

Foro EMAD

Mañana Bultrago - Sonia Calderón - Oscar Ballester
Instituto de Investigaciones y Avances en Educación
Universidad de los Andes

Fenomenología asociada a una tarea que involucra adición y sustracción de números enteros

Gemad • "una empresa docente"
CIFE, Universidad de los Andes
4 de noviembre de 2014

Análisis Didáctico

Fenomenología

Historia

Estructura conceptual

Sistemas de Representación

Análisis fenomenológico

Análisis Didáctico

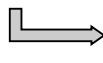
Matemáticas

- Instrumento cognitivo
- Surgen de los fenómenos



Organizar
Estructurar
Matematizar

• Realidad



Fenómenos

- Entorno
- Matematizarse

Análisis Didáctico

Fenomenología

¿Cómo organizan fenómenos?

¿Cómo hacen accesibles los fenómenos?

¿Cómo analizan fenómenos?

¿Cómo describen fenómenos?

Reconocer y distinguir fenómenos y situaciones que involucran conceptos matemáticos

Fenomenología

Sentido práctico

Estructura Matemática

Fenómenos asociados



Modelización

Destrezas

Razonamientos

Estrategias

Expresar

Resolver

Interpretar

Traducir

Verificar

Fenomenología

Organizador del currículo

Fenómenos

Subestructuras

Tema

Contextos

Situaciones

Fenomenología

Fenómenos

Lo que percibimos o experimentamos del mundo

❖ Fenómenos adecuados para una tarea

Listado de fenómenos

- Usos del tema
- Problemas a los que da respuesta un tema

Análisis fenomenológico

Fenómenos



Identificación → Tema



Contextos – Subestructuras
Situaciones

Análisis fenomenológico

1. Contextos

PISA
2012

Un contexto matemático es un marco en el cual conceptos y estructuras atienden unas funciones, responden a unas necesidades como instrumentos de conocimiento.

Los contextos de una determinada estructura se reconocen porque muestran posibles respuestas a la pregunta ¿para qué se utilizan estas nociones? Refiere el modo en que se usan los conceptos en una o varias situaciones.

(Rico et al., 2008)

Análisis fenomenológico

2. Subestructuras

- Estructura: propiedades permiten modelizar fenómenos – contexto
- Elementos, relaciones, propiedades, operaciones y patrones
- Parte de la estructura conceptual que permite organizar fenómenos

Ejemplo de subestructuras

➤ Subestructuras en la simetría

Axial Central Pentagonal Hexagonal



Simetría axial



Simetría hexagonal



Simetría central



Simetría pentagonal

Relación subestructuras - Contextos

- Idea clave en análisis fenomenológico
- Importancia de la relación y su justificación
- Relación biunívoca

Análisis fenomenológico

3. Situaciones

- Una situación viene dada por una referencia al mundo (natural, cultural y social) en la cual se sitúan las tareas y cuestiones matemáticas que se proponen a los estudiantes.
- Las situaciones permiten localizar un problema y delimitar el campo de fenómenos de los que surge.
 - ✓ Personales
 - ✓ Educativas, ocupacionales o laborales
 - ✓ Públicas
 - ✓ Científicas

Un ejemplo

Números Enteros

Becerra, Oscar José; Buitrago, Maritza Ruth; Calderón, Sonia Constanza; Gómez, Rodrigo Armando; Cañadas, María C.; Gómez, Pedro (2012). Adición y sustracción de números enteros. En Gómez, Pedro (Ed.), Diseño, implementación y evaluación de unidades didácticas matemáticas en MAD 1 (pp. 19-75). Bogotá: Universidad de los Andes. Disponible en <http://tunes.uniandes.edu.co/1890/>

Tratemos de dar respuesta a:

- ¿Qué fenómenos dan sentido a la adición y sustracción de números enteros?
- ¿Qué subestructuras permiten organizar los fenómenos que dan sentido al tema?
- ¿Para qué se utiliza el tema? ¿A qué problemas da respuesta?
- ¿En qué situaciones está presente el tema?

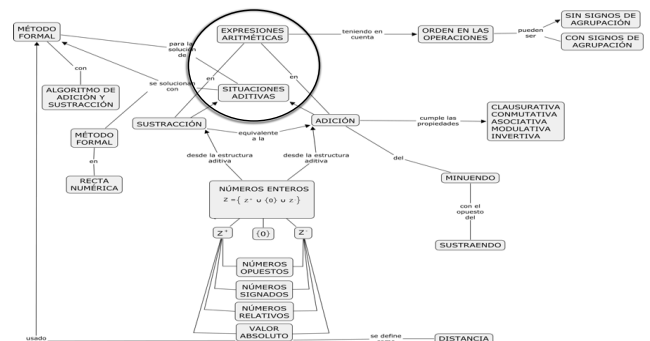
¿Qué fenómenos dan sentido a los números enteros?

- Establecer el puntaje obtenido por un jugador en un campeonato de golf.
- Comparar la variación de los puntajes entre diferentes equipos de fútbol.
- Ordenar los incrementos y disminuciones que tiene una acción en la bolsa de valores.
- Establecer el valor de una deuda o ganancia.
- Ajustar a la decena el valor a cancelar en la factura del agua.
- Establecer el número de vueltas en contra que un piloto de Náscar tiene con relación al líder.

