

# ANALIZANDO COMPETENCIAS MATEMÁTICAS BÁSICAS EN ALUMNOS DE NUEVO INGRESO EN LA UNIVERSIDAD

**Ana M. Martín Caraballo**, *Universidad Pablo de Olavide. ammarcar@upo.es*  
**Concepción Paralera Morales**, *Universidad Pablo de Olavide. cparmor@upo.es*  
**Ángel F. Tenorio Villalón**, *Universidad Pablo de Olavide. aftenvil@upo.es*

## RESUMEN

El principal objetivo de este trabajo es poner de manifiesto que el alumnado de nuevo ingreso en carreras universitarias del ámbito sociales y jurídicas no posee ciertas competencias matemáticas básicas que se suponen que sí tenían anteriormente al superar sus estudios de Secundaria.

Con tal objetivo, se realiza un estudio sobre los resultados obtenidos por el alumnado de nuevo ingreso en los grados de Administración y Dirección de Empresas y de Finanzas y Contabilidad, así como en los dobles grados de Administración y Dirección de Empresas junto con Derecho y de Finanzas y Contabilidad junto con Derecho de la Universidad Pablo de Olavide al resolver las cuestiones que les fueron planteadas en una prueba inicial, al comienzo del curso académico, con las que se pretendía obtener información sobre el nivel de competencias matemáticas básicas a nivel de Secundaria que tales alumnos tenían. Las cuestiones planteadas además de ser muy básicas y de nivel de secundaria son también necesarias para poder superar con éxito las asignaturas de matemáticas que deben realizar estos alumnos en su primer año en la universidad.

## 1. INTRODUCCIÓN

Con el comienzo de un nuevo curso, comienza también nuestra actividad docente en el aula y desde hace años los profesores de matemáticas de los grados de Administración y Dirección de Empresas y de Finanzas y Contabilidad, así como en los dobles grados de Administración y Dirección de Empresas junto con Derecho y de Finanzas y Contabilidad junto con Derecho de la Universidad Pablo de Olavide venimos observando que el alumnado presenta carencias importantes de ciertas competencias matemáticas básicas. Así, el principal objetivo de este trabajo es poner de manifiesto que el alumnado de nuevo ingreso en carreras universitarias del ámbito sociales y jurídicas no posee ciertas competencias matemáticas básicas que se suponen que sí tenían anteriormente al superar sus estudios de Secundaria.

Para conseguir tal objetivo, los primeros días de clases realizamos una prueba de nivel a los alumnos con las que se pretendía, entre otros objetivos, obtener información sobre el nivel de competencias matemáticas básicas a nivel de Secundaria que tales alumnos tenían. Las cuestiones que se plantean en dicha prueba inicial además de ser muy básicas y tener un nivel de secundaria son también necesarias para poder superar con éxito las asignaturas de matemáticas que deben realizar estos alumnos en su primer año

en la universidad. En el apartado siguiente, se describe la prueba realizada por los alumnos y en el apartado tres se realiza un análisis de los resultados obtenidos.

Hay que tener en cuenta que el paradigma en la docencia universitaria ha cambiado en los últimos tiempos. Concretamente, el énfasis de la actividad docente ha pasado a la evaluación del alumnado, convirtiéndose en una de las principales cuestiones discutidas y trabajadas en múltiples experiencias docentes, que buscan la innovación no solo en la evaluación del alumnado sino también en la metodología docente utilizada por los docentes. Debe tenerse en cuenta que la evaluación por competencias que debe realizarse en los grados conlleva la implantación de metodologías innovadoras con el consiguiente replanteamiento del modelo docente para impartir la docencia y preparar materiales adaptados a este nuevo paradigma (Tenorio et al, 2015). En relación a experiencias previas sobre experiencias innovadoras en ingeniería para evaluar a nuestro alumnado por medio de la adquisición de competencias puede consultarse Martín et al. (2007) y Tenorio y Oliver (2012).

