

Materiales sobre conceptos básicos de Matemáticas para las Ciencias Sociales

RESUMEN

Presentamos en este trabajo los materiales que estamos elaborando como parte del proyecto de innovación educativa “Elaboración de materiales interactivos sobre conceptos básicos de matemáticas para las Ciencias Sociales”, que abarca los cursos 2016-2017 y 2017-2018.

El objetivo es mejorar las habilidades matemáticas básicas de nuestros estudiantes, de modo que alcancen las mejores condiciones para adquirir de forma satisfactoria las competencias relacionadas con las asignaturas de corte cuantitativo de los grados en Economía, en Administración y Dirección de Empresas y en Marketing de la Universidad de Murcia.

Los materiales son:

- Baterías de preguntas tipo test, en las que cada pregunta se completa con la explicación de la respuesta correcta.
- Presentaciones interactivas.
- Vídeo tutoriales.

Las presentaciones y vídeo tutoriales se han puesto a disposición de los alumnos en el aula virtual, y a partir de las baterías de preguntas test se han generado pruebas aleatorias que el alumno ha utilizado para su autoaprendizaje y autoevaluación.

Para finalizar analizamos el uso que han hecho nuestros alumnos de estos materiales durante el curso.

Palabras claves: Autoevaluación, autoaprendizaje, vídeos educativos.

Área temática: A1: Metodología y Docencia

ABSTRACT

In this paper we present the materials that we are producing as part of the educational innovation project "Elaboration of interactive materials on basic concepts in mathematics for Social Sciences", which is being developed during the courses 2016-2017 and 2017-2018.

The aim is to improve the basic math skills of our students so that they are in the best conditions to acquire satisfactorily the competences related to quantitative subjects in the degrees in Economics, Administration and Business Management and Marketing at the University of Murcia.

Materials include:

- Multiple-choice question pools, in which each question is completed with the explanation of the correct answer.
- Interactive presentations.
- Video tutorials.

The presentations and video tutorials are available to students in the virtual classroom. Assessments are automatically generated from the Multiple-choice question pools. Each question in an assessment is randomly chosen from a different question pool. Students can use these assessments for self-learning and self-evaluation.

We will also analyze the use that our students have made of these tools during the course.

Keywords: Self-evaluation, self-learning, educational videos

1. INTRODUCCIÓN

Preocupadas por la dificultad que algunos de nuestros estudiantes de primer curso tienen para superar las asignaturas de matemáticas de los grados en Administración y Dirección de Empresas (ADE), en Economía y en Marketing, hemos solicitado un proyecto de innovación docente promovido por la Unidad de Innovación de la Universidad de Murcia.

El proyecto lleva por título “Elaboración de materiales interactivos sobre conceptos básicos de matemáticas para las Ciencias Sociales”, y se está desarrollando en los cursos 2016-2017 y 2017-2018. El objetivo del mismo es la preparación de materiales sobre conceptos básicos de matemáticas, que ayuden a los estudiantes a recordar y reforzar conocimientos que usarán continuamente en su paso por la Facultad de Economía y Empresa.

Todo está ubicado en el aula virtual de nuestra Universidad donde los estudiantes matriculados en nuestras asignaturas pueden acceder.

Formamos parte del grupo de Innovación Docente “Acciones para la mejora del rendimiento de los estudiantes de primer curso de la Facultad de Economía y Empresa” de la Universidad de Murcia, creado en 2016 para intentar paliar las dificultades y carencias formativas de nuestros estudiantes en competencias matemáticas básicas, expresión oral, expresión escrita y comprensión lectora. Algunos de ellos perciben estas dificultades como insalvables, lo que les desmotiva y les conduce, en muchas ocasiones, al abandono de sus estudios.

