

# Nuevas Estrategias en el aula

## Utilización de cuestionarios en el Aula Virtual



Ana María Peinado Ruiz  
Raquel García Sánchez  
Dpto. Matemáticas  
IES Antares.



## 1. INTRODUCCIÓN

Durante el curso 2017-18 la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid realizará una Evaluación final a los alumnos de 4º ESO.

Tras la experiencia del curso pasado se ha visto la necesidad de *habituarse* a los alumnos con los *problemas* que se utilizan en esta prueba. Estos *problemas* siguen la estructura de los problemas PISA: presentación de la información en diferentes formatos (gráfico, tabla, algebraico, enunciado...) y planteamiento de preguntas.

Por otra parte, el uso de Moodle a través del aula virtual que Educamadrid ofrece a los centros, está generalizado entre los profesores del Departamento de Matemáticas. Esta plataforma educativa contiene una Actividad (CUESTIONARIOS) a la que los alumnos están acostumbrados y se ajusta a los tiempos de los que se dispone en este momento

## 2. OBJETIVOS

- Habituarse a los alumnos a los problemas que tendrán que resolver en la Evaluación final de 4º ESO.
- Mejorar las destrezas tecnológicas del alumnado utilizando la plataforma educativa Moodle y la actividad Cuestionario.
- Responsabilizar al alumno en la gestión y realización de las actividades programadas permitiéndole realizar el cuestionario desde su casa.
- Mejorar los resultados de Matemáticas Académicas en la Evaluación de 4º ESO.

## 3. CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA

La prueba contiene 15 problemas repartidos en bloques: Números, Funciones, Geometría, Estadística y Probabilidad y Álgebra).

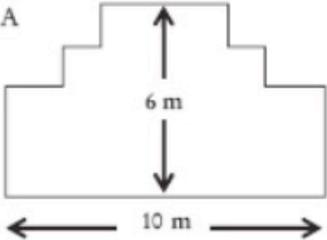
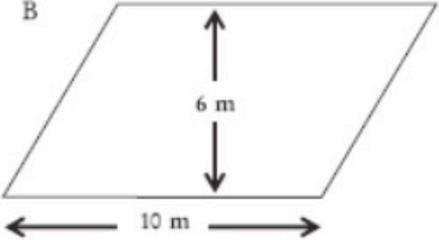
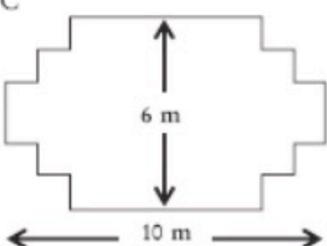
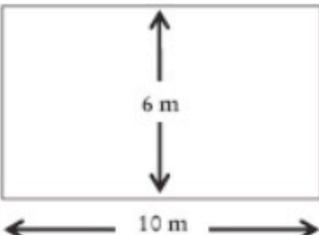
Cada alumno realizará 10 problemas, elegidos aleatoriamente por el cuestionario de entre los 15 problemas propuestos.

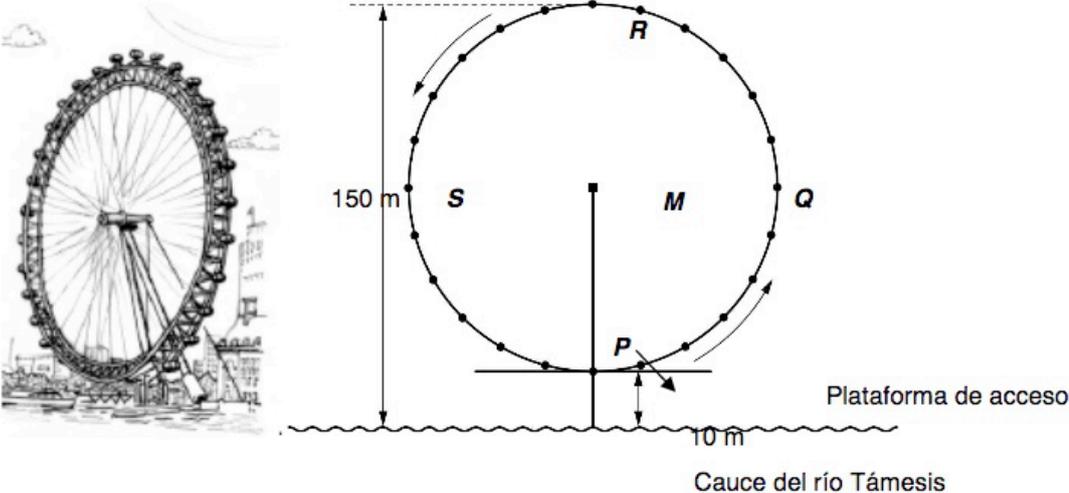
El alumnado dispondrá de dos intentos. La calificación del cuestionario será la media aritmética de los dos intentos.