Para que los alumnos tengan una correcta adquisición de competencias en las asignaturas de Matemáticas en los primeros cursos universitarios, hemos de tener en cuenta que existe una cierta desconexión entre las competencias y conocimientos que debería tener un estudiante al finalizar la Educación Secundaria y los prerrequisitos para afrontar con éxito la evaluación en el primer curso universitario. Parte de este problema puede deberse al planteamiento del Bachillerato, centrado en que el alumnado supere la Prueba de Acceso a la Universidad y no en asimilar las nociones, procedimientos prácticos y razonamiento lógico que se deberían adquirir al trabajar problemas matemáticos. En resumen, el alumnado llega al primer curso universitario sólo sabiendo repetir ejercicios y no adaptando y aplicando sus conocimientos (i.e. usando competentemente sus conocimientos), que será el paradigma que tendrá que afrontar en universidad para superar las asignaturas.

## **2. DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA**

Como se ha dicho en la introducción, este estudio que presentamos analiza los resultados obtenidos al pasar una prueba de nivel en los primeros días de clase a los alumnos que cursan Matemática Empresarial I en distintos Grados de Administración y Dirección de Empresas y de Finanzas y Contabilidad, así como en los dobles grados de Administración y Dirección de Empresas junto con Derecho y de Finanzas y Contabilidad junto con Derecho de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla.

La finalidad de esta prueba es conocer el manejo de las operaciones básicas, que los alumnos deben haber adquirido después de terminar el período de la Enseñanza Secundaria (no se preguntan contenidos de Bachillerato ya que hay alumnos que acceden a la universidad habiendo realizado un módulo de grado superior o bien las pruebas de acceso para mayores de 25 o 45 años) y algebraicas principalmente (operaciones básicas con números reales, resolución de ecuaciones lineales y cuadráticas con una sola incógnita). También se incluyen cuestiones sobre la representación gráfica de funciones elementales y derivadas de funciones.

Además de lo anterior, es decir el objetivo fundamental de la prueba era conocer las carencias matemáticas de base que presentaba el alumnado de nuevo ingreso matriculado en las asignaturas; por otra parte, un segundo objetivo fue hacerles conocedores a éstos de sus carencias para poder actuar sobre las mismas.

Aunque las pruebas realizadas son anónimas, al comienzo de la prueba demandamos información sobre la forma de acceso de los alumnos a la universidad (Bachillerato, Módulos de Grado Superior, mayores de 25, o de 45, etc.), sexo y edad del encuestado según puede verse en la Tabla 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>   |

Tabla 1. Información sobre el alumno.

En la Tabla 2, incluimos las preguntas de la prueba de nivel orientadas a conocer el manejo de las operaciones básicas que los alumnos deberían resolver sin ninguna dificultad una vez que han superado el nivel de secundaria obligatoria.

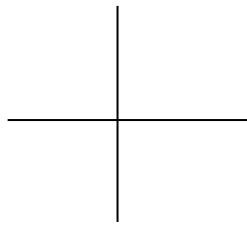
|   |  |
|---|--|
| <p><b>P.4</b> Simplifica:</p> <p><math>\frac{2-\frac{1}{3}}{\frac{3}{4}+\frac{5}{5}} =</math></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><math>\frac{2^4 \cdot 3^{-3}}{4^2 \cdot 6^{-2}} =</math></p> <p><input type="checkbox"/></p> | <p><b>P.5</b> Resuelva las siguientes ecuaciones:</p> <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.6</b> Factoriza:</p> <p><math>9x^4 - 4x^2 =</math></p>  | <p><b>P.7</b> Calcula la derivada de</p> <p><math>f(x) = 3 \cdot e^{x^2}</math></p> <p><math>f'(x) =</math></p>  |
| <p><b>P.8</b> Representa la siguiente función:</p> <p><math>f(x) = 2x - 2</math></p> <div style="text-align: center;">  </div>                |  |

Tabla 2. Prueba de nivel sobre conocimientos básicos.

En la pregunta P.4, se plantea en primer lugar, un ejercicio básico de operaciones con fracciones para ver el manejo que tiene el estudiante en la realización de estas operaciones y en segundo lugar, otro sobre el manejo de las potencias y sus propiedades para la simplificación de la fracción correspondiente.