Dentro de esta línea de trabajo, para intentar detectar las carencias matemáticas principales, comenzamos el curso pasado realizando una prueba test el primer día de clase, de forma presencial, antes de comenzar a explicar nuestro temario. Esta fue seguida de una segunda, cinco semanas después, para ver si recordaban algo más que al principio de curso. Tanto en una prueba como en la otra las mayores dificultades se observan en las cuestiones relativas a simplificaciones y operaciones con expresiones algebraicas, resolución de inecuaciones y rectas y parábolas en el plano, si bien, los resultados no fueron satisfactorios en prácticamente ninguna de las cuestiones planteadas.

Detectados los principales problemas, a lo largo de este curso hemos desarrollado materiales interactivos donde se repasan estos conocimientos básicos y se muestra la

necesidad de conocerlos bien para superar muchas asignaturas de los grados que se imparten en la Facultad de Economía y Empresa. Las tareas principales del proyecto son la elaboración de presentaciones interactivas, que repasan las técnicas y conceptos matemáticos, ya estudiados por los alumnos, que con más frecuencia tendrán que usar en su paso por la universidad, y la creación de vídeo tutoriales, donde se muestra cómo se aplican estos métodos o conceptos en la resolución de problemas. Junto a las presentaciones interactivas y vídeo tutoriales, hemos creado baterías de preguntas tipo test sobre estos conceptos que son imprescindibles para que un estudiante alcance las competencias necesarias para superar las asignaturas cuantitativas de nuestros grados, incorporando la solución detallada de cada pregunta. A partir de ellas se generan pruebas aleatorias que el alumno puede utilizar para su autoaprendizaje y autoevaluación.

En la sección 2 describimos los materiales que hemos elaborado durante este curso y que ya están siendo utilizados por nuestro estudiantes. Se describe el uso de los mismos en la sección 3. En el último apartado presentamos las conclusiones más relevantes.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

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 como se aplican estos métodos o conceptos en la resolución de problemas. De la misma forma se han elaborado cuestionarios tipo test que pueden ser utilizados por los estudiantes para el aprendizaje autónomo de estos conceptos básicos.

2.1. Presentaciones interactivas y vídeos

Las presentaciones que hemos realizado tratan los siguientes temas:

- Conjuntos numéricos: naturales, enteros, racionales, irracionales y reales.
- Propiedades de las operaciones con números reales.
- Prioridad de las operaciones.
- Propiedades de las potencias y de los logaritmos.
- Expresiones algebraicas. Operaciones.
- Factorización de polinomios. Regla de Ruffini.

- Simplificaciones.
- Ecuaciones con una incógnita.
- Inecuaciones y estudio del signo de una expresión algebraica.
- Rectas en el plano: representación gráfica, pendiente.
- Parábolas en el plano: gráfica, máximo/mínimo, concavidad/convexidad.
- Sumatorios y progresiones aritméticas y geométricas.
- Cálculo de áreas (triángulos, paralelogramos).
- Interpretación tasas crecimiento y porcentajes.

Lo más importante de estas presentaciones es la cantidad de ejercicios resueltos y explicados de los conceptos tratados en cada una de ellas. Todas comienzan con una breve explicación teórica y algunas contienen enlaces a vídeos donde resolvemos de modo más dinámico ejercicios propuestos. Podemos ver ejemplos en la dirección:

<https://umubox.um.es/index.php/s/PtkePkXnRPDfrXX>

El fichero “Inecuaciones” contiene la presentación donde se explica cómo trabajar con desigualdades para resolver inecuaciones con una y dos incógnitas. Incluye enlaces a distintos videos donde se explica la resolución de ejercicios concretos.

El fichero “Ecuaciones” muestra otra presentación, con un formato distinto al anterior, en el que se resuelve numerosas ecuaciones con una y más incógnitas. En ella el estudiante puede interactuar constantemente entre las distintas secciones, moviéndose entre ellas.

