

## ÍNDICE

	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>2</b>
<b>EJEMPLOS DE PREGUNTAS DE MATEMÁTICAS POR ORDENADOR</b>	
• Gráficos	3
• Vallas	6
• Calculadora de gastos de coche	8
• Producción de CDs	10
• Puntos Estrella	12
• Impresión de fotos	18
• Índice de masa corporal	21

## INTRODUCCIÓN

En este documento se recogen preguntas de siete unidades liberadas (es decir, que ya no se usarán en futuras ediciones del estudio), procedentes tanto de la prueba piloto como de la prueba principal de *PISA 2012 Matemáticas por ordenador*. La finalidad es hacer más comprensible lo que PISA evalúa en cada nivel de dicha competencia. No deben entenderse como una regla o tipo de pregunta dada la gran variedad de éstas que se emplean en esta evaluación internacional. Estas unidades son las siguientes:

- GRÁFICOS
- VALLAS
- CALCULADORA DE GASTOS DE COCHE
- PRODUCCIÓN DE CDs
- PUNTOS ESTRELLA
- IMPRESIÓN DE FOTOS
- ÍNDICE DE MASA CORPORAL

Todas ellas se pueden encontrar publicadas en:

<http://erasq.acer.edu.au/index.php?cmd=toMaths>

Cada pregunta de la prueba, con su estímulo asociado, ocupa una sola pantalla de ordenador y los alumnos pasan de una pregunta a otra según la modalidad de “paso bloqueado”. Se emplean distintos formatos de respuesta, incluidos los de opción múltiple y los de respuesta construida, que se pueden codificar de forma automática (p. ej., arrastrar y soltar), y la entrada de texto abierta, que se codifica por expertos. En el caso de algunas preguntas, se pueden recabar datos de las rutas de navegación que han empleado los estudiantes. Se incluyen, además, las guías de codificación de cada pregunta.

# GRÁFICOS

<http://erasq.acer.edu.au/index.php?cmd=cbaltemPreview&unitVersionId=139>

es-ES Programme for International Student Assessment 2012

**GRÁFICOS**

Este gráfico no tiene título ni etiquetas en los ejes.

**Pregunta 1: GRÁFICOS** CM010Q01

¿Qué título de gráfico y etiquetas de ejes encajan mejor con los datos anteriores?

Gráfico A **Variación de la cantidad de carbón que queda en una mina activa**

Cantidad de carbón que queda

Tiempo (meses)

Gráfico B **Variación de la temperatura máxima mensual de una ciudad**

Temperatura máxima mensual

Tiempo (meses)

Gráfico C **Variación de la masa corporal de un bebé sano**

Masa corporal

Tiempo (meses)

Gráfico D **Variación de temperatura en una taza de café caliente**

Temperatura

Tiempo (horas)

## Pregunta 1: GRÁFICOS

CM010Q01

¿Qué título de gráfico y etiquetas de ejes encajan mejor con los datos anteriores?

- A. Gráfico A
- B. Gráfico B
- C. Gráfico C
- D. Gráfico D

### ➤ INTENCIONALIDAD DE LA PREGUNTA

**Descripción:** Elegir el mejor par de variables para los datos dados que se muestran gráficamente

**Área de contenido matemático:** Cambio y relaciones

**Contexto:** Científico

**Proceso:** Interpretar

### Puntuación completa

Código 1: Opción B.

### Sin Puntuación

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Omisión.

es-ES Programme for International Student Assessment 2012

1  
2  
3

## GRÁFICOS

Los datos sobre las reservas de petróleo de un país son registrados durante un periodo de 10 años.  
El país no importa petróleo ni se han descubierto nuevas reservas de petróleo en ese país durante dicho periodo.  
El diagrama de abajo muestra un conjunto de ejes etiquetados.  
Las barras de la derecha del diagrama representan la cantidad de reservas de petróleo de cada año, pero no están en el orden correcto.