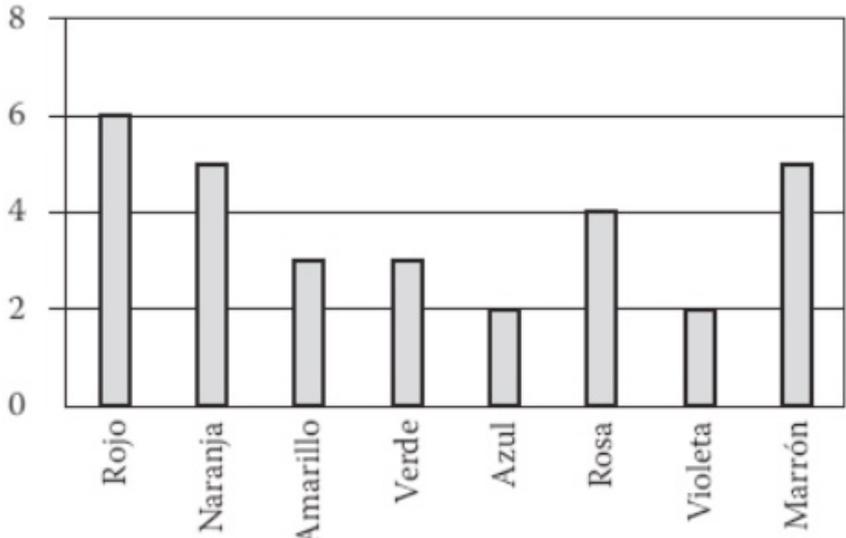
El cuestionario estará abierto desde el 5 de abril al 12 de abril.

Los problemas planteados, por bloques, son los siguientes:

NÚMEROS										
<b>P1</b>	<b>Porcentaje</b>	<p>He comprado una aspiradora por Internet. Si he pagado 89 € y considero está información.</p> <table border="1" style="border-style: dashed; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td><b>Descripción</b></td> <td>Aspirador XXX</td> </tr> <tr> <td><b>Descuento</b></td> <td>20% del precio de venta</td> </tr> <tr> <td><b>Gastos de envío</b></td> <td>13 €</td> </tr> <tr> <td><b>Tamaño paquete</b></td> <td>60x40x50</td> </tr> </table> <p>¿Cuál era el precio de venta de la aspiradora?</p>	<b>Descripción</b>	Aspirador XXX	<b>Descuento</b>	20% del precio de venta	<b>Gastos de envío</b>	13 €	<b>Tamaño paquete</b>	60x40x50
<b>Descripción</b>	Aspirador XXX									
<b>Descuento</b>	20% del precio de venta									
<b>Gastos de envío</b>	13 €									
<b>Tamaño paquete</b>	60x40x50									
<b>P2</b>	<b>Errores</b>	<p>Se quiere estimar el consumo de gasolina de un coche en carretera y se comprueba que a una velocidad media de 100 km/h un coche ha consumido entre 4,5 y 5,5 litros. Luego para hacer una estimación se considera que el gasto es de 5 litros y para calcular el gasto por kilómetro dividimos 5 entre 100. Se puede afirmar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El consumo es exactamente 0,05 l/km</li> <li>• El error cometido es menor que 0,005 litros</li> <li>• El error está entre 0,005 y 0,01 litros</li> <li>• Ninguna de las anteriores.</li> <li>•</li> </ul>								
<b>P3</b>	<b>Pingüinos</b>	<p>Un biólogo se pregunta cómo evolucionará en los próximos años el tamaño de una colonia de pingüinos. Para determinarlo elabora las siguientes hipótesis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A comienzos de año, la colonia consta de 10.000 pingüinos (5.000 parejas)</li> <li>• Cada pareja de pingüinos cría un polluelo todos los años por primavera</li> <li>• A finales de año, el 20% de los pingüinos (adultos y polluelos) morirá.</li> </ul> <p>Al final del primer año, ¿cuántos pingüinos (adultos y polluelos) hay en la colonia?</p>								
FUNCIONES										
<b>P4</b>	<b>Expresión</b>	<p>En una granja se han puesto enfermos 2 pollos y cada semana el número de pollo enfermos se duplica.</p>								