2.2. Baterías de preguntas tipo test

Para la generación de las pruebas de autoaprendizaje se han creado, hasta ahora, 11 baterías de preguntas tipo test denominadas:

- ✓ Aritmética números reales (10 preguntas).
- ✓ Potencias (10 preguntas).
- ✓ Expresiones algebraicas (10 preguntas).
- ✓ Exponenciales (8 preguntas).
- ✓ Logaritmos (8 preguntas).
- ✓ Polinomios (9 preguntas).
- ✓ Ecuaciones (11 preguntas).
- ✓ Inecuaciones con 1 incógnita (13 preguntas).

- ✓ Rectas y parábolas en el plano (12 preguntas).
- ✓ Inecuaciones con 2 incógnitas (7 preguntas).
- ✓ Tasas y porcentajes (30 preguntas).

Con estas baterías se han generado dos pruebas cortas de cinco preguntas. La prueba que hemos llamado “Test 1” incluye una pregunta elegida de forma aleatoria de cada una de las cinco primeras baterías y la prueba “Test 2” se construye de la misma forma utilizando las restantes. El estudiante puede repetir la prueba cuantas veces quiera y tiene 15 minutos para su resolución. Cuando envía el examen resuelto puede acceder a la corrección de este donde visualiza las respuestas correctas, la resolución del ejercicio y su calificación.

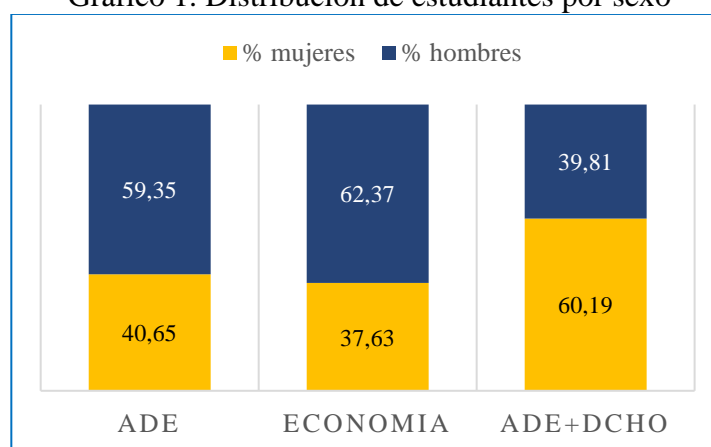
Este procedimiento permite al estudiante aprender de modo autónomo y autoevaluar su progreso, por ello hemos decidido, en el curso actual, comenzar a incorporar a las baterías de preguntas test que tenemos para las asignaturas de matemáticas propias de los grados, la resolución de las mismas.

En el anexo se muestra una de estas pruebas test tal y como la ve el estudiante.

3. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DEL USO DE LOS MATERIALES

El número de estudiantes que ha tenido acceso a los materiales elaborados en este proyecto de innovación ha sido de 415, repartidos en tres grupos de ADE (214 estudiantes), uno de Economía (93) y el de ADE+Derecho (108). La distribución de los estudiantes por sexo en cada uno de los grados se recoge en el gráfico 1.

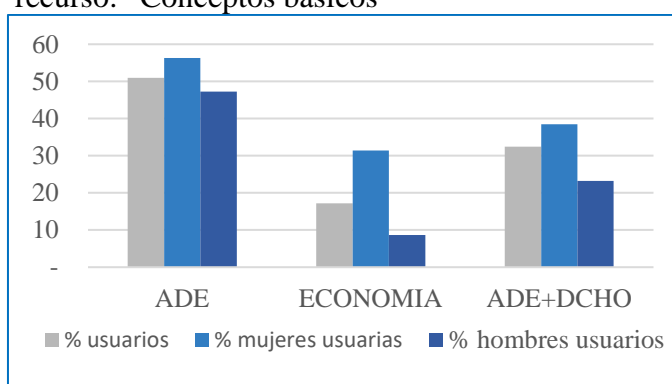
Gráfico 1. Distribución de estudiantes por sexo



