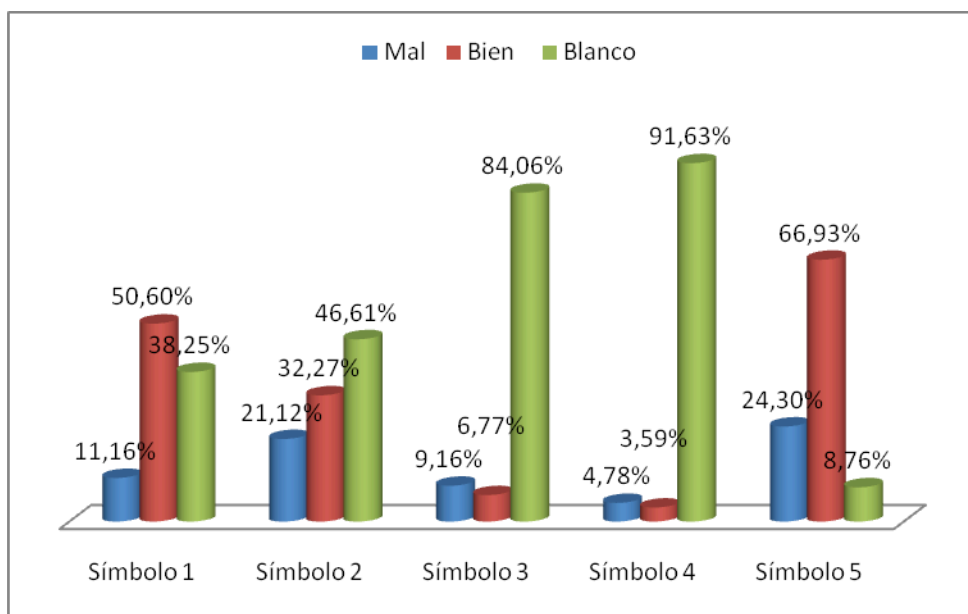


Figura 7: Porcentajes de alumnos según el tipo de respuestas en la pregunta P4

En las demás preguntas, el porcentaje de respuestas erróneas es mucho más elevado que el porcentaje de respuestas correctas salvo en el caso de la resolución de la ecuación de primer grado y la representación de la función lineal. Y el porcentaje de las preguntas que quedan en blanco es más alto que el de las erróneas en el caso de la última pregunta.

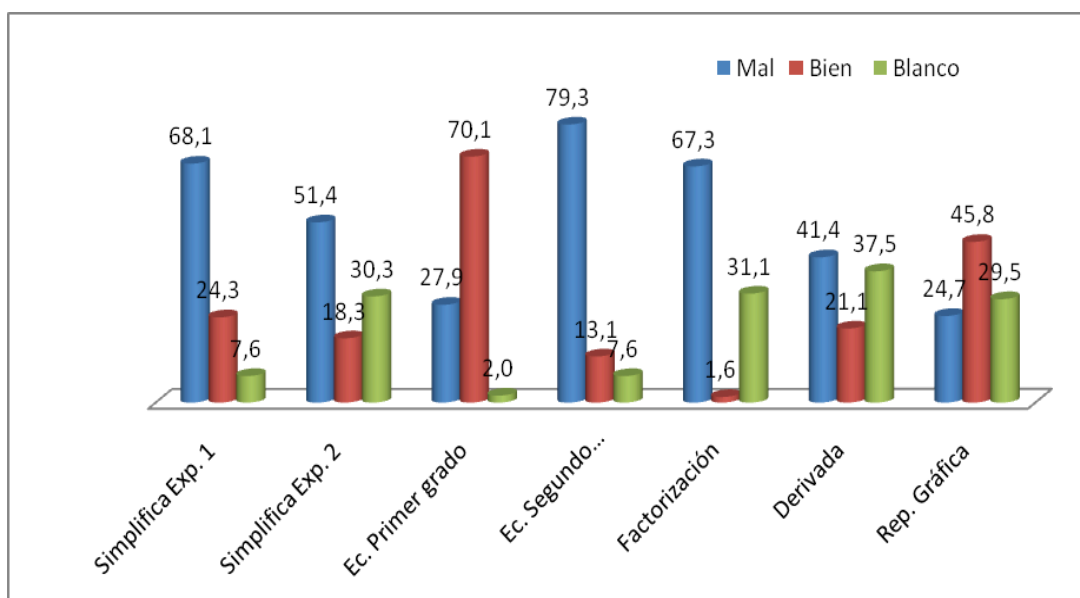


Figura 8: Porcentajes de alumnos según el tipo de respuestas en las preguntas P5 a P9

Dado el alto porcentaje de respuestas erróneas y sin contestar que se observan en cada una de las preguntas de la prueba, hemos creído interesante profundizar un poco más, y determinar si existe alguna relación entre la forma de acceso a la universidad y las respuestas erróneas a cada una de las preguntas de la prueba de nivel.