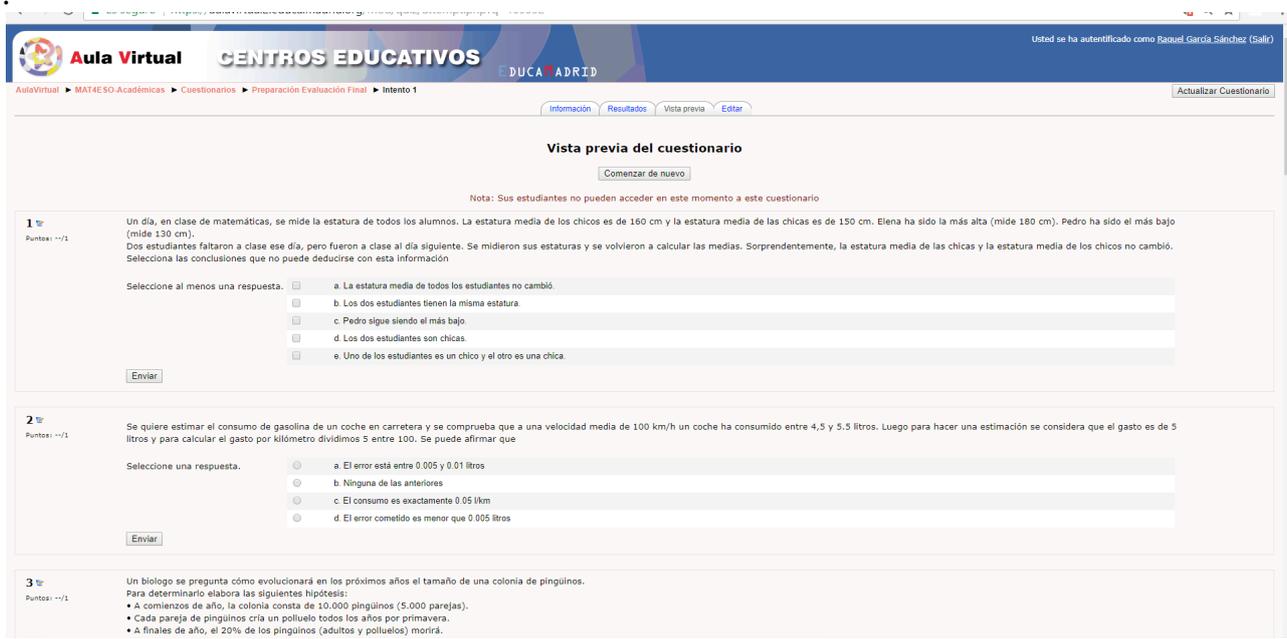
	<p>¿Cuál es la expresión algebraica que relaciona el número de semanas, <math>x</math>, con el número de pollos enfermos, <math>y</math>?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>y = 2 + 2x</math></li> <li>• <math>y = 2 \cdot 2^x</math></li> <li>• <math>y = 2 \cdot 2x</math></li> <li>• <math>y = 2 + 2^x</math></li> <li>• <math>y = 2^{(x+1)}</math></li> </ul>
<p><b>P5</b></p>	<p><b>Parterre</b></p>
	<p>Un carpintero tiene 32 metros de madera y quiere construir una pequeña valla alrededor de un parterre en el jardín. Está considerando los siguientes diseños para el parterre. Señala para que diseño se puede construir el parterre con los 32 metros de madera.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>A</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>B</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>C</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>D</p>  </div> </div>
<p><b>P6</b></p>	<p><b>Latidos 1</b></p>
	<p>Por razones de salud la gente debería limitar sus esfuerzos, por ejemplo al hacer deporte, para no superar una determinada frecuencia cardíaca. Durante años la relación entre la máxima frecuencia cardíaca recomendada para una persona y su edad se describía mediante la fórmula siguiente:</p> $\text{Frecuencia cardíaca recomendada} = 220 - \text{edad}$ <p>Investigaciones recientes han demostrado que esta fórmula debería modificarse ligeramente. La nueva fórmula es la siguiente:</p> $\text{Frecuencia cardíaca recomendada} = 208 - (0,7 \times \text{edad})$ <p>Un artículo de periódico afirma: “El resultado de usar la nueva fórmula en lugar de la antigua es que el máximo número recomendado de latidos cardíacos por minuto disminuye ligeramente para los jóvenes y aumenta ligeramente para los mayores”</p> <p>¿A partir de qué edad aumenta la máxima frecuencia cardíaca recomendada como resultado de introducir la nueva fórmula?</p>

