

# Explora el universo numérico de los números enteros a partir del número relativo

UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS  
GRUPO SEM<sup>1</sup>

ORLANDO LURDUY  
HANS RODRÍGUEZ  
NATALIA ROJAS  
CAROLINA TEJERO

## Resumen

Este taller pretende presentar una propuesta didáctica en torno a la construcción del número relativo y su operatividad en el grado 7° realizando una descripción de las actividades a trabajar y un resumen que orienta el desarrollo de la secuencia, teniendo como método fundamental la Teoría de las situaciones didácticas<sup>2</sup>, enfocada a partir de la resolución de problemas en donde se hace referencia a una situación fundamental, permitiendo realizar una distinción entre lo que se piensa de los números enteros en su construcción formal y los números relativos que son los que modelan las situaciones de la vida real.

## Introducción

En la enseñanza básica el tema de los números enteros se ha visto estigmatizado por la dificultad que representa tanto en la enseñanza como en el aprendizaje. Teniendo en cuenta las pocas referencias bibliográficas que se tienen acerca del tema y los grandes obstáculos que representa la construcción de estas nociones en los estudiantes, se diseñó una secuencia de actividades la cual fue implementada y gestionada en tres colegios distritales de la ciudad de Bogotá<sup>3</sup>, permitiendo de esta forma llegar a la construcción de unas fases por las cuales se ha considerado atraviesa el estudiante en la construcción de la noción de número relativo y su tránsito hacia el número entero, sustentado desde el trabajo propuesto por Brousseau en donde se plantea una situación fundamental (número relativo) y la implementación de las distintas fases que se atraviesan para llegar a la consoli-

ción formal de las temáticas (Acción, formulación, validación e institucionalización) sin olvidar el contrato didáctico y la transposición didáctica, lo cual permite la identificación de las variables a manejar en el transcurso de la secuencia y cómo afrontarlas desde la perspectiva tanto del profesor como del estudiante, tomando este como eje central en la construcción de su propio conocimiento.

El objetivo del taller radica en mostrar el paso por las diferentes fases propuestas en la secuencia de actividades, tomando como situación problema “la Tira de Papel” y trabajando las fases planteadas por Brousseau (1986). Según él “Debe privilegiarse el interactuar del alumno con el medio en términos del juego”, de esta manera se pretende involucrar las temáticas con situaciones de la vida diaria en donde se utilice el “significado” del número relativo para afrontar las dificultades que se han reconocido en la construcción del número entero.

Según lo dicho anteriormente, las producciones de los alumnos serán fruto, entonces, como lo llama Brousseau, de una reflexión continua entre la situación y el conocimiento previo que genera las primeras estrategias de resolución, para que de esta forma, este proceso permita que los alumnos modifiquen, completen o rechacen el conocimiento subyacente al contenido que se está trabajando del número relativo. En este sentido Brousseau identifica roles diferentes para el profesor y los alumnos en cada situación (Maestro: la transposición didáctica y el contrato didáctico), (Alumnos: las acciones, las formulaciones, las pruebas y las devoluciones) Estos roles serán fundamentales en cada situación, que se desarrollará en el transcurso de la secuencia de actividades, teniendo en cuenta la significación de cada situación y el rol de cada participante.