Para ello, hemos procedido a contrastar si existe alguna asociación entre acceso y la respuesta a cada pregunta (“mal” tiene asignado un 0, “bien” tiene asignado 1 y un 2 si está “en blanco”) por medio del test Chi-cuadrado. Veamos si existe alguna relación significativa entre las respuestas a cada pregunta y las vías de acceso mostradas en la Figura 4. Tal y como se especificó en el epígrafe 3, dado que algunas de las categorías están conformadas por muy pocos estudiantes y, para poder a proceder al análisis, se han reagrupado todas las vías en las cinco categorías siguientes:

- 1) estudiantes que han realizado el Bachillerato de Ciencias Sociales (CCSS);
- 2) estudiantes del Bachillerato Tecnológico o Salud y de Ciclos Formativos de Grado Superior relacionados con ambos (TEC-SALUD);
- 3) estudiantes del Bachillerato de Humanidades (HUMANIDADES);
- 4) estudiantes de Ciclos Formativos de Grado Superior relacionados con CCSS (CICLOS G. SUP CCSS);
- 5) estudiantes que accedieron a la universidad por otra de las vías (OTROS).

Una vez realizada la prueba Chi-cuadrado analizamos los resultados que hemos obteniendo: en todas las preguntas de la prueba a aplicar el test Chi-cuadrado aparece

un porcentaje de casillas con frecuencia esperada inferior al 5, mayor del 20%, con lo que el estadístico Chi-cuadrado de Pearson no se puede utilizar para determinar si hay asociación o no, así, simplemente se puede comentar los datos obtenidos en la tabla de contingencia de la respuesta según el tipo de categoría definida anteriormente y que pueden observarse en la Figura 9, Figura 10, Figura 11 y Figura 12.

En las Figuras 9, 11 y 12 pueden observarse un mayor porcentaje de respuestas “Mal” o “Blanco” para aquellos alumnos procedentes del Bachillerato de CCSS, respecto del resto de los grupos del estudio. En la Figura 10 llama la atención en expresiones que eran muy fáciles de resolver el alto porcentaje que la tiene mal en la expresión 1 y la dejan en blanco en la expresión 2. Por último, los alumnos de CCSS realizan bien en un mayor número la representación gráfica de una función lineal.

Acceso	Símbolo 1			Símbolo 2			Símbolo 3		
	MAL	BIEN	BLANCO	MAL	BIEN	BLANCO	MAL	BIEN	BLANCO
CCSS	6,0%	33,5%	18,7%	13,5%	21,5%	23,1%	6,0%	5,2%	47,0%
TEC-SALUD	1,2%	7,6%	2,8%	2,0%	6,4%	3,2%	0,8%	1,6%	9,2%
HUMANIDADES	1,2%	4,0%	2,0%	2,0%	2,4%	2,8%	1,2%	0,0%	6,0%
CICLOS G.SUP. CCSS	2,8%	5,2%	13,5%	3,6%	2,0%	15,9%	1,2%	0,0%	20,3%
OTROS	0,0%	0,4%	1,2%	0,0%	0,0%	1,6%	0,0%	0,0%	1,6%

Acceso	Símbolo 4			Símbolo 5		
	MAL	BIEN	BLANCO	MAL	BIEN	BLANCO
CCSS	2,0%	2,0%	54,2%	15,9%	37,5%	4,8%
TEC-SALUD	0,8%	1,2%	9,6%	2,8%	8,4%	0,4%
HUMANIDADES	0,8%	0,4%	6,0%	0,4%	6,0%	0,8%
CICLOS G.SUP. CCSS	1,2%	0,0%	20,3%	4,8%	14,7%	2,0%
OTROS	0,0%	0,0%	1,6%	0,4%	0,4%	0,8%

Figura 9: Porcentajes de respuestas por tipo de acceso en la pregunta P4.