<p><b>P7</b></p>	<p><b>Latidos 2</b></p> <p>La fórmula para la <i>Frecuencia cardíaca recomendada</i> <math>= 208 - (0,7 \times edad)</math> se aplica también para determinar cuándo es más eficaz el ejercicio físico. Las investigaciones han demostrado que el entrenamiento físico es más eficaz cuando la frecuencia cardíaca alcanza el 80% del valor máximo recomendado.</p> <p>¿Cuál sería la frecuencia cardíaca a alcanzar por una persona de 16 años para que su entrenamiento físico sea más eficaz?</p>
<p><b>P8</b></p>	<p><b>Líquenes</b></p> <p>Como consecuencia del calentamiento global del planeta, el hielo de algunos glaciares se está derritiendo. Doce años después de que el hielo haya desaparecido, empiezan a crecer en las rocas unas plantas diminutas, llamadas líquenes. Los líquenes crecen aproximadamente en forma de círculo.</p> <p>La relación entre el diámetro de este círculo y la edad del liquen se puede expresar mediante la fórmula:</p> $d = 7 \cdot \sqrt{t - 12} \quad \text{para } t \geq 12$ <p>siendo <math>d</math> el diámetro del liquen en milímetros, y <math>t</math> el número de años transcurridos desde que el hielo ha desaparecido.</p> <p>Ana midió el diámetro de un liquen y obtuvo 35 milímetros. ¿Cuántos años han transcurrido desde que el hielo desapareció de este lugar?</p>
<p><b>GEOMETRÍA</b></p>	
<p><b>P9</b></p>	<p><b>Noria-cauce</b></p> <p>A la orilla de un río se encuentra una noria gigante. Fíjate en el dibujo y en el diagrama que se muestran a continuación.</p> <p>La noria tiene un diámetro exterior de 140 metros y su punto más alto se encuentra a 150 metros sobre el cauce del río. Da vueltas en el sentido indicado por las flechas. La</p> <div style="text-align: center;">  <p>Plataforma de acceso</p> <p>Cauce del río Támesis</p> </div> <p>letra M del gráfico señala el centro de la noria.</p> <p>¿A cuántos metros (<math>m</math>) sobre el cauce del río se encuentra el punto M?</p>

<b>P10</b>	<b>Noria-giro</b>																		
	La noria del ejercicio anterior, da vueltas a una velocidad constante. Tarda exactamente 40 minutos en dar una vuelta completa. Juan inicia su viaje en la noria en el punto de acceso P. ¿Dónde estará Juan después de media hora?																		
<b>P11</b>	<b>Compás</b>																		
	Abriendo un compás $30^\circ$ pinto una circunferencia de 6 cm de radio. ¿Cuánto miden los brazos del compás?																		
<b>ESTADÍSTICA / PROBABILIDAD</b>																			
<b>P12</b>	<b>Caramelos</b>																		
	La madre de Roberto le deja coger un caramelo de una bolsa. El no puede ver los caramelos. El número de caramelos de cada color que hay en la bolsa se muestra en el siguiente gráfico.  <table border="1"><thead><tr><th>Color</th><th>Número de caramelos</th></tr></thead><tbody><tr><td>Rojo</td><td>6</td></tr><tr><td>Naranja</td><td>5</td></tr><tr><td>Amarillo</td><td>3</td></tr><tr><td>Verde</td><td>3</td></tr><tr><td>Azul</td><td>2</td></tr><tr><td>Rosa</td><td>4</td></tr><tr><td>Violeta</td><td>2</td></tr><tr><td>Marrón</td><td>5</td></tr></tbody></table>	Color	Número de caramelos	Rojo	6	Naranja	5	Amarillo	3	Verde	3	Azul	2	Rosa	4	Violeta	2	Marrón	5
Color	Número de caramelos																		
Rojo	6																		
Naranja	5																		
Amarillo	3																		
Verde	3																		
Azul	2																		
Rosa	4																		
Violeta	2																		
Marrón	5																		
	¿Cuál es la probabilidad de que Roberto extraiga un caramelo rojo?																		