Variación en las reservas de petróleo de un país a lo largo de 10 años

Reservas de petróleo (millones de toneladas)

Tiempo (años)

REINICIAR

### Pregunta 2: GRÁFICOS

CM010Q02

Arrastra y coloca cada una de las barras sobre el eje Tiempo (años) para señalar cómo han cambiado las reservas de petróleo a lo largo del periodo de 10 años.

#### ➤ INTENCIONALIDAD DE LA PREGUNTA

**Descripción:** Poner en orden las barras en un gráfico para que tengan sentido en un contexto dado

**Área de contenido matemático:** *Incertidumbre y datos*

**Contexto:** *Científico*

**Proceso:** *Interpretar*

#### Puntuación completa

Código 1:

Las 10 barras están colocadas en orden decreciente en el gráfico.

#### Sin Puntuación

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Omisión.

es-ES Programme for International Student Assessment 2012

## GRÁFICOS

Juani ha trabajado en la misma compañía durante 10 años. Cada año ha registrado sus ingresos anuales. Sus ingresos anuales incluyen su salario anual más algunas pagas extra en metálico.

El salario anual de Juani ha aumentado la misma cantidad cada año.

Sin embargo en los años 4 y 9 recibió una paga extra en metálico. Estas dos pagas fueron del mismo valor.

El diagrama de abajo muestra un conjunto de ejes etiquetados. Las barras de la derecha del diagrama representan los ingresos de los diez años de trabajo de Juani, pero no están en el orden correcto.

### Pregunta 3: GRÁFICOS

CM010Q03

Arrastra y coloca cada una de las barras sobre el eje Tiempo (años) para señalar cómo han variado los ingresos anuales de Juana a lo largo del periodo de 10 años.

#### ➤ INTENCIONALIDAD DE LA PREGUNTA

**Descripción:** Ordenar las barras en un gráfico para que tengan sentido en un contexto dado

**Área de contenido matemático:** Incertidumbre y datos

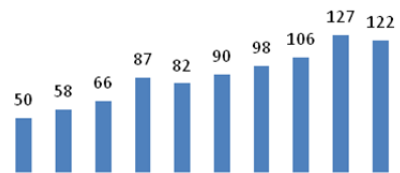
**Contexto:** Científico

**Proceso:** Empleo

#### Puntuación completa

Código 1:

Las 10 barras están colocadas en orden creciente en el gráfico, **excepto** las de los años 4 y 9, en los que se hicieron pagos en metálico extras.



#### Sin Puntuación

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Omisión.



















es-ES Programme for International Student Assessment 2012

**PUNTOS ESTRELLA**

Para cualquier figura, un punto,  $S$ , se llama punto estrella si al unirlo con cualquier otro punto,  $P$ , la línea  $SP$  se queda dentro de esa figura.

Así se utilizan los botones PUNTO ( $S$ ) y LÍNEA ( $SP$ ).

- Pincha en el botón PUNTO ( $S$ ) y luego pincha en una de las figuras para crear un solo punto.
- Pincha en el botón LÍNEA ( $SP$ ) y luego pincha en una de las figuras para crear una línea entre los puntos  $S$  y  $P$ .
- Para cambiar un punto o una línea, pincha encima y arrastra el punto o la línea.
- Para borrar un punto o una línea, pincha en el punto o en la línea.

Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4



PUNTO ( $S$ )

LÍNEA ( $SP$ )

REINICIAR

**Pregunta 2: PUNTOS ESTRELLA**

CM020Q02

Algunas figuras pueden tener muchos puntos estrella y otras pueden no tener puntos estrella. Para una de las figuras de arriba es imposible encontrar un punto estrella. ¿Cuál de las figuras no tiene punto estrella?

