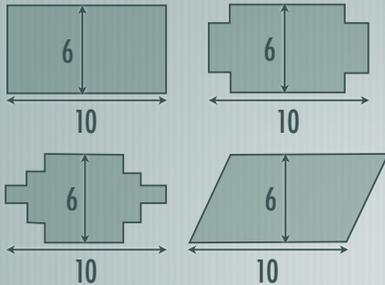


Un problema

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.



Indica si, para cada diseño, se puede o no construir el parterre con los 32 metros de madera.

1

Un resultado

- [Evaluación PISA 2003
- [El 87,1% de los estudiantes españoles de 15 años no lo resolvió

2

Una consecuencia

- [“Nuestros alumnos no son competentes en matemáticas”
- [“El sistema educativo español no funciona”

3

Una explicación

- [“Esos problemas no son los habituales en el aula”
- [“No fomentamos el desarrollo de la competencia matemática mediante el tipo de problemas que afrontan nuestros escolares”

4

Un interrogante

¿Habrá cambiado esta situación en la evaluación PISA de 2012?

5

Otro problema

Mira está organizado una fiesta en su casa y quiere hacer lámparas chinas para la decoración. Cada lámpara está formada por dos hojas de papel: una interna que se forma un cilindro y una segunda con la que se forman 12 triángulos que son aproximadamente equiláteros.



6

Otro problema

1. Mira tiene rollos de papel de 20 cm de ancho pero con varias longitudes: 20, 30, 40, 50, y 60 cm. ¿Cuáles el rollo más pequeño que Mira puede usar para hacer los cilindros interiores? Ten en cuenta que hay que tomar 0.5 cm para pegar el papel.
2. En el diseño final de cada lámpara, ¿cuántas veces es más larga la hoja que se dobla en triángulos que la que forma el triángulo: 1.5, 2, 3 o 12 veces?

7

Otro problema

3. Mira quiere crear otro diseño de lámpara. ¿Cuáles de los siguientes cambios pueden afectar a la longitud de los papeles usados en el diseño original?
 - Modificar el ángulo exterior de los triángulos, de 60° a 30° .
 - Incrementar el número de triángulos equiláteros, de 12 a 20.
 - Cambiar el diámetro del cilindro interior, manteniendo la hoja exterior con los 12 triángulos equiláteros.

8

Nuevos interrogantes

- [¿Cuáles son las bases de la evaluación PISA 2012 en matemáticas?
- [¿Qué resultados alcanzarán los escolares españoles?
- [¿Qué tipo de tareas promueven y permiten evaluar el desarrollo de la competencia matemática?

9

Competencia Matemática. Relación con el Proyecto PISA

Jose Luis Lupiáñez
Universidad de Granada, España

10

Competencia matemática

11

Competencias

- [Referente de expresión y organización de expectativas de aprendizaje y de formación
- [Impulso social, político, económico y académico:
 - [Directrices curriculares
 - [Iniciativas europeas
 - [Debate internacional

12

Los motivos para la irrupción de este polisémico vocablo, "competencia", en el ámbito educativo son múltiples, pero, entre otros, hay que apuntar al impacto mediático de la difusión de los resultados de las pruebas internacionales PISA...

Recio, 2008

13

Competencia matemática

- [Pluralidad de acepciones... pero con elementos comunes
- [Un enfoque funcional de las matemáticas escolares
- [Aplicar los conocimientos matemáticos para dar respuesta a situaciones y problemas en una variedad de contextos
- [Enfatiza aspectos sociales
- [Expresa una expectativa de aprendizaje a largo plazo
- [Desarrollo integral de ciudadanos

14

Competencia matemática

- [Pluralidad de acepciones... pero con elementos comunes
- [Un enfoque funcional de las matemáticas escolares
- [Aplicar los conocimientos matemáticos para dar respuesta a situaciones y problemas en una variedad de contextos
- [Enfatiza aspectos sociales
- [Expresa una expectativa de aprendizaje a largo plazo
- [Desarrollo integral de ciudadanos

15

Competencia matemática

- [Expresar y comprender enunciados e ideas matemáticas
- [Escoger y relacionar sistemas de representación
- [Idear y aplicar estrategias de resolución de problemas
- [Modelizar fenómenos en diferentes situaciones y contextos
- [Crear y discutir justificaciones matemáticas
- [Dominar el lenguaje simbólico y las rutinas básicas
- [Emplear y valorar herramientas tecnológicas