	<b>P13</b>	<b>Edades</b>
		<p>Un día, en clase de matemáticas, se mide la estatura de todos los alumnos. La estatura media de los chicos es de 160 cm y la estatura media de las chicas es de 150 cm. Elena ha sido la más alta (mide 180 cm). Pedro ha sido el más bajo (mide 130 cm). Dos estudiantes faltaron a clase ese día, pero fueron a clase al día siguiente. Se midieron sus estaturas y se volvieron a calcular las medias. Sorprendentemente, la estatura media de las chicas y la estatura media de los chicos no cambió. Seleccionar las conclusiones que no puede deducirse con esta información.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los dos estudiantes son chicas.</li> <li>• Uno de los estudiantes es un chico y el otro es una chica.</li> <li>• Los dos estudiantes tienen la misma estatura.</li> <li>• La estatura media de todos los estudiantes no cambió.</li> <li>• Pedro sigue siendo el más bajo.</li> <li>•</li> </ul>
	<b>P14</b>	<b>Pizza</b>
		<p>En una pizzería se puede elegir una pizza básica con dos ingredientes diferentes, a elegir entre queso, aceitunas o tomate. También puedes diseñar tu propia pizza con ingredientes adicionales. Se pueden seleccionar entre cuatro ingredientes adicionales diferentes: piña, jamón, champiñones y salami. Jaime quiere encargar una pizza básica con dos ingredientes adicionales diferentes. ¿Cuántas combinaciones diferentes podría seleccionar Jaime?</p>
<b>ÁLGEBRA</b>		
	<b>P15</b>	<b>Ecuación de segundo grado</b>
		<p>Ana propone un juego a Andrés. Elige un número de 1 al 20, eleva al cuadrado el número que has pensado y dime el resultado, yo te adivinaré el número. ¿Cuál de estas afirmaciones es correcta?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene el 50% de probabilidad de acertar.</li> <li>• Con estos datos no se puede acertar salvo casualidad.</li> <li>• Tiene 1/20 posibilidades de acertar.</li> <li>• Puede saber perfectamente el número elegido.</li> </ul>

Los alumnos trabajaran en un entorno como este:



The screenshot shows the 'Aula Virtual' interface for 'CENTROS EDUCATIVOS' at 'DUCA MADRID'. The user is logged in as 'Raquel García Sánchez'. The page title is 'Vista previa del cuestionario'. A note states: 'Nota: Sus estudiantes no pueden acceder en este momento a este cuestionario'. There are three questions displayed:

**1.ª**  
Puntos: --/1  
Un día, en clase de matemáticas, se mide la estatura de todos los alumnos. La estatura media de los chicos es de 160 cm y la estatura media de las chicas es de 150 cm. Elena ha sido la más alta (mide 180 cm). Pedro ha sido el más bajo (mide 130 cm). Dos estudiantes faltaron a clase ese día, pero fueron a clase al día siguiente. Se midieron sus estaturas y se volvieron a calcular las medias. Sorprendentemente, la estatura media de las chicas y la estatura media de los chicos no cambió. Seleccione las conclusiones que no puede deducirse con esta información.

Seleccione al menos una respuesta.

- a. La estatura media de todos los estudiantes no cambió.
- b. Los dos estudiantes tienen la misma estatura.
- c. Pedro sigue siendo el más bajo.
- d. Los dos estudiantes son chicas.
- e. Uno de los estudiantes es un chico y el otro es una chica.

**2.ª**  
Puntos: --/1  
Se quiere estimar el consumo de gasolina de un coche en carretera y se comprueba que a una velocidad media de 100 km/h un coche ha consumido entre 4,5 y 5,5 litros. Luego para hacer una estimación se considera que el gasto es de 5 litros y para calcular el gasto por kilómetro dividimos 5 entre 100. Se puede afirmar que

Seleccione una respuesta.