- A. Forma 1
- B. Forma 2
- C. Forma 3
- D. Forma 4

➤ **INTENCIONALIDAD DE LA PREGUNTA**

**Descripción:** cuando una forma 2D no es una estrella convexa

**Área de contenido matemático:** Espacio y forma

**Contexto:** Científico

**Proceso:** Empleo

**Puntuación completa**

Código 1: B. Forma 2

**Sin Puntuación**

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Omisión.

es-ES Programme for International Student Assessment 2012

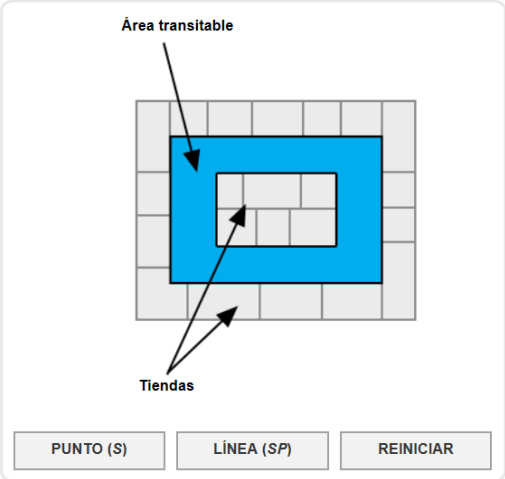
1  
2  
3

## PUNTOS ESTRELLA

Para cualquier figura, un punto,  $S$ , se llama punto estrella si al unirlo con cualquier otro punto,  $P$ , la línea  $SP$  se queda dentro de esa figura.

Así se utilizan los botones PUNTO ( $S$ ) y LÍNEA ( $SP$ ).

- Pincha en el botón PUNTO ( $S$ ) y luego pincha en una de las figuras para crear un solo punto.
- Pincha en el botón LÍNEA ( $SP$ ) y luego pincha en una de las figuras para crear una línea entre los puntos  $S$  y  $P$ .
- Para cambiar un punto o una línea, pincha encima y arrastra el punto o la línea.
- Para borrar un punto o una línea, pincha en el punto o en la línea.



Área transitable

Tiendas

PUNTO ( $S$ )    LÍNEA ( $SP$ )    REINICIAR

### Pregunta 3: PUNTOS ESTRELLA

CM020Q03 - 0 1 9

Arriba se muestra el plano de un nuevo centro comercial de una sola planta. La zona coloreada representa las áreas por donde la gente puede transitar.

Se van a instalar cámaras de seguridad para observar todo el área transitable. Las cámaras de seguridad se van a montar en el techo del área transitable, donde podrán tener una vista de  $360^\circ$  y cubrir la parte visible del área transitable.

Coloca puntos sobre el plano para mostrar dónde se deberían instalar las cámaras para cumplir las siguientes condiciones:

- Se puede observar cada zona del área transitable desde al menos una cámara.
- Se usa el **menor** número de cámaras.

#### ➤ INTENCIONALIDAD DE LA PREGUNTA

**Descripción:** Aplicar la idea de los puntos estrella para ubicar cámaras de seguridad de forma óptima sobre un plano.

**Área de contenido matemático:** Espacio y forma

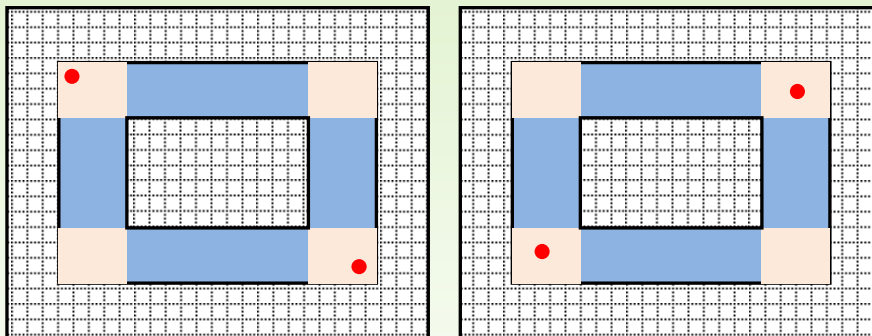
**Contexto:** Científico

**Proceso:** Empleo

**Máxima puntuación**

Código 1: Dos cámaras, colocadas en esquinas diagonalmente opuestas, en cualquier lugar dentro de los cuadrados pintados en tono claro:

- He aquí dos posibles soluciones correctas:

**Sin puntuación**

Código 0: Otras respuestas

Código 9: No respondida



es-ES Programme for International Student Assessment 2012

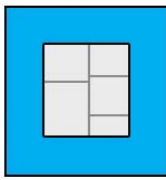
## PUNTOS ESTRELLA

Para cualquier figura, un punto, *S*, se llama punto estrella si al unirlo con cualquier otro punto, *P*, la línea *SP* se queda dentro de esa figura.