¿Qué fenómenos dan sentido a los números enteros?

- Ubicar en la línea del tiempo los inventos que han transformado la historia.
- Calcular los años de vida de Sócrates, si nació en el año 470 a de C. y murió en el año 399 a de C.
- Comparar hechos históricos de diferentes épocas
- Representar una situación en la recta numérica y realizar desplazamientos sobre ella.

¿Qué subestructuras permiten organizar los fenómenos que dan sentido al tema?



Objetivos y tareas

Objetivo 1: Tarea 1. Lucho el ciclista



Objetivo 2: Tarea 2. Encontrar las llaves
Tarea 3. El minero



Objetivo 3: Tarea 4. El skater
Tarea 5. El repartidor de pizzas



Subestructuras

- Estructura: propiedades permiten modelizar fenómenos – contexto
- Elementos, relaciones, propiedades, operaciones y patrones
- Parte de la estructura conceptual que permite organizar fenómenos

Tarea el minero

Un minero está realizando trabajos en un túnel en una mina de esmeraldas, como muestra la figura, ubicada en el departamento de Boyacá.

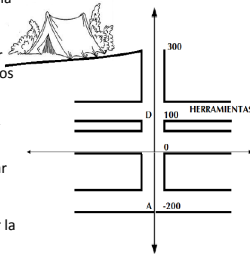
•¿Cómo podrías utilizar la **recta numérica** para representar los puntos relacionados con los siguientes recorridos hechos por los mineros?

Inicialmente el minero está ubicado en la sección A; de allí sale a almorzar al campamento ubicado en la cima de la montaña y luego, según indicaciones de su jefe, debe llevar las herramientas a un compañero que se encuentra en el punto D; estando allí, cae en la cuenta que dejó la pica olvidada en el punto A y se devuelve a buscarla para hacer la entrega en el punto indicado por su jefe.

Su compañero utiliza las herramientas y se devuelve con él al punto A de la excavación.

•¿Mediante qué **expresión aritmética**, puedes representar los recorridos realizados por cada minero?

•¿Podrías indicar con ayuda de las fichas bicolores el valor de estos recorridos? ¿Cuál sería?

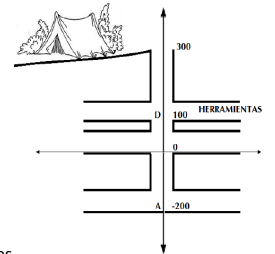


Tarea el minero

•¿Cómo podrías utilizar la **recta numérica** para representar los puntos relacionados con los siguientes recorridos hechos por los mineros?

•¿Mediante qué **expresión aritmética**, puedes representar los recorridos realizados por cada minero?

•¿Podrías indicar con ayuda de las fichas bicolores el **valor de estos recorridos**? ¿Cuál sería?



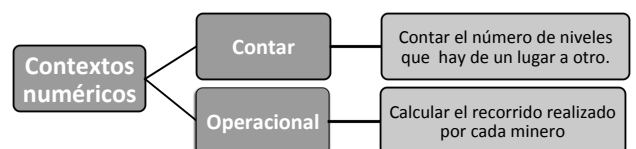
Tarea el minero

➤ Procedimientos para resolver la tarea:

Capacidades

- Identifica las cantidades y **datos relevantes** para la resolución de un problema.
- Identifica el **signo de un número de acuerdo al contexto** de la situación planteada.
- **Traduce una situación aditiva a una expresión aritmética**, gráfica o verbal y viceversa.
- Dado un par de números enteros, **ejecuta la operación** indicada y obtiene un resultado.
- Halla el **valor absoluto** de un número entero.
- **Interpreta los resultados** y de acuerdo a su signo, los **expresa** en un lenguaje matemático apropiado.

¿Para qué se utiliza el tema? ¿A qué problemas da respuesta?



Tarea el minero

Características de la tarea:

- **Meta:** escribir y ejecutar una expresión aritmética que represente el recorrido realizado por los mineros.
- **Situación laboral:** esta tarea hace referencia a una situación cercana y común en la vida cotidiana de los estudiantes.
- La tarea evoca la situación vivida por los mineros chilenos en 2010.
- **Contexto operacional:** la tarea promueve la ejecución de operaciones aditivas entre números enteros.

Referencias

- Cañadas, María C.; Gómez, Pedro (2012). *Apuntes sobre análisis de contenido. Módulo 2 de MAD*. Documento no publicado (Documentación). Bogotá: Universidad de los Andes. Disponible en <http://funes.uniandes.edu.co/1983/>
- Becerra, Oscar José; Buitrago, Maritza Ruth; Calderón, Sonia Constanza; Gómez, Rodrigo Armando; Cañadas, María C.; Gómez, Pedro (2012). *Adición y sustracción de números enteros*. En Gómez, Pedro (Ed.), *Diseño, implementación y evaluación de unidades didácticas matemáticas en MAD 1* (pp. 19-75). Bogotá: Universidad de los Andes. Disponible en <http://funes.uniandes.edu.co/1890/>

Foro EMAD

Maritza Buitrago - Sonia Calderón - Oscar Becerra
Una empresa docente
Universidad de los Andes

Fenomenología asociada a una tarea que involucra adición y sustracción de números enteros

Gemad • “una empresa docente”
CIFE, Universidad de los Andes
4 de noviembre de 2014