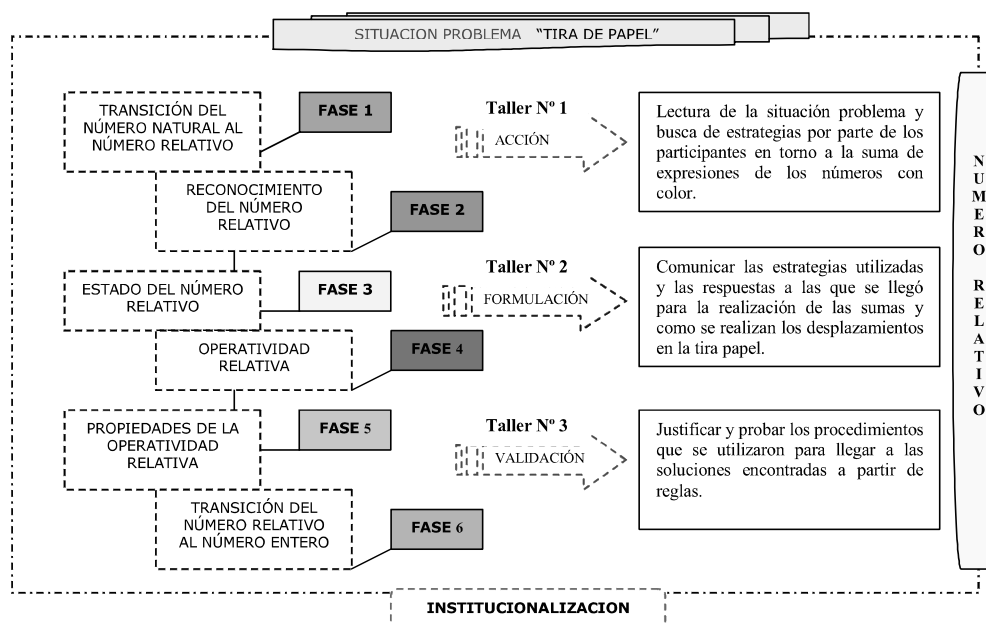
Según Centeno (1988) y a propósito de La Teoría de las Situaciones Didácticas, en las situaciones de **Acción** las acciones que producen los intentos de búsqueda de solución de un problema, se pretende que pueden dar lugar a la generación de un saber. Las situaciones de **Formulación Y Comunicación** se constituyen cuando se hace necesario un intercambio de las informaciones, estrategias empleadas. **Validación** se pone de manifiesto la necesidad de justificar, probar los procedimientos que se esta utilizando. Y **Institucionalización** se debe intervenir activamente, esto consiste en atribuir la condición de objeto matemático autónomo al nuevo conocimiento adquirido por la dinámica misma de la situación.

<sup>1</sup>Semilleros de Educación Matemática. Grupo conformado por profesor y estudiantes de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Matemáticas. SEM, UD, LEBEM

<sup>2</sup>Guy Brousseau (1986). Fundamentos y Métodos de la Didáctica de las matemáticas

<sup>3</sup>IED Alberto Lleras Camargo, I E D Federico García Lorca y el IED República de Panamá.

El siguiente esquema presenta la estructura de la propuesta de actividades con los aspectos mencionados y abordados en los talleres del cursillo.



Para la construcción del referente teórico en este taller se tuvo en cuenta el desarrollo de la secuencia de actividades realizada a partir de una revisión histórica del proceso de construcción de los números enteros, lo cuál en sí mismo presenta a grandes rasgos los obstáculos cognitivos y dificultades en la enseñanza - aprendizaje que supone el trabajo con las nociones subyacentes al objeto matemático en cuestión (Relacionar la suma como aumento, resta sólo como disminución, diferencia entre la misma cantidad en diferentes contextos, manipulación de signos etc), pensando en la superación de los mismos se construyen unas fases a partir de la revisión bibliográfica y de la adaptación en el proceso histórico, que permitirán un acercamiento y un conocimiento de los números relativos y la operatividad con ellos, lo que posteriormente da pie al trabajo con los números enteros en su construcción formal, estas son<sup>4</sup>:

**FASE 1. Transición Del Número Natural Al Número Relativo** (*desconocimiento de los números negativos*): En esta fase se busca que los conceptos comparativos permitan relacionar los objetos y colecciones en función de determinadas cualidades. Estas relaciones están constituidas por