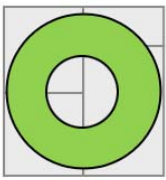
Así se utilizan los botones PUNTO (*S*) y LÍNEA (*SP*).

- Pincha en el botón PUNTO (*S*) y luego pincha en una de las figuras para crear un solo punto.
- Pincha en el botón LÍNEA (*SP*) y luego pincha en una de las figuras para crear una línea entre los puntos *S* y *P*.
- Para cambiar un punto o una línea, pincha encima y arrastra el punto o la línea.
- Para borrar un punto o una línea, pincha en el punto o en la línea.

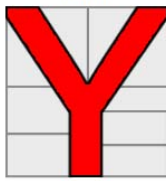
Diseño 1



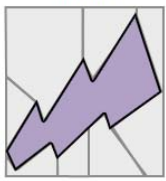
Diseño 2



Diseño 3



Diseño 4



PUNTO (*S*)
LÍNEA (*SP*)
REINICIAR

### Pregunta 4: PUNTOS ESTRELLA

CM020Q04

Arriba se muestran cuatro planos diferentes del área transitable de un edificio de una sola planta. Las áreas transitables se muestran en color.

Se van a instalar cámaras de seguridad para observar todas estas áreas. Las cámaras de seguridad se van a montar en el techo del área transitable, donde podrán tener una vista de 360° y cubrir la parte visible del área transitable.

¿Cuál de los cuatro planos de arriba requiere el **menor** número de cámaras de seguridad?

- A. Figura 1
- B. Figura 2
- C. Figura 3
- D. Figura 4

➤ **INTENCIONALIDAD DE LA PREGUNTA**

**Descripción:** Reconocer todos los puntos en una planta de estrella convexa que pueden verse desde un punto de vista privilegiado

**Área de contenido matemático:** Espacio y forma

**Contexto:** Científico

**Proceso:** Empleo

**Puntuación completa**

Código 1: C. Figura 3

**Sin Puntuación**

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Omisión.

# IMPRESIÓN DE FOTOS

<http://erasq.acer.edu.au/index.php?cmd=cbaltemPreview&unitVersionId=142>

es-ES Programme for International Student Assessment 2012

## IMPRESIÓN DE FOTOS

La tabla muestra los precios de cuatro tiendas de fotografía digital online.

Puedes comparar los precios de todos los formatos, desde el formato pequeño de 4"x6" a los pósters de 20"x30".

Todos los precios están en zeds y son por foto. Los descuentos y los gastos de envío<sup>1</sup> **no están incluidos** en esta tabla.

<sup>1</sup> Para más información sobre descuentos y gastos de envío, por favor, pincha en el nombre de la tienda en la primera columna.

<sup>2</sup> El índice de satisfacción del cliente se basa en una encuesta a los clientes en la que se les pide que valoren la calidad del servicio de 0 a 3. La puntuación es media y está entre 0 y 3, siendo 3 la puntuación más alta posible. La barra amarilla muestra la puntuación. Situando el cursor sobre cada barra, puedes ver el número de clientes que contestaron a la encuesta.

Tienda	4x6	5x7	8x10	20x30	Índice de satisfacción del cliente <sup>2</sup>
<a href="#">Superfoto</a>	0,06	0,26	1,49	10,99	0 / 3
<a href="#">Tienda Clic</a>	0,06	0,30	1,50	10,80	0 / 3
<a href="#">Foto 2000</a>	0,06	0,24	1,49	10,79	0 / 3
<a href="#">ImpreZona</a>	0,09	0,79	2,99	29,55	0 / 3

### Pregunta 1: IMPRESIÓN DE FOTOS (Q01)

CM030Q01- 0 1 9

Según la información de la tabla, ¿es *Foto 2000* la más barata a la hora de imprimir una foto de cada formato? Explica tu respuesta.