3.1. Presentaciones y vídeos

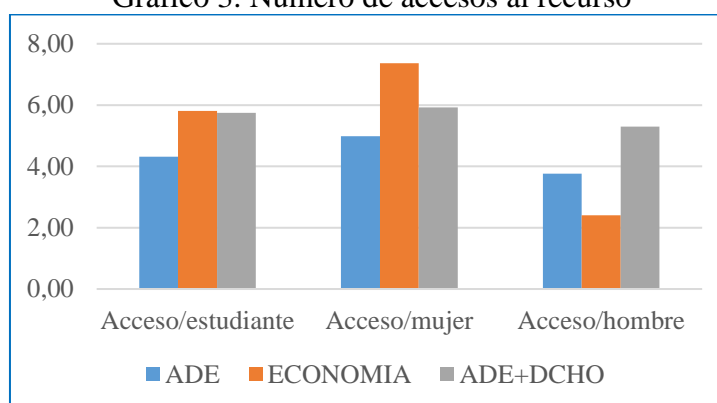
El gráfico 2 muestra el porcentaje de estudiantes que ha visitado la herramienta del aula virtual “Conceptos básicos” donde tenemos alojados las distintas presentaciones que hemos ido realizando. Se puede observar que son los estudiantes del grado en ADE los que en mayor medida han visitado estos contenidos y los de Economía los que menos. En cualquier titulación las alumnas hacen un uso superior de esta herramienta, destacando el poco uso que hacen de la misma los alumnos del grado en Economía.

Gráfico 2. Porcentaje de estudiantes que visitan el recurso: “Conceptos básicos”



El número medio de accesos por estudiante que visita el recurso “Conceptos básicos” se puede ver en el gráfico 3, diferenciando también por sexo. Este número medio es superior en el grado en Economía y en el doble grado (cercano a las 6 visitas). Destacar que las alumnas de cualquier grado acceden un mayor número de veces al recurso que los hombres, en especial las alumnas de Economía.