términos como “más” – “menos”, “mayor” – “menor”, “falta” – “sobra”,..., que acompañaran a la cualidad comparada, y en la que uno de los objetos sirve de referencia para el otro. **FASE 2. Reconocimiento Del Número Relativo** (*utilización de los bienes, la deuda y la nada*): Luego de realizar actividades que difundan las comparaciones, tanto cualitativa como cuantitativamente en el sentido de las relaciones, sé vera necesario hacer una transición entre el contexto de la cuantificación, y el contexto relativo. Aquí la situación será similar a la que se trabajo en la fase anterior, porque se persistirá en el trabajo en contextos concretos, y por este motivo se seguirá hablando de relación, para reforzar la idea de que “los números relativos son el resultado de una comparación, para terminar describiendo las situaciones” Gonzáles, (1.990). **FASE 3. El Estado Del Número Relativo** (*Aceptación de los números negativos*) Se utilizan los modelos de neutralización y desplazamiento (Castro, 2001) para dar justificación a algunas operaciones que no se han tenido cuenta en la estructura aditiva que se manejo en fases anteriores. **FASE 4. Operatividad relativa** (*estructura aditiva - multiplicativa*) : Se dará mayor importancia a la operatividad (aritmética con números relativos) para resolver situaciones problemas planteadas en los contextos tratados y potenciar la estructura aditiva, cuyas propiedades se empezaran observar. **FASE 5. Propiedades de la**

<sup>4</sup>Adaptación de la propuesta de J. Luis Gonzales (1990) para la construcción de los números enteros. Libro Números Enteros. Editorial síntesis. Pág 169.

**Operatividad Relativa** (reglas que rigen la aritmética con los números relativos) Se utilizan las relaciones los colores y los modelos utilizados en las fases anteriores para realizar propiedades que permitan a los estudiantes una mayor comprensión de las operaciones que se están realizando. Lo que se busca es generalizar resultados particulares, mediante la obtención de las mencionadas regularidades en forma de leyes, reglas o propiedades.

**FASE 6. Transición Del Número Relativo Al Número Entero** (Aceptación de los números con signo). En esta fase se dará paso a la simbolización matemática estándar en donde se utilizara los números universalmente conocidos como números enteros. De acuerdo a esto, los números positivos serán los ya conocidos por los estudiantes como números de color rojo, mientras los números negativos serán los conocidos números negros. También se realizara el cambio de las reglas o propiedades formuladas por los estudiantes, teniendo en cuenta que lo único que varía en estas es el cambio del color o estado por los signos, y teniendo en cuenta esto las propiedades cambiarán.

### Método

Para la realización de este taller se realizarán tres sesiones en donde se manejarán las fases de la manera especificada en el esquema presentado con anterioridad.

Sesión N° 1

**Intención:** Se presentará la situación problema a trabajar “Tira de Papel” para la aritmética relativa (aspecto aditivo) y se propondrán las expresiones que darán pie al manejo de las dos primeras fases en una situación de acción.

**Temática:** Fase 1: Transición del número natural al número relativo, Fase 2: Reconocimiento del número relativo, Situación de Acción (Brousseau 1986).

**Recursos:** Guía de trabajo - Cartelera de los modelos concretos a abordar.

**Organización:** Por parejas – Socialización.

Guía N° 1

Vamos a suponer un mundo de colores en donde los números conocidos como negativos y positivos no existen y en cambio de ellos encontramos los números rojos y negros los cuales generan ganancias y pérdidas respectivamente, teniendo en cuenta esto trata de dar solución al siguiente modelo en donde se presenta la siguiente situación:

Pepe jugando a las canicas el primer día pierde 3 canicas, el segundo día gana 5 y el tercero gana 3 canicas. ¿Gano o Perdió canicas? ¿Cuántas? ¿por qué?. Completa la representación.



- ¿Cuales serian las respuestas y la representación si Pepe pierde los 3 días de a 5 canicas? ¿Por qué?

Ahora trata de resolver las siguientes expresiones y de representarlas en la tira presentada a continuación explicando porque procediste de esta manera y como realizaste los desplazamientos en la tira.



- |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| 1. $0 + 5 =$ | 2. $8 + 8 =$ | 3. $9 + 3 =$ |
| 4. $6 + 1 =$ | 5. $2 + 5 =$ |              |

Describe cual fue el proceso que seguiste para la realización de las expresiones en cada caso.

Sesión N°2

**Intención:** Comunicar las estrategias empleadas por los participantes a partir de una pequeña socialización para luego iniciar la propuesta de trabajo con relación a la situación fundamental llegando a consensos acerca de los desplazamientos a realizar en torno a las diferentes expresiones.

**Temática:** Fase 3: El estado del número relativo, Fase 4 operatividad relativa, Situación de formulación (Brousseau 1986), Modelos de neutralización y desplazamiento.