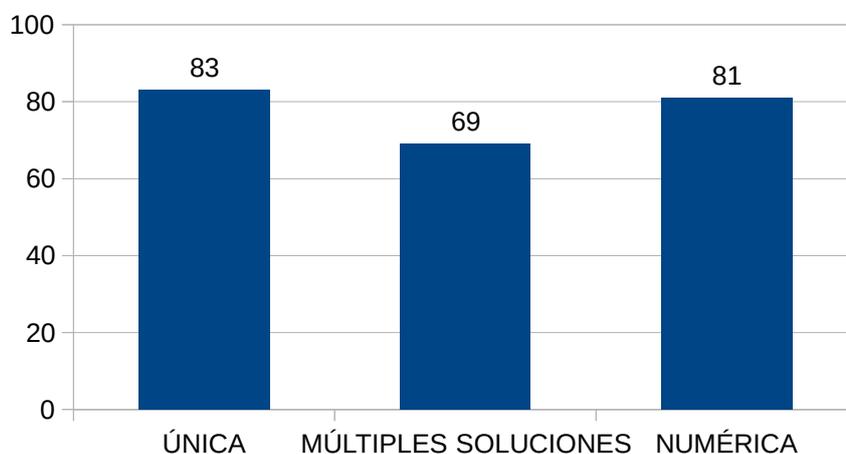
- a. El error está entre 0,005 y 0,01 litros
- b. Ninguna de las anteriores
- c. El consumo es exactamente 0,05 l/km
- d. El error cometido es menor que 0,005 litros

**3.ª**  
Puntos: --/1  
Un biólogo se pregunta cómo evolucionará en los próximos años el tamaño de una colonia de pingüinos. Para determinarlo elabora las siguientes hipótesis:  
• A comienzos de año, la colonia consta de 10.000 pingüinos (5.000 parejas).  
• Cada pareja de pingüinos cría un polluelo todos los años por primavera.  
• A finales de año, el 20% de los pingüinos (adultos y polluelos) morirá.

## 4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

### 4.1. POR TIPO DE PREGUNTA

OPCIÓN MÚLTIPLE		Porcentaje aciertos	
Solución única			
	Ecuación de 2º grado	85%	Los resultados en las preguntas de solución única y numérica, son similares entre si y significativamente superiores a los resultados obtenidos en las preguntas de múltiples soluciones.
	Errores	72%	
	Parterre	84%	
	Noria-giro	79%	
	Caramelos	95%	
<b>PROMEDIO</b>		<b>83%</b>	
Múltiples soluciones			Las preguntas de <i>Múltiples</i> soluciones presentan mayor dificultad por que la respuesta no es única, de hecho es muy habitual que el alumnado deje alguna respuesta correcta sin marcar.
	Edades	71%	
	Expresión	67%	
<b>PROMEDIO</b>		<b>69%</b>	Destaca la similitud de resultados entre las preguntas con solución única y las numéricas.
Numérica			
	Compás	70%	
	Latidos 1	85%	
	Latidos 2	90%	
	Líquenes	86%	
	Noria-cauce	91%	
	Pingüino	82%	
	Pizza	71%	
	Porcentaje	71%	
<b>PROMEDIO</b>		<b>81%</b>	



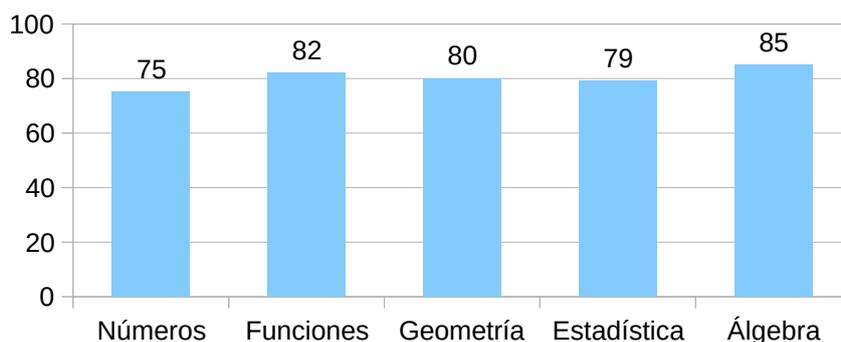
## 4.2 POR BLOQUE DE CONTENIDOS

Números		Porcentaje Aciertos
	Porcentaje	71%
	Errores	72%
	Pingüinos	82%
<b>PROMEDIO</b>		<b>75%</b>
Funciones		
	Parterre	84%
	Expresión	67%
	Latidos 1	85%
	Latidos 2	90%
	Líquenes	86%
<b>PROMEDIO</b>		<b>82%</b>
Geometría		
	Compás	70%
	Noria-giro	79%
	Noria-cauce	91%
<b>PROMEDIO</b>		<b>80%</b>
Estadística y Probabilidad		
	Caramelos	95%
	Edades	71%
	Pizza	71%
<b>PROMEDIO</b>		<b>79%</b>
Álgebra		
	Ecuación 2º grado	85%
<b>PROMEDIO</b>		<b>85%</b>

Por bloques encontramos diferencias significativas entre los bloques de Números y Estadística y el resto.