16

PROCESOS COGNITIVOS

El dominio de diversos procesos muestra la competencia y riqueza cognitiva de un sujeto

COMPETENCIA MATEMÁTICA

Es genérica e integra y aplica diversos conocimientos

Se pone en juego al abordar tareas complejas en situaciones abiertas

CONTENIDOS MATEMÁTICOS

RESOLVER PROBLEMAS EN DIVERSOS CONTEXTOS

17

PISA 2012

18

PISA

- [“Programa para la evaluación internacional de alumnos”
- [OCDE. Desde 2000
- [<http://www.pisa.oecd.org>
- [<http://www.educacion.gob.es/ievaluacion>
- [<https://mypisa.acer.edu.au>

19

PISA

- [Rendimiento de los alumnos al término de la educación obligatoria, evaluando algunas competencias desarrolladas
- [Lengua, Matemáticas y Ciencias
- [Indicadores del sistema educativo y de las políticas en educación

20

PISA 2012

- [Ítems de papel y lápiz
 - Elección múltiple, respuesta cerrada y respuesta abierta
 - 2 horas y media
- [Cuestionarios de contexto: alumnos, directores,...
- [Opcionalmente: ítems en formato digital

21

PISA 2012

- [Alfabetización matemática

Capacidad del individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en una variedad de contextos. Incluye razonar matemáticamente y usar conceptos, procedimientos, hechos y herramientas matemáticas para describir, explicar y predecir fenómenos. Permite al individuo reconocer el papel que pueden jugar las matemáticas en el mundo, realizar juicios bien fundados y tomar las decisiones necesarias para ser un ciudadano constructivo, implicado y reflexivo.

22

PISA 2012

- [Marco interpretativo: dos dominios para categorizar los ítems:
 - Problemas en contextos del mundo real
 - Pensamiento y actuación en matemáticas

23

Problemas en contextos...

Contenido matemático

- Cantidad
- Incertidumbre y datos
- Cambio y relaciones
- Espacio y forma

Contexto

- Personal
- Social
- Ocupacional
- Científico

24

Pensamiento y actuación...

- [Afrontar la resolución de un problema requiere pensar y actuar matemáticamente
- [Se concreta en tres componentes
 - [Conocimientos y destrezas matemáticas
 - [Capacidades matemáticas fundamentales
 - [Procesos: formular, emplear, interpretar/evaluar

25

Pensamiento y actuación...

- [Afrontar la resolución de un problema requiere pensar y actuar matemáticamente
- [Se concreta en tres componentes
 - [Conocimientos y destrezas matemáticas
 - [Capacidades matemáticas fundamentales
 - [Procesos: formular, emplear, interpretar/evaluar

26

Pensamiento y actuación...

- [Afrontar la resolución de un problema requiere pensar y actuar matemáticamente
- [Se concreta en tres componentes
 - [Conocimientos y destrezas matemáticas
 - [Capacidades matemáticas fundamentales
 - [Procesos: formular, emplear, interpretar/evaluar

27

Capacidades matemáticas fundamentales

- [Comunicar
- [Representar
- [Idear estrategias para resolver problemas
- [Matematizar
- [Razonar y argumentar
- [Usar lenguaje simbólico, formal y técnico y las operaciones
- [Usar herramientas matemáticas

28

Pensamiento y actuación...

- [Afrontar la resolución de un problema requiere pensar y actuar matemáticamente
- [Se concreta en tres componentes
 - [Conocimientos y destrezas matemáticas
 - [Capacidades matemáticas fundamentales
 - [Procesos: formular, emplear, interpretar/evaluar

29

Problema en un contexto del mundo real

Pensar y actuar matemáticamente



30

PISA 2012

- [Propuesta de 100 ítems
 - 25 en cada una de las cuatro categorías de contenido
 - 25 en cada uno de los cuatro contextos
 - 25 relacionados con "formular", 50 relacionados con "emplear" y 25 relacionados con interpretar/evaluar
- [Dentro de cada grupo se incluyen ítems de diferente dificultad, de acuerdo a la demanda exigida

31

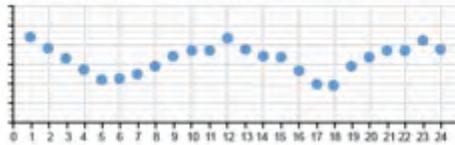
PISA 2012

- [Definición de niveles de rendimiento (6 en 2003)
- [Expresan el grado de desarrollo de la competencia matemática
- [Estudio de actitudes, emociones y creencias
- [Banco de ítems en soporte digital (opcional)

32

GRÁFICOS

Este gráfico no tiene título ni etiquetas en los ejes.