Acceso	Simplifica exp. 1			Simplifica exp. 2		
	MAL	BIEN	BLANCO	MAL	BIEN	BLANCO
CCSS	44,6%	12,4%	1,2%	27,9%	13,1%	17,1%
TEC-SALUD	4,4%	6,0%	1,2%	4,8%	4,0%	2,8%
HUMANIDADES	5,2%	1,2%	0,8%	5,6%	0,4%	1,2%
CICLOS G.SUP. CCSS	12,7%	4,8%	4,0%	12,4%	0,8%	8,4%
OTROS	1,2%	0,0%	0,4%	0,8%	0,0%	0,8%

Figura 10: Porcentajes de respuestas por tipo de acceso en la pregunta P5

Acceso	Ec. Primer grado			Ec. Segundo grado			Factorización		
	MAL	BIEN	BLANCO	MAL	BIEN	BLANCO	MAL	BIEN	BLANCO
CCSS	14,7%	43,4%	0,0%	45,8%	11,6%	0,8%	43,8%	0,8%	13,5%
TEC-SALUD	2,0%	9,6%	0,0%	10,0%	1,2%	0,4%	8,0%	0,4%	3,2%
HUMANIDADES	2,0%	4,8%	0,4%	6,0%	0,4%	0,8%	4,4%	0,0%	2,8%
CICLOS G.SUP. CCSS	8,4%	12,0%	1,2%	16,3%	0,0%	5,2%	11,2%	0,4%	10,0%
OTROS	0,8%	0,4%	0,4%	1,2%	0,0%	0,4%	0,0%	0,0%	1,6%

Figura 11: Porcentajes de respuestas por tipo de acceso en las preguntas P6 y P7

Acceso	Derivada			Rep. Gráfica		
	MAL	BIEN	BLANCO	MAL	BIEN	BLANCO
CCSS	27,5%	13,5%	17,1%	15,1%	29,5%	13,5%
TEC-SALUD	6,4%	3,2%	2,0%	2,8%	6,8%	2,0%
HUMANIDADES	2,0%	3,2%	2,0%	2,8%	3,6%	0,8%
CICLOS G.SUP. CCSS	5,6%	1,2%	14,7%	4,0%	6,0%	11,6%
OTROS	0,0%	0,0%	1,6%	0,0%	0,0%	1,6%

Figura 12: Porcentajes de respuestas por tipo de acceso en las preguntas P8 y P9

En este punto, nos gustaría señalar los malos resultados obtenidos por los alumnos en esta prueba diagnóstica. Los motivos pueden ser varios pero sobre todo se observa como conceptos que a los alumnos se les ha repetido numerosas veces a lo largo de la educación secundaria no están asimilados por éstos. Es este un punto que invita a la reflexión.

#### 4. CONCLUSIONES

Realizado el análisis descrito en el apartado anterior, de éste se pueden extraer varias conclusiones:

- En primer lugar el grupo de alumnos que ha realizado la prueba diagnóstica es homogéneo tanto respecto a la edad como al género.
- Nuestros alumnos desconocen los símbolos matemáticos básicos que forman parte del lenguaje matemático. Esto es una gran desventaja para ellos ya que este lenguaje es el medio de comunicación en la clase de

matemática y por tanto, van a estar obligados a trabajar y a comunicarse con él desde su primer año de carrera. El desconocimiento por parte del alumnado del lenguaje matemático les llevará a tener grandes dificultades como pueden ser:

- Comprensión de la materia.
  - Correcto desarrollo de las clases.
  - Uso de material de apoyo de la asignatura, ya sean libros de textos o apuntes de éstas facilitados por el profesorado.
- Los alumnos que acceden a la universidad presentan graves deficiencias en la realización de operaciones básicas de cálculo, simplificación de fracciones, operaciones con potencias, etc. operaciones que son básicas en las asignaturas que cursarán en el primer año de universidad (matemáticas, estadísticas, microeconomía, etc.). Estas habilidades y competencias deberían haber sido adquiridas en etapas anteriores de su educación.

Nos gustaría señalar de nuevo que la prueba realizada se ha hecho de manera anónima, aunque hay compañeros en nuestro departamento que quieren exigir que esta prueba sea superada por los alumnos como parte de la evaluación de su asignatura. Esto es así porque existen titulaciones en nuestra universidad (como Ingeniería Informática) donde se oferta a los estudiantes un curso cero de matemáticas para poder paliar en cierta medida las deficiencias que éstos presentan (Bermudo, S., Martín-Caraballo, A.M. y Tenorio A.F. ,2015). Pero aún con malísimos resultados en la prueba de diagnóstico inicial los estudiantes no realizan el citado curso cero.

## 5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERMUDO, S. MARTÍN-CARABALLO, A.M. y TENORIO, A.F. (2015). “Alumnos de nuevo ingreso en ingeniería: un análisis de competencias matemáticas básicas”, Revista EPSILON 89, 32,1, pp.79-89.



- DISTÉFANO, M.L.; POCHULU, M.D. y FONT, V. (2015). “Análisis de la complejidad cognitiva en la lectura y escritura de expresiones simbólicas matemáticas”, REDIMAT 4,3, pp. 202–233.