En las preguntas P.5 y P.6, se plantean respectivamente la resolución de una ecuación de primer grado y otra ecuación, en este caso, de segundo grado completa (con una raíz doble), y la factorización de un polinomio. Con estas cuestiones se pretende determinar si recuerdan los métodos de resolución de ecuaciones, y los de factorización de polinomios que se estudiaron en la Enseñanza Secundaria Obligatoria. Estas operaciones las seguirán realizando en la parte de Álgebra y Cálculo de la asignatura Matemática Empresarial I.

Con las preguntas P.7 y P.8 el objetivo es obtener información sobre conocimientos más específicos relacionados con las materias que deben estudiar en las asignaturas de Matemáticas que cursarán en su primer año en la universidad. Primero una cuestión sobre derivación de funciones y segundo la representación gráfica de una de las funciones más sencillas, una recta. El objetivo de esta última es detectar si saben lo que es una función y su representación gráfica. Esta cuestión será fundamental en el desarrollo de la parte de Cálculo.

### 3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Una vez descrita la prueba de nivel llevada a cabo al comienzo de curso, analizamos a continuación los resultados de dicha prueba y así poder realizar las conclusiones derivadas de nuestro estudio, comprobar la falta de habilidades básicas y si hay alguna influencia o no con la forma de acceso de los alumnos a la universidad.

Realizaron la prueba un total de 106 alumnos que cursan la asignatura Matemática Empresarial I de primer curso de los distintos Grados de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla que se han citado tanto en la introducción como en el apartado anterior.

En el cuestionario los alumnos especificaron su forma de acceso a la universidad, quedando el total de la muestra dividida en siete categorías tal y como puede observarse en la tabla siguiente:

| ACCESO                                   |    |
|--|----|
| Bachillerato CCSS                        | 74 |
| Bachillerato SALUD                       | 8  |
| Bachillerato TECNOLÓGICO                 | 10 |
| Bach. CCSS SIN MAT                       | 2  |
| GRADO SUP. ADMON Y FINANZAS              | 7  |
| Bach. CCSS Y GRADO SUP. ADMON Y FINANZAS | 4  |
| MAYORES 25                               | 1  |

Tabla 3. Forma de acceso a la Universidad

Analizando los resultados obtenidos en la prueba con una puntuación máxima de 7 puntos (nota global), se muestran en la Tabla 4 los porcentajes de alumnos que obtienen cada una de las notas comprendidas entre el 0 y el 7. Es llamativo que el 86,8% de los alumnos obtiene una nota inferior o igual a 3 y tan sólo el 13,2% obtienen una nota mayor que 3, no habiendo ningún alumno que obtenga las puntuaciones máximas.

A modo de resumen, en la Tabla 5, se muestran la media, el valor mínimo y máximo así como la desviación estándar de las puntuaciones obtenidas por los alumnos en la realización de la prueba donde la máxima calificación que pueden obtener es un 7.

| Nota Global | % alumnos |
|-------------|-----------|
| 0           | 3,77%     |
| 1           | 25,47%    |
| 2           | 33,96%    |
| 3           | 23,58%    |
| 4           | 11,32%    |
| 5           | 1,89%     |
| 6           | 0,00%     |
| 7           | 0,00%     |

Tabla 4. Porcentaje de alumnos que obtienen cada calificación.

|                     |            |
|---------------------|------------|
| Media               | 2,18867925 |
| Mínimo              | 0          |
| Máximo              | 5          |
| Desviación Estándar | 1,11366583 |

Tabla 5. Estadísticos descriptivos de la Nota global.

Según hemos visto en la Tabla 4, sólo hay un 13.2% de alumnos que superan esta prueba. Analizando las respuestas obtenidas en cada una de las preguntas, incluimos en la tabla siguiente (Tabla 6) los porcentajes de acierto o fallo en las respuestas a cada pregunta. Se ha considerado en el estudio una mala respuesta tanto el caso de no dar el resultado correcto o no contestar a la misma.

| Preguntas         | Bien       | Mal     |
|-------------------|------------|---------|
| Simplifica Exp. 1 | 26,42<br>% | 73,58%  |
| Simplifica Exp. 2 | 10,38<br>% | 89,62%  |
| Ec. Primer grado  | 70,75<br>% | 29,25%  |
| Ec. Segundo grado | 5,66%      | 94,34%  |
| Factorización     | 0,00%      | 100,00% |
| Derivada          | 38,68      | 61,32%  |

|                    |        |        |
|--------------------|--------|--------|
|                    | %      |        |
| Represent. Gráfica | 66,98% | 33,02% |

Tabla 6. Porcentaje de acierto o fallo en cada pregunta.