Pregunta 1: GRÁFICOS

¿Que tipo 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)

33

« Previous Item Next Item »

ES-ES Programme for International Student Assessment 2012

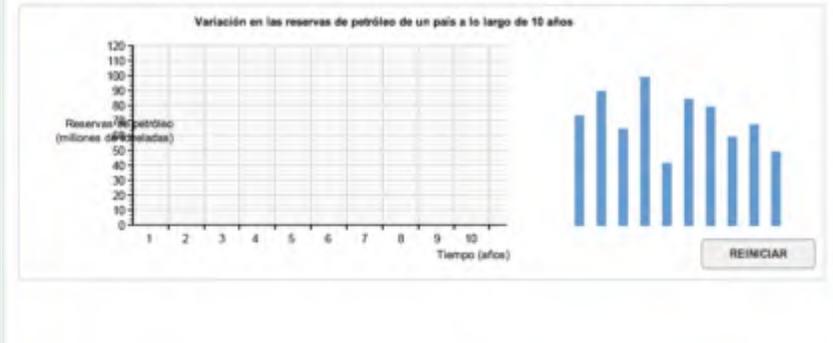
GRÁFICOS

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.



<http://cbasq.acer.edu.au/>

34

PISA 2012

- [Primeros resultados: finales 2012
- [¿Qué podemos esperar de nuestros alumnos?
 - “Los alumnos están más familiarizados con este tipo de problemas” (Mallavibarrena, 2012)
- [¿Se notará el impacto de las directrices curriculares recientes basadas en competencias?
- [¿Ha dado tiempo?

35

Diseño y selección de tareas

36

Diseño y selección de tareas

- [Problemas, ejercicios, cuestiones,...
- [¿Por qué “diseñar y seleccionar”?
- [No se agota el tema... ni pretendo teorizar

37

Diseño y selección de tareas

- [Concreción de expectativas más allá de los contenidos
- [Tareas abiertas, que promuevan el cuestionamiento
- [Los problemas también se inventan
- [Repensar la relación entre “las matemáticas y la vida cotidiana”
- [Admitir que siempre es posible otra aproximación...

38

Las calificaciones de un grupo de 25 alumnos a un examen de matemáticas son las siguientes.

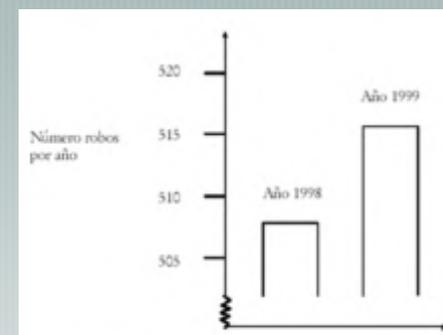
7, 8, 5, 2, 4, 6, 7, 8, 10, 3, 6, 5, 7, 9, 9, 4, 7, 8, 10, 5, 5, 10, 9, 6 y 10.

Representa estos datos en un diagrama de frecuencias.

39

Un presentador de TV mostró el gráfico siguiente y dijo: “Este gráfico muestra que hay un enorme aumento del número de robos comparando 1998 con 1999”.

¿Consideras que la afirmación del presentador es una interpretación razonable del gráfico? Da una explicación que fundamente tu respuesta.



40

Para hacer un trabajo en casa sobre el medio ambiente, unos estudiantes han recogido información sobre el tiempo de descomposición de varios tipos de basura que la gente desecha:

Basura	Tiempo
Piel de plátano	1-3 años
Piel de naranja	1-3 años
Caja de cartón	0,5 años
Chicle	20-25 años
Periódico	Pocos días
Vaso de plástico	Más de 100 años

Un estudiante piensa en cómo representar los resultados mediante un diagrama de barras.