**Recursos:** Guía de trabajo -Tira de papel por parejas (45 casillas en las que se diferenciarán las ganancias y las pérdidas), fichas (por persona) - Dados gigantes (uno numérico y otro de colores) y tira de papel gigante - Tabla de registros (individual)

**Organización:** Discusión – trabajo grupal - socialización

Guía N° 2

Se explicaran los recursos a utilizar en la actividad y el modo de registro de la tabla





Posición inicial	Jugada	Posición final	Expresión
5	2	3	5+2=3
Posición final			



Luego se comenzaran a tomar cada una de las expresiones y se determinarán los desplazamientos correspondientes de acuerdo a lo realizado por los participantes en la sesión anterior, orientando el trabajo de tal manera que se pueda identificar características con relación a las expresiones, finalmente se realizarán algunas preguntas que quedarán como inquietudes para la siguiente sesión. Por ejemplo:

- Cual es el resultado de la suma dos números de diferente color? De un ejemplo
- Cual es el resultado de sumar una cantidad negra con el 0? De ejemplos.

### Sesión N°3

**Intención:** Formulación de reglas a partir de lo realizado en la clase anterior validando los consensos a los que se ha llegado durante la situación planteada, se pretende hacer el transito de las expresiones con color a las expresiones con símbolo (formales) y de una de las propiedades.

**Temática:** Fase 5: propiedades de la operatividad relativa, Fase 6: Del número relativo al número entero. (Brousseau 1986), situación de validación.

**Recursos:** Guía, cartelera con la situación presentada y los resultados encontrados.

**Organización:** por parejas, grupo (socialización).

### Guía N° 3

Se realizará a partir de preguntas que conduzcan a la formulación de las propiedades de la suma con números relativos y que permitan el transito a los números enteros.

- Cual es el resultado de sumar dos signos de igual color? ¿Cómo sería si se habla de números de igual signo?

**Nota:** Cabe aclarar que en cada una de las sesiones se tendrá un apoyo visual que permita el agilizar los procedimientos y llegar a las metas propuestas, además el material que utilizarán los participantes se dará en forma de cartilla en la que ellos irán registrando lo que acontece en cada sesión y tendrán los talleres a desarrollar.

## BIBLIOGRAFÍA

**CASTRO, Eva Cid – GODINO, Juan D. – BATANERO, Carmen.** Sistemas Numéricos Y Su Didáctica Para Maestros. Universidad de granada, 2.003.

<http://www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros/>

**GONZÁLEZ, José Luis y Cols.** Números Enteros. Madrid Síntesis, 1.990

**KLEIN, M.** El Pensamiento Matemático de la Antigüedad a nuestros días, Vol. II, 1994, Alianza Universidad, Cáp. 25.

**VILLALBA, Martha.** Fundamentos y métodos de la Didáctica de las Matemáticas. Guy Brousseau. Universidad de Burdeos. Material editado por los M.C.

**WELLS LAZCANO, Kamala.** Propuesta De Enseñanza De Los Números Enteros A Partir Del Estado Del Número Relativo. U. D. Francisco José De Caldas (2.000)

## La Regla y el Compás: Vs: CABRI

UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR  
COLEGIO MANUEL GERMAN CUELLO

FABIO FIDEL FUENTES MEDINA  
ORLANDO ENRIQUE CASTAÑEZ  
ISIDORO GORDILLO GALVIS

El origen de la geometría es atribuida a los egipcios y babilonios, quienes construyeron una geometría práctica, la relacionaban con la medida de la tierra y los impuestos de contribución; al igual en las construcciones de edificaciones; pero fueron los grie-

gos quienes se encargaron de axiomatizarla. Euclides fue el principal autor de este cambio, enseñaba en la Universidad de Alejandría y se encargó de sistematizar lo existente en su libro “Los Elementos”.

Una función de la enseñanza, es recorrer nuestra herencia cultural representada por los grandes campos del conocimiento. El estudio de las matemáticas forma parte de ésta herencia cultural. Las matemáticas posibilitan el desarrollo de la cultura. Este es nuestro compromiso.

Todo está en continuo cambio, la geometría también ha cambiado. En los últimos años el uso de