Queremos profundizar un poco más en el estudio y determinar si existe relación entre el tipo de acceso a la universidad y las respuestas a las preguntas de la prueba de nivel, dado que el porcentaje de respuestas erróneas es muy elevado. Por tanto, nos planteamos contrastar si existe asociación entre el acceso y la respuesta a cada una de las preguntas (bien, 1 o mal, 0) utilizando el test Chi-cuadrado. Es decir si responder a cada una de las preguntas bien o mal tiene relación con el hecho de haber accedido mediante alguna de las opciones recogidas en la Tabla 1.

$$\begin{cases} H_0: \text{No existe asociación entre acceso y respuesta} \\ H_1: \text{Existe asociación entre acceso y respuesta} \end{cases}$$

Debido a que en alguna de las categorías no hay muchos alumnos, a la hora de realizar este análisis las reagrupamos en tres; la primera: alumnos que han realizado el Bachillerato de CCSS (CCSS), junto con aquellos alumnos que además han cursado un ciclo formativo de Grado Superior en Administración y Finanzas; la segunda: los alumnos de Bachillerato Tecnológico (TECNOLÓGICO); y la tercera: OTROS, donde se reúnen el resto de los alumnos de las categorías restantes.

Una vez realizado la prueba Chi-cuadrado analizamos los resultados que hemos obteniendo. En la pregunta correspondiente a simplificación de las dos expresiones y en la resolución de la ecuación de segundo grado (P4.1, P4.2 y P5.2), en la prueba Chi-cuadrado aparece un porcentaje de casillas con frecuencia esperada inferior al 5, del 33.3%, mayor del 20%, con lo que el estadístico Chi-cuadrado de Pearson no se puede utilizar para determinar si hay asociación o no, simplemente se pueden comentar los datos obtenidos en la tabla de contingencia de la respuesta según el tipo de categoría definida anteriormente.

|                  | Porcentajes sobre el total de la muestra |      |       |
|------------------|--|------|-------|
| Simplifica Exp.1 | Mal                                      | Bien | Total |
| CCSS             | 53,8                                     | 19,8 | 73,6  |
| TECNOLÓGICO      | 5,7                                      | 3,8  | 9,4   |
| OTROS            | 14,2                                     | 2,8  | 17    |

| Simplifica Exp.2 | Mal | Bien | Total |
|------------------|-----|------|-------|
| CCSS             | 66  | 7,5  | 73,6  |
| TECNOLÓGICO      | 7,5 | 1,9  | 9,4   |
| OTROS            | 16  | 0,9  | 17    |

| Res. Ec. segundo grado | Mal | Bien | Total |
|------------------------|-----|------|-------|
| CCSS                   | 66  | 7,5  | 73,6  |
| TECNOLÓGICO            | 7,5 | 1,9  | 9,4   |
| OTROS                  | 16  | 0,9  | 17    |

Tabla 7. Porcentajes de respuesta en la pregunta P4.1 y P4.2 y P5.2 según el tipo de acceso.

No podemos dejar de señalar en este punto que independientemente del tipo de acceso, las respuestas en la pregunta P.6 fueron todas erróneas.

Sin embargo, en las preguntas correspondientes a la resolución de la ecuación de primer grado (P5.1), del cálculo de la derivada de una función (P7) y de la representación gráfica de una función lineal (P8) aparece un número de casillas (16,7% menor que el 20%, en los tres casos) con frecuencia esperada inferior a 5, por tanto, podemos analizar el estadístico Chi-cuadrado de Pearson.