Gráfico 3. Número de accesos al recurso

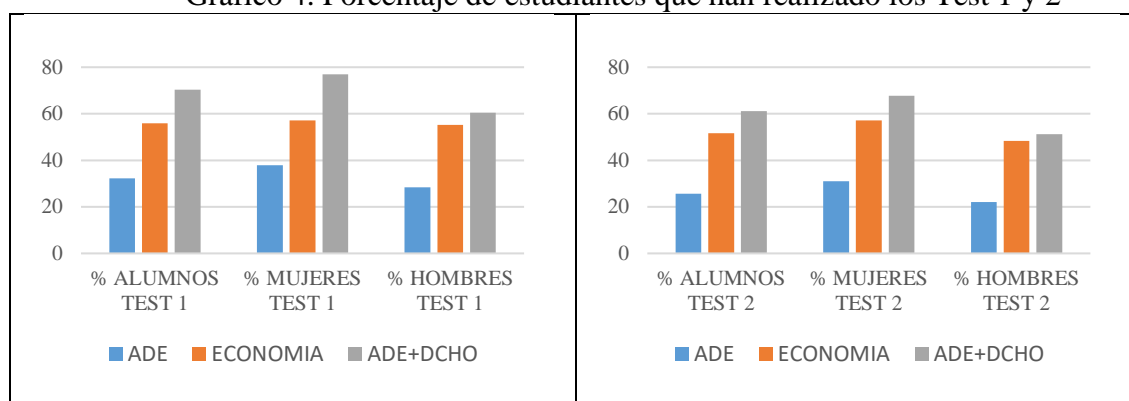


3.2. Pruebas test de autoaprendizaje.

Realizaron el Test 1 de autoaprendizaje 69 estudiantes del grado en ADE, 52 del grado en Economía y 76 del doble grado en ADE y Derecho. Las cifras correspondientes al Test 2 fueron 55, 48 y 66, respectivamente para ADE, Economía y ADE+Derecho. En el gráfico 4 se muestra los porcentajes, según sexo, de estudiantes que realizan las pruebas en cada una de las titulaciones respecto del total de los que podían realizarlas. Es en el grado en ADE donde es menor el porcentaje de alumnos que realizan las dos pruebas, disminuyendo el porcentaje en el test 2 respecto al test 1 (test 1 lo realizaron el 32,24% frente al 25,70% que hicieron el test 2). Esta tendencia se reproduce en los grados en Economía (55,91% frente al 51,61%) y en ADE+Derecho (70,37% y 61,11%, respectivamente).

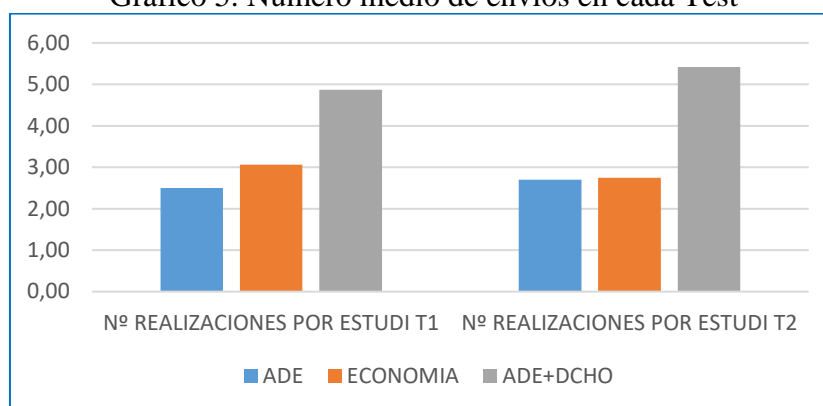
El porcentaje de mujeres que realizan el test 1 es superior al de hombres, especialmente en el doble grado en ADE+Derecho donde el 76,92% de las mujeres matriculadas lo resolvieron frente al 67,69% de los hombres. La diferencia también es significativa entre los estudiantes del grado en ADE (37,93% y 31,03%, respectivamente). Lo mismo sucede con la realización de la segunda prueba, siempre es superior el porcentaje entre las mujeres matriculadas que entre los varones.

Gráfico 4. Porcentaje de estudiantes que han realizado los Test 1 y 2



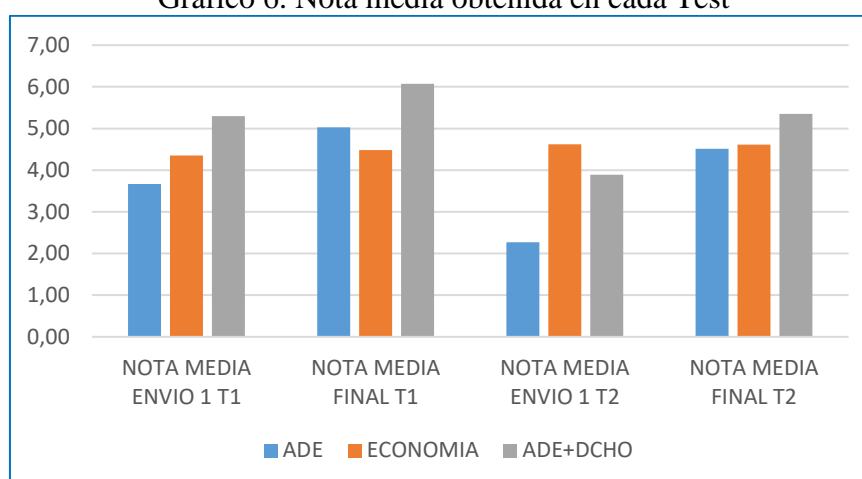
El número medio de envíos realizados por los estudiantes (gráfico 5) en cada una de las pruebas es más elevado en el doble grado que en el resto, llegando a duplicarlos respecto al grado en ADE.