#### ➤ INTENCIONALIDAD DE LA PREGUNTA

**Descripción:** Interpretar tabla y comparar precios

**Área de contenido matemático:**  
Cantidad

**Contexto:** Personal

**Proceso:** Interpretar

#### Puntuación completa

Código 1:

Una respuesta que establezca que para todos los formatos, los precios de *Foto 2000* son más baratos o iguales que los precios de otras tiendas.

- Sí, porque sus precios son los más baratos o igual de baratos para todos los formatos.
- *Foto 2000* es la más barata porque el coste total sólo habría sido de 12,58 zeds mientras en todas las otras cuesta más.
- Sí, porque ninguna de las otras tiendas son tan más baratas en cualquier formato.
- Son más baratas o tienen el mismo precio para cada formato con la ventaja de que tienen un 10% también.

#### Sin Puntuación

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Omisión.

**Pregunta 2: IMPRESIÓN DE FOTOS (Q02)**

CM030Q02- 0 1 9

Esteban dice que en *ImpreZona*, el formato 20"x30" cuesta, aproximadamente, 30 veces más que el formato 4"x6" cuando sólo quieres imprimir una foto.

Está equivocado. ¿Por qué?

➤ **INTENCIONALIDAD DE LA PREGUNTA**

**Descripción:** Explicar por qué una comparación proporcional de dos precios es incorrecta

**Área de contenido matemático:**  
Cantidad

**Contexto:** Personal

**Proceso:** Interpretar

**Puntuación completa**

Código 1:

Una respuesta que muestra comprensión sobre que es más de 30 veces más caro, y que se refiere a la multiplicación (o división) y no a la suma.

- Porque 29,55 es aproximadamente 300 veces más que 0,09, no 30 veces más.
- Porque 29,55 dividido entre 0,09 es igual a 300 aproximadamente, no 30.
- Es aproximadamente 330 veces más.

**Sin Puntuación**

Código 0: Otras respuestas.

- Porque 29,55 no es 30 zeds más que 0,09. [*“30 zeds más” implica suma y no es una respuesta correcta a la pregunta.*]

Código 9: Omisión.

**Pregunta 4: IMPRESIÓN DE FOTOS (Q04)**

CM030Q04- 0 1 9

El índice de satisfacción del cliente para *Superfoto* es muy alto, pero este valor puede ser menos fiable de lo que es para las otras tres tiendas.

Explica por qué.

**➤ INTENCIONALIDAD DE LA PREGUNTA**

**Descripción:** Reconocer y explicar que la fiabilidad de los datos depende del tamaño de la muestra

**Área de contenido matemático:**

Cantidad

**Contexto:** Personal

**Proceso:** Interpretar

**Puntuación completa**

Código 1:

Una explicación que señale que el menor número de clientes (4) que contestaron a la encuesta de satisfacción para *Superfoto* hace que el valor del índice de satisfacción de sus clientes sea menos fiable.

- Sólo 4 clientes contestaron la encuesta, lo que son muchos menos que en otros sitios.
- Sólo 4 clientes contestaron la encuesta.
- Necesitarías que más clientes usaran Superfoto antes de poder estar seguro de que fuesen así de buenos.
- Nadie los ha usado mucho en comparación con otras tiendas.

**Sin Puntuación**

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Omisión.

# ÍNDICE DE MASA CORPORAL

<http://erasq.acer.edu.au/index.php?cmd=cbaltemPreview&unitVersionId=240>

es-ES Programme for International Student Assessment 2012

1  
2  
3

## ÍNDICE DE MASA CORPORAL

Tania y Raúl están haciendo un proyecto sobre peso y salud. Encuentran la página web SaludZed que trata sobre salud y el Índice de Masa Corporal (IMC).  
Otra página web contenía datos sobre las tasas de obesidad de Zedland.

SaludZed - Explorador  
http://www.saludzed.gov.zd/IMCestads

Su IMC Datos estadísticos Datos de Zedland

### Tasas de obesidad en Zedland

La tabla muestra el porcentaje de jóvenes de entre 12 y 19 años en Zedland para cada una de las cuatro clasificaciones del IMC en 2000, 2005 y 2010. La leyenda muestra las tasas de obesidad para cada uno de los tres años.