En el caso de la resolución de la ecuación de primer grado y de la representación gráfica de una función lineal analizamos el p-valor de la prueba Chi-cuadrado que aparece en la siguiente tabla:

| Pruebas de Chi-cuadrado      |                   |    |                             |
|------------------------------|-------------------|----|-----------------------------|
|                              | Valor             | gl | Sig. asintótica (bilateral) |
| Chi-cuadrado de Pearson      | ,024 <sup>a</sup> | 2  | ,988                        |
| Razón de verosimilitudes     | ,024              | 2  | ,988                        |
| Asociación lineal por lineal | ,001              | 1  | ,970                        |
| N de casos válidos           | 106               |    |                             |

a. 1 casillas (16,7%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 2,92.

Tabla 8. Resultados de la Prueba Chi-cuadrado para la pregunta P5.1

Como el p-valor es  $0.988 > \alpha=0.05$  se acepta la hipótesis nula y por tanto se concluye que no hay asociación entre la respuesta a la resolución de la ecuación de primer grado (bien o mal) y el tipo de acceso.

En la tabla siguiente se muestran los porcentajes de acierto o fallo, y en este caso, indistintamente del tipo de acceso, los porcentajes de respuesta correcta son mayores, que los de la respuesta errónea. Esto puede ser debido a que la resolución de ecuaciones de primer grado es un concepto adquirido en la ESO y que manejan con cierta frecuencia, con lo que es más fácil que la respondan correctamente.

| Res. Ec. Primer grado | Porcentajes sobre el total de la muestra |      |       |
|-----------------------|--|------|-------|
|                       | Mal                                      | Bien | Total |
| CCSS                  | 21.7                                     | 51.9 | 73.6  |
| TECNOLÓGICO           | 2.8                                      | 6.6  | 9,4   |
| OTROS                 | 4.7                                      | 12.3 | 17    |

Tabla 9. Porcentaje de respuesta en la pregunta 5.1 según acceso.

En relación a las respuestas de la representación gráfica de una función lineal, el p-valor de la prueba Chi-cuadrado es  $0.261 > \alpha=0.05$ , por tanto, se acepta la hipótesis nula y se concluye que no hay asociación entre la respuesta a la representación gráfica (bien o mal) y el tipo de acceso.

Pruebas de Chi-cuadrado

|                              | Valor              | gl | Sig. Asintótica<br>(bilateral) |
|------------------------------|--------------------|----|--------------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson      | 2,689 <sup>a</sup> | 2  | ,261                           |
| Razón de verosimilitudes     | 3,217              | 2  | ,200                           |
| Asociación lineal por lineal | 2,087              | 1  | ,149                           |
| N de casos válidos           | 106                |    |                                |

a. 1 casillas (16,7%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 3,30.

| Represent.<br>Gráfica | Porcentajes sobre el total de la muestra |      |       |
|-----------------------|--|------|-------|
|                       | Mal                                      | Bien | Total |
| CCSS                  | 26.4                                     | 47.2 | 73.6  |
| TECNOLÓGICO           | 0.9                                      | 8.5  | 9,4   |
| OTROS                 | 5.7                                      | 11.3 | 17    |

Tabla 10. Resultados de la Prueba Chi-cuadrado para la pregunta P8

Al igual que antes, independientemente del tipo de acceso los porcentajes de alumnos que realizan la representación gráfica de forma correcta son mayores que los que la representan mal.

Sin embargo, en la pregunta más específica de contenidos de bachillerato como el cálculo de la derivada de una función (P7), el p-valor del estadístico Chi-cuadrado de Pearson es menor que  $\alpha=0.05$  con lo que se acepta la hipótesis nula y se puede determinar que existe asociación entre el tipo de acceso y responder correctamente o no a la pregunta correspondiente al cálculo de la derivada.