Gráfico 5. Número medio de envíos en cada Test



En el gráfico 6 recogemos la media de las calificaciones obtenidas por los estudiantes en cada una de los tests en el primer envío que realizaron al aula virtual y en el total de las pruebas realizadas, distinguiendo por grados. Esta calificación es superior entre los estudiantes del doble grado en ADE+Derecho en las dos pruebas, independientemente si el envío es el primero que realizan o si es el conjunto de todos los envíos. Se aprecia una disminución en la nota obtenida en el segundo test respecto del primero en todas las titulaciones salvo en Economía. Los estudiantes de este grado no han mejorado sus calificaciones con la repetición de las pruebas (la nota media no ha llegado al aprobado en ninguna prueba, manteniendo siempre su calificación alrededor del 4,6), cosa que no ocurre con los del grado en ADE que pasan de tener una nota media de 3,67 en el primer envío del test 1 a 5,03 en el total de pruebas realizadas, y de 3,27 en el primero del test 2 a 4,51 en el total. En la doble titulación también son significativos los incrementos en las notas medias cuando consideramos todas las realizaciones de las dos pruebas.

Gráfico 6. Nota media obtenida en cada Test



4. CONCLUSIONES

Las asignaturas de matemáticas en las titulaciones de las facultades de Economía y Empresa tienen un doble objetivo, por una parte, son una herramienta para otras materias y por otra son formativas, haciendo posible que el alumno adquiriera 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.

Cada curso, muchos de nuestros alumnos llegan sin dominar los conceptos básicos y las técnicas imprescindibles para superar las asignaturas cuantitativas. Con el fin de ayudar a resolver este problema, hemos elaborado los materiales que se presentan en este trabajo.

Las profesoras implicadas en este proyecto hemos trabajado mucho, ilusionadas con el hecho de que los materiales resultantes podrían resultar de gran ayuda a nuestros estudiantes, aunque parece que los datos no nos dan del todo la razón.

El uso que los estudiantes han hecho de las presentaciones y vídeos (a los que hay enlaces en las presentaciones) es muy poco satisfactorio. La mayoría de ellos, pese a conocer sus carencias formativas, no se ha interesado por conocer el contenido de estos recursos.

Respecto a las pruebas test, la respuesta de los estudiantes en la doble titulación ha sido mejor, alcanzando un 70% en la primera prueba y un 61% en la segunda. Sin embargo, en los otros grados el alumnado no muestra tanto interés (32%-25% en ADE y 55%-51% en Economía).

Los datos muestran un mayor uso de todos los recursos por parte de las alumnas, independientemente del grado al que pertenezcan. Parece que son los alumnos de ADE y Derecho los que más uso hacen y más provecho sacan de todos estos recursos en su conjunto (también es la titulación donde el porcentaje de alumnas es mayor). Por otra parte, son los alumnos del grado en Economía los que han mostrado menos interés en el uso de estos materiales. También hemos observado que los estudiantes con unas mayores

calificaciones han utilizado, en mayor medida, todas estas herramientas que hemos puesto a su disposición, siendo, en la mayoría de los casos, los que menos las necesitaban.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALACID, V., CABALLERO, M.V. y LAFUENTE, M. (2017). Aproximación al nivel de destreza matemática de los alumnos de primer curso del grado en ADE. Anales de ASEPUMA, vol.25.
- 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

PROYECTO MATEMÁTICAS >  Exámenes

Exámenes

TEST 2

[Volver a la Lista de Exámenes](#)

Parte 1 de 5 - Polinomios

-0.5/ 1.0 Puntos

Preguntas 1 de 5

La factorización del polinomio $P(x) = -x^2 - 3x - 2$ es:

-0.5/ 1.0 Puntos. Puntos descontados por fallo: 0.5

- A. $(x - 1)(x - 2)$.
- B. $-(x + 1)(x + 2)$.
- C. $-(x - 1)(x - 2)$.