Da una razón de por qué no resulta adecuado un diagrama de barras para representar estos datos.

41



42

Diseño y selección de tareas

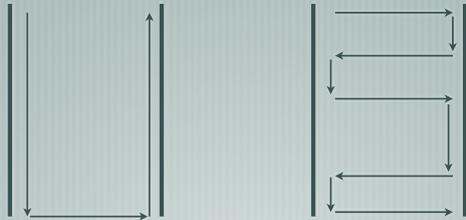
- [Concreción de expectativas más allá de los contenidos
- [Tareas abiertas, que promuevan el cuestionamiento
- [Los problemas también se inventan
- [Repensar la relación entre “las matemáticas y la vida cotidiana”
- [Admitir que siempre es posible otra aproximación...

43

En 1993 las reservas mundiales de gas natural se estimaron en 141,8 billones de metros cúbicos. Desde entonces se han consumido anualmente 2,5 billones de metros cúbicos. Haz una estimación justificada de cuándo se acabarán las reservas de gas natural.

44

Un cartero debe dejar la correspondencia en los buzones de una calle de su ciudad. Se le ocurren dos formas de hacer el recorrido. ¿Cuál será la más conveniente?



45

Diseño y selección de tareas

- [Concreción de expectativas más allá de los contenidos
- [Tareas abiertas, que promuevan el cuestionamiento
- [Los problemas también se inventan
- [Repensar la relación entre “las matemáticas y la vida cotidiana”
- [Admitir que siempre es posible otra aproximación...

46

De acuerdo con la información de la siguiente figura, inventa un problema matemático que te parezca difícil de resolver y que en su resolución se utilice una o varias de las operaciones de suma, resta, multiplicación o división. Si lo consideras necesario, puedes agregar más datos o información.



47

Unos alumnos de 3° están haciendo una prueba para Educación Física que consiste en correr 1000 metros en menos de 6 minutos y medio. Martha va por la 5ª vuelta y lleva 3 minutos y medio. Para superar la prueba. ¿Podría seguir el mismo ritmo en las vueltas que le quedan?

Tres chicos giran en torno a una plaza y una vuelta son 80 metros. Si el primer niño consigue dar 17 vueltas y la siguiente niña 29 y en total han hecho entre todos 5000 metros ¿Cuántas vueltas ha dado el 3° niño?

Juan y Paula van a la plaza a correr y empiezan a correr desde el mismo sitio. Juan va a 18km/h, mientras que Paula va a 13km/h. Cada 500 metros Juan desciende su velocidad en 0,5km/h, mientras que Paula tarda 1800 m. en hacer este recorte. Si están corriendo durante dos horas ¿Quién correrá más vueltas?

María corre 6 m. por segundo, Juan 3 m. y Pepe 1 m. Realiza una estadística que nos cuente cada cuántas vueltas se encontrarán en la meta si al salir, María le deja 4 segundos de ventaja a Pepe y 6 a Juan.

48

Diseño y selección de tareas

- [Concreción de expectativas más allá de los contenidos
- [Tareas abiertas, que promuevan el cuestionamiento
- [Los problemas también se inventan
- [Repensar la relación entre “las matemáticas y la vida cotidiana”
- [Admitir que siempre es posible otra aproximación...

49

En un kiosko de prensa, $\frac{3}{7}$ de las revistas son de deportes, $\frac{5}{14}$ son de decoración y $\frac{6}{28}$ son de informática.



Si en el kiosko hay 112 revistas, ¿cuántas son de cada tipo?

50

Diseño y selección de tareas

- [Concreción de expectativas más allá de los contenidos
- [Tareas abiertas, que promuevan el cuestionamiento
- [Los problemas también se inventan
- [Repensar la relación entre “las matemáticas y la vida cotidiana”
- [Admitir que siempre es posible otra aproximación...

51



52

Diciembre de 2012...

53

Tras los resultados...

- [Éstos se emplearán como arma política
- [Los medios se centrarán en enfatizar los aspectos negativos
- [Esperemos que, por fin, exista claridad y concreción en la toma de decisiones

54

Competencia Matemática. Relación con el Proyecto PISA

Jose Luis Lupiáñez
lupi@ugr.es

55