|        |                     | P7                 |       | Total  |        |
|--------|---------------------|--------------------|-------|--------|--------|
|        |                     | Mal                | Bien  |        |        |
| Acceso | Recuento            | 50                 | 28    | 78     |        |
|        | Frecuencia esperada | 47,8               | 30,2  | 78,0   |        |
|        | CCSS                | % dentro de Acceso | 64,1% | 35,9%  | 100,0% |
|        | % dentro de P7      | 76,9%              | 68,3% | 73,6%  |        |
|        | % del total         | 47,2%              | 26,4% | 73,6%  |        |
|        | OTROS               | Recuento           | 13    | 5      | 18     |
|        | Frecuencia esperada | 11,0               | 7,0   | 18,0   |        |
|        | % dentro de Acceso  | 72,2%              | 27,8% | 100,0% |        |
|        | % dentro de P7      | 20,0%              | 12,2% | 17,0%  |        |
|        | % del total         | 12,3%              | 4,7%  | 17,0%  |        |



|             |                     |        |        |        |
|-------------|---------------------|--------|--------|--------|
| TECNOLOGICO | Recuento            | 2      | 8      | 10     |
|             | Frecuencia esperada | 6,1    | 3,9    | 10,0   |
|             | % dentro de Acceso  | 20,0%  | 80,0%  | 100,0% |
|             | % dentro de P7      | 3,1%   | 19,5%  | 9,4%   |
|             | % del total         | 1,9%   | 7,5%   | 9,4%   |
| Total       | Recuento            | 65     | 41     | 106    |
|             | Frecuencia esperada | 65,0   | 41,0   | 106,0  |
|             | % dentro de Acceso  | 61,3%  | 38,7%  | 100,0% |
|             | % dentro de P7      | 100,0% | 100,0% | 100,0% |
|             | % del total         | 61,3%  | 38,7%  | 100,0% |

|                              | Valor              | gl | Sig. asintótica<br>(bilateral) |
|------------------------------|--------------------|----|--------------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson      | 8,355 <sup>a</sup> | 2  | ,015                           |
| Razón de verosimilitudes     | 8,347              | 2  | ,015                           |
| Asociación lineal por lineal | 3,737              | 1  | ,053                           |
| N de casos válidos           | 106                |    |                                |

a. 1 casillas (16,7%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 3,87.

Tabla 11. Resultados de la prueba Chi-Cuadrado en la pregunta P7.

#### 4. CONCLUSIONES

En primer lugar, podemos concluir que el estudio realizado pone de relieve que el alumnado de nuevo ingreso en carreras de sociales presenta serias dificultades para afrontar y superar asignaturas de contenido matemático en su primer año en la universidad, debido en gran medida a que carece de las competencias matemáticas básicas que deberían haber sido adquiridas y asimiladas en niveles educativos anteriores y esto ocurre tanto en el alumnado proveniente del bachillerato como en aquel que ha cursado estudios de formación profesional de grado superior y ha superado las pertinentes pruebas de accesos.

Es necesario por tanto, realizar acciones que permitan trabajar en las dificultades que muestra el alumnado y resolver, aunque sea solo en parte, estos problemas. El principal inconveniente es que tales acciones no pueden ser llevadas desde las propias asignaturas solamente (seguimiento personalizado del alumnado, asignación de tareas durante el semestre, etc.), por lo que se cree necesario la implicación tanto del Decanato de la facultad donde se imparten estas asignaturas como del vicerrectorado que tiene las atribuciones relativas a la planificación docente con la creación desde estos órganos de un curso de nivelación de competencias básicas de matemáticas, cuyo objetivo consista en, una vez detectadas las carencias matemáticas de base presentadas por el alumnado, trabajarlas con ellas durante el primer semestre de modo que sean conscientes de dichas carencias y darles los recursos y asesoramiento necesario para, si no superarlas

completamente, reducir las a un nivel que les permita ser funcionales y operativos en las asignaturas de su titulación.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

MARTÍN, A.M., HUERTAS, J.M. Y DOMÍNGUEZ, M. (2007). La evaluación.com WebQuestions. *Rect@* Vol Actas\_15, 616-627.

TENORIO, A.F., MARTÍN CARABALLO, A.M., BERMUDO, S. (2015) Alumnos de nuevo ingreso en ingeniería: un análisis de competencias matemáticas básicas. *Épsilon - Revista de Educación Matemática*, Vol. 32 (1), nº 89, 79-89.

TENORIO, A.F. Y OLIVER, E. (2012). Matemáticas sin exámenes finales: Evaluación continua basada en la tutorización personalizada del alumnado. *Unión: Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 29, 35-57.