Respuesta correcta: B

Comentarios: Las soluciones de la ecuación de segundo grado $P(x) = -x^2 - 3x - 2 = 0$ son:

$$x = \frac{3 \pm \sqrt{9 - 8}}{-2} = \frac{3 \pm 1}{-2},$$

es decir, $x = -1$ y $x = -2$.

Luego los factores $(x + 1)$ y $(x + 2)$ están en la descomposición factorial de $P(x)$,

junto con el coeficiente de x^2 , en este caso, -1 . Por tanto:

$$P(x) = -(x + 1)(x + 2)$$

Parte 2 de 5 - Ecuaciones

1.0/ 1.0 Puntos

Preguntas 2 de 5

La ecuación $\frac{1 - \sqrt{x}}{\sqrt{x}} = 1$

1.0/ 1.0 Puntos. Puntos descontados por fallo: 0.5

- A. no tiene solución .
- B. tiene como solución $x = 0$.
- C. tiene como solución $x = 1/4$.

Respuesta correcta: C

Comentarios: Resolvemos la ecuación:

$$\frac{1 - \sqrt{x}}{\sqrt{x}} = 1 \iff 1 - \sqrt{x} = \sqrt{x} \iff 1 = 2\sqrt{x} \iff \sqrt{x} = \frac{1}{2}$$

Ahora, elevando al cuadrado los dos miembros de la última igualdad resulta:

$$(\sqrt{x})^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 \iff x = \frac{1}{4},$$

y se tiene la solución buscada.

Parte 3 de 5 - Inecuaciones una incógnita

1.0/ 1.0 Puntos

Preguntas 3 de 5

1.0/ 1.0 Puntos. Puntos descontados por fallo: 0.5

El conjunto de soluciones de la inecuación $x^3 - x \leq 0$ está formado por los números reales de los conjuntos:

- A. $[-1, 1]$.
- B. $(-\infty, +\infty)$.
- C. $(-\infty, -1] \cup [0, 1]$.

Respuesta correcta: C

Comentarios: Como $x^3 - x = x(x^2 - 1) = x(x - 1)(x + 1) = 0$ si y solo si $x = 0$, $x = 1$ ó $x = -1$, el signo de $x^3 - x$ será constante en los intervalos $(-\infty, -1)$, $(-1, 0)$, $(0, 1)$ y $(1, +\infty)$.

Si $x > 1$, entonces $x^3 - x > 0$ (por ejemplo si $x = 2$).

Si $x < -1$, entonces $x^3 - x < 0$ (por ejemplo si $x = -2$).

Si $-1 < x < 0$, entonces $x^3 - x > 0$ (por ejemplo si $x = -0,5$).

Si $0 < x < 1$, entonces $x^3 - x < 0$ (por ejemplo si $x = 0,5$).

Luego, las soluciones de la inecuación son los números reales de los intervalos:

$$(-\infty, -1] \cup [0, 1].$$

Parte 4 de 5 - Rectas y parábolas en el plano

1.0/ 1.0 Puntos

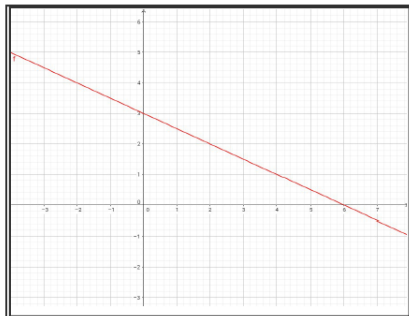
Preguntas 4 de 5

1.0/ 1.0 Puntos. Puntos descontados por fallo: 0.5

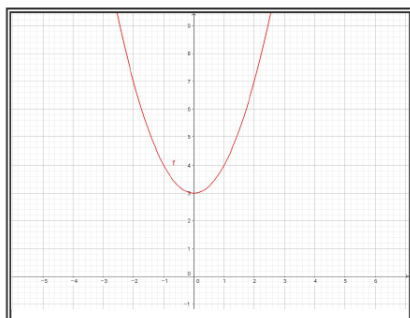
De las representaciones gráficas siguientes,