Clasificación de IMC:	Porcentaje de jóvenes de 12-19 años		
	2000	2005	2010
Por debajo de su peso	14,1%	14,8%	14,3%
Normal	57,5%	53,5%	51,5%
Sobrepeso	16,3%	17,1%	16,1%
Obeso	12,1%	14,6%	18,1%

Tasas de obesidad en Zedland

## Pregunta 5: ÍNDICE DE MASA CORPORAL (Q05)

CM038Q05 - 0 1 9

¿Cuál es la mayor variación en las clasificaciones del IMC para los jóvenes de 12 a 19 años en Zedland entre los años 2000 y 2010? Justifica tu respuesta basándote en los valores de la tabla de datos.

### ➤ INTENCIONALIDAD DE LA PREGUNTA

**Descripción:** Identificar y describir un cambio con el paso del tiempo dados una tabla y un gráfico.

**Área de contenido matemático:** Incertidumbre y datos

**Contexto:** Social

**Proceso:** Interpretar

**Puntuación completa**

Código 1: Una afirmación que muestre una correcta comprensión de uno (o de ambos) de los mayores cambios en la clasificación de pesos del IMC en Zedland desde 2000 a 2010, incluyendo una referencia **tanto a la magnitud como a la dirección** del cambio.

(i) que el porcentaje de los que tienen entre 12-19 años dentro del rango de peso normal ha descendido de 57,5% en 2000 a 51,5% en 2010 o descendió un 6% (puntos); o

(ii) que el porcentaje de los que tienen entre 12-19 años que están obesos se ha incrementado en 12,1% en 2000 a 18,1% en 2010 o descendido un 6% (puntos).

- El porcentaje de los que tienen entre 12-19 años dentro del rango normal de peso ha descendido de 57,5% en 2000 a 51,5% en 2010.
- El porcentaje de los que están obesos ha ido de 12,1% en 2000 a 18,1% en 2010.
- El porcentaje de los que tienen un peso normal ha bajado un 6%.
- La tasa de obesidad ha subido en un 6%.

**Sin puntuación**

Código 0: Otras respuestas

- La tasa de obesidad en 2010 es unas cuatro veces más grande de lo que era en 2000. [*magnitud del cambio incorrecta*]
- La tasa de obesidad ha subido entre 2000 y 2010. [*no se da la magnitud*]
- El porcentaje de normalidad ha cambiado en un 6%. [*no se da la dirección*]
- La obesidad ha subido. [*no se da la magnitud*]
- Lo normal ha bajado en un 51,5% [*magnitud del cambio incorrecta*]

Código 9: Sin respuesta

**Pregunta 6: ÍNDICE DE MASA CORPORAL (Q06)**

CM038Q06 - 0 1 9

Tania dice: "El gráfico muestra que la tasa de obesidad en 2010 es aproximadamente cuatro veces la tasa que había en 2000."

Tania no está en lo cierto. Explica qué es lo engañoso del gráfico que ha podido llevar a Tania a extraer esta conclusión.

➤ **INTENCIONALIDAD DE LA PREGUNTA**

**Descripción:** Identificar y explicar una característica de un gráfico.

**Área de contenido matemático:** Incertidumbre y datos

**Contexto:** Social

**Proceso:** Interpretar

**Puntuación completa**

Código 1: Una explicación de que el gráfico es engañoso porque la escala del eje vertical no comienza en cero

- La escala en el eje vertical empieza en 10 y no en 0, por lo que distorsiona el cambio y lo hace parecer mayor.
- La escala no empieza en 0 como un gráfico apropiado debería.
- La tabla muestra que realmente solo ha subido de 12,1% a 18,1%, lo que no es cuatro veces mayor aunque el gráfico lo exagere y haga que parezca cuatro veces mayor.

**Sin puntuación**

Código 0: Otras respuestas

- No leyó el gráfico con cuidado. [*Cierto, pero no explica suficientemente por qué el gráfico es engañoso*]

Código 9: Sin respuesta