El bloque de Números exige que la respuesta introducida tenga un formato determinado, lo que provoca fallos.

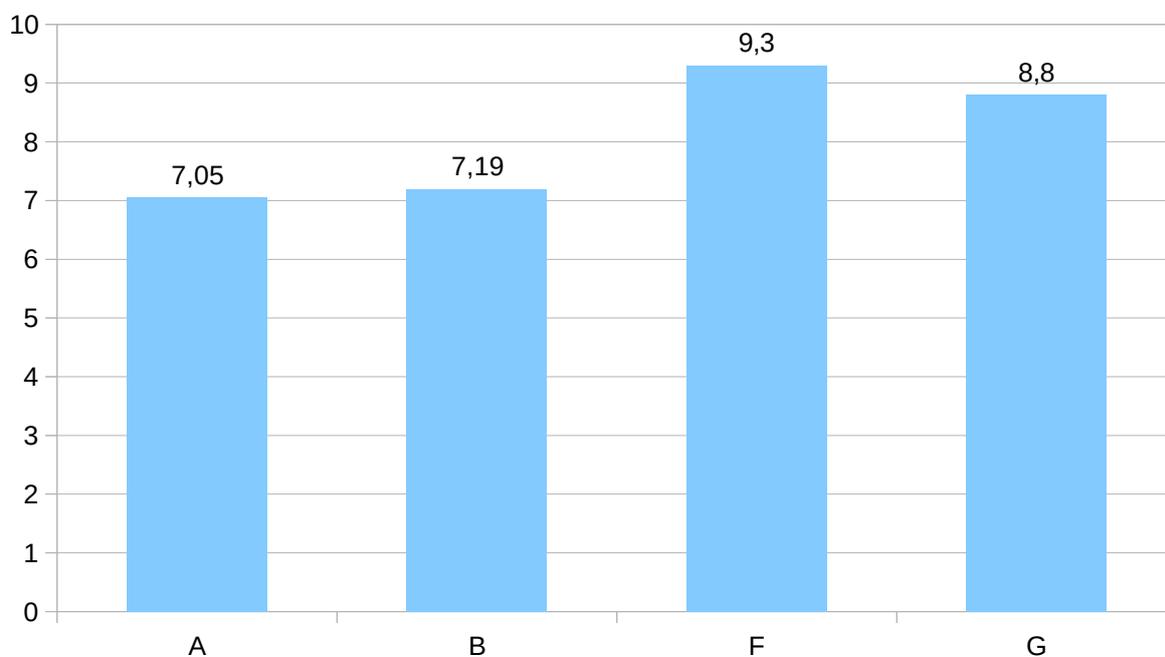
El bloque de Estadística es el bloque con menor carga lectiva en el curso, siendo uno de los de mayor presencia en la Evaluación final de 4º ESO.



### 4.3 POR GRUPOS

Todos los grupos analizados tienen características similares en cuanto a número de alumnos e itinerario elegido (Física y Química – Biología y Geología)

GRUPO	Promedio puntuaciones	Los grupos de Programa A y B presentan resultados similares entre ellos y significativamente inferiores a los resultados de sección F y G.  A pesar de que los contenidos impartidos en todos los grupos son los mismos: matemáticas académicas.
A	7,05/10	
B	7,19/10	
F	9,3/10	
G	8,8/10	
<b>PROMEDIO</b>	<b>8,09</b>	



## 5. CONCLUSIONES

Como aspectos positivos destacamos la familiarización adquirida por el alumnado con este tipo de problemas y el manejo de la plataforma educativa Moodle.

Como aspectos negativos destacamos la *picaresca* detectada en parte del alumnado que ha copiado, literalmente, las respuestas de otros compañeros. Este aspecto habrá que mejorarlo. Sería interesante repetir estos cuestionarios varias veces durante el curso e integrar su evaluación en los criterios de calificación de la programación de Matemáticas.