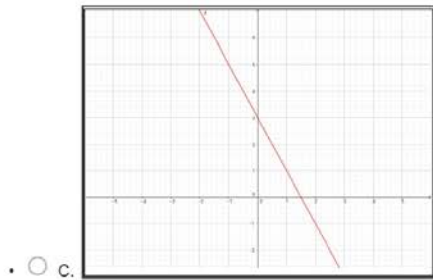
¿cuál corresponde al conjunto de soluciones de la ecuación $y + \frac{x}{2} - 3 = 0$?

- A.



- B.





Respuesta correcta: A

Comentarios: Las soluciones de la ecuación $y + \frac{x}{2} - 3 = 0$ son los puntos de la recta en forma explícita

(despejando y):

$$y = -\frac{x}{2} + 3 = 0$$

que tiene pendiente $-\frac{1}{2}$ y, por ejemplo, pasa por los puntos $(0, 3)$ y $(6, 0)$.

Luego, la opción a) es la correcta.

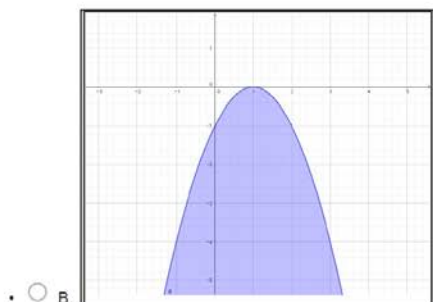
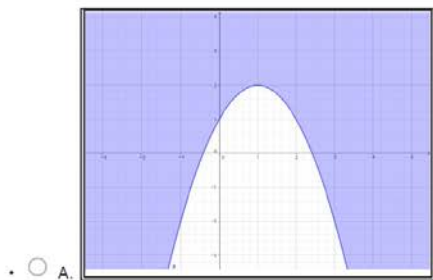
Parte 5 de 5 - Inecuaciones con dos incógnitas

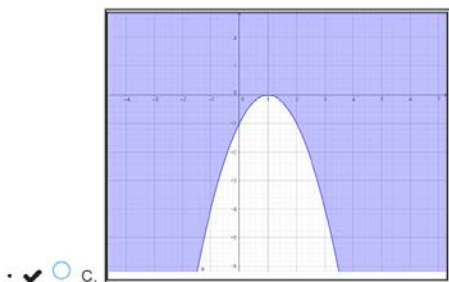
1.0/ 1.0 Puntos

Preguntas 5 de 5

1.0/ 1.0 Puntos. Puntos descontados por fallo: 0.5

¿Cuál de los siguientes opciones representa sombreado el conjunto de soluciones de la inecuación $y + x^2 \geq 2x - 1$?





Respuesta correcta: C

Comentarios:

Despejando y en la inecuación dada resulta:

$$y + x^2 \geq 2x - 1 \iff y \geq -x^2 + 2x - 1 = -(x^2 - 2x + 1) \iff y \geq -(x - 1)^2.$$

La ecuación $y = -(x - 1)^2$ representa los puntos de una parábola con vértice en el punto $(1, 0)$ del eje OX y situada por debajo de este eje. Luego las soluciones de la inecuación dada son los puntos del plano de una de las dos regiones en que esta parábola divide al plano, junto con los de la parábola.

En este caso, las soluciones son los puntos por encima de la parábola, (porque, por ejemplo, el punto $(1, 1)$ verifica la inecuación).

- [Universidad de Murcia](#)
- [Disponibilidad servicios](#)
- [Adaptado por: Equipo Aula Virtual de ATICA - Universidad de Murcia](#)
- Universidad de Murcia.