

**SECUENCIA DIDÁCTICA BASADA EN EL MODELO DE DESPLAZAMIENTO COMO  
APROXIMACIÓN AL CONCEPTO DE NÚMERO NEGATIVO, EN LOS ESTUDIANTES  
DE PRIMER GRADO DEL COLEGIO DE SAN SIMÓN, SEDE RESTREPO**

**ADRIANA PAOLA GONZÁLEZ CELEMÍN  
DIANA ALEXANDRA SANABRIA LOZANO**

**Trabajo de grado como requisito parcial para optar al título de  
Especialistas en Pedagogía**

**Asesor**

**ARLINTON MORENO MURILLO  
Magister en Pedagogía de la Cultura Física**

**UNIVERSIDAD DEL TOLIMA  
FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
ESPECIALIZACIÓN EN PEDAGOGÍA  
IBAGUÉ-TOLIMA**

**2016**

# FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION

## ESPECIALIZACION EN PEDAGOGÍA


### ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJOS DE GRADO

En Ibagué, a las 7:00 a.m. del día 16 de julio de 2016, se reunieron en EL Auditorio de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad del Tolima, el Docente ARLINTON MORENO MURILLO, quien orientó el Seminario de Investigación y los estudiantes de la cohorte 16 grupo 03, con el objeto de realizar las sustentaciones de los trabajos de grado para su correspondiente aprobación, como requisito para optar por el título de **ESPECIALISTA EN PEDAGOGIA**.

Observada y evaluada la exposición se aprueba el siguiente trabajo de grado y se le otorga su correspondiente nota como sigue:

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	TITULO DEL TRABAJO	CALIFICACION
ADRIANA PAOLA GONZÁLEZ CELEMÍN	SECUENCIA DIDÁCTICA BASADA EN EL MODELO DE DESPLAZAMIENTO COMO APROXIMACIÓN AL CONCEPTO DE NÚMERO NEGATIVO, EN LOS ESTUDIANTES DE PRIMER GRADO DEL COLEGIO DE SAN SIMÓN, SEDE RESTREPO	4,8
DIANA ALEXANDRA SANABRIA LOZANO	SECUENCIA DIDÁCTICA BASADA EN EL MODELO DE DESPLAZAMIENTO COMO APROXIMACIÓN AL CONCEPTO DE NÚMERO NEGATIVO, EN LOS ESTUDIANTES DE PRIMER GRADO DEL COLEGIO DE SAN SIMÓN, SEDE RESTREPO	4,8

Siendo las \_\_\_\_\_ se dio por terminada la reunión convocada para los fines descritos anteriormente. El Profesor ARLINTON MORENO MURILLO, leyó la presente Acta, la cual se firmó a continuación.

  
\_\_\_\_\_  
Director Trabajo de Grado

  
\_\_\_\_\_  
Docente Jurado

  
\_\_\_\_\_  
VcBo. NESTOR WILLIAM APONTE  
DIRECTOR ESPECIALIZACION EN PEDAGOGIA

## DEDICATORIA

Este trabajo de investigación es el resultado de la búsqueda de una alternativa de solución, para disminuir las dificultades que presentan los estudiantes de secundaria, al trabajar con números enteros, en el área de matemáticas. Por esta razón, queremos dedicar todo el esfuerzo y consagración que implicó la elaboración de este proyecto, primeramente a Dios, por brindarnos esta maravillosa experiencia y por permitirnos desarrollar con éxito este proceso de investigación. También queremos dedicar este trabajo a nuestra familia, por apoyarnos siempre en cada momento de nuestras vidas sin importar lo difíciles que parezcan, por confiar en nuestras capacidades personales y por motivarnos a persistir en alcanzar este importante logro a nivel personal y profesional.

Además, queremos destacar un selecto grupo de personas que hicieron posible, de manera directa o indirecta, la elaboración de este proyecto. Ellos son:

- A nuestros estudiantes de primero de primaria, del colegio de san simón sede Restrepo, quienes fueron el motivo de nuestro sacrificio y dedicación.
- A los docentes de la Universidad del Tolima y compañeros de estudio, quienes nos brindaron las herramientas teóricas necesarias para la realización de esta investigación.
- Al Colegio de San Simón Sede Restrepo de la ciudad de Ibagué, principalmente a los docentes Jorge Luis Aristizábal y María Miryam Vargas, quienes nos apoyaron y acompañaron durante todo este proceso de investigación y aprendizaje.

Finalmente, queremos dedicar este trabajo, a todas las personas interesadas en aportar a la solución de esta problemática educativa, para motivarlos a realizar o proponer cambios en la organización y presentación de los contenidos matemáticos, con el fin de aportar a la calidad educativa colombiana.

## AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer primeramente a Dios, por darnos la oportunidad en nuestras vidas de poder llevar a cabo la realización de este trabajo, seguidamente agradecemos a cada una de nuestras familias, quienes han sido nuestros principales consejeros y cómplices, manifestados a través de un apoyo incondicional. De igual forma, queremos agradecer al docente Jorge Luis Aristizábal, quien fue la persona que brindó la idea original de este trabajo, haciéndonos la invitación de arriesgarnos a proponer algo nuevo para la educación.

Así mismo, agradecemos aquellos docentes que hicieron parte de nuestra formación profesional y que de forma comprometida nos permitieron conocer una parte del grandioso mundo del saber, a través de sus orientaciones y seguimientos continuos, de una forma muy especial, agradecemos a la magister Noelba Millán Cruz y el magíster Arlington Moreno Murillo, por su orientación en la estructura y forma de este trabajo.

Finalmente, queremos agradecer a la universidad del Tolima por el espacio dedicado a la investigación, por enseñar que como docentes nuestro campo de acción es normalmente un aula de clase, pero resulta que en nuestro compromiso de educar también está el proponer, y qué mejor que a partir de propuestas para nuestra propia práctica de aula, gracias.

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	14
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	18
1.1 SITUACIÓN PROBLÉMICA .....	18
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	20
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	21
2.1 OBJETIVO GENERAL .....	21
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	21
<b>3. JUSTIFICACIÓN</b> .....	22
<b>4. ANTECEDENTES</b> .....	26
4.1 LA ENSEÑANZA DE LOS NÚMEROS NEGATIVOS.....	26
<b>5. MARCO TEÓRICO</b> .....	28
5.1 ELEMENTOS MATEMÁTICOS.....	28
5.1.1 Números Enteros .....	28
5.1.1.1 Historia de los Números Enteros.....	28
5.1.1.2 Características de los Números Enteros.....	38
5.1.2 Signo Más y Signo Menos.....	41
5.1.3 La Recta Numérica.....	43
5.1.4 Representación.. ..	45
5.1.5 Lateralidad. ....	45
5.1.5.1 Fase de Identificación. ....	46
5.1.5.2 Fase de Alternancia .....	46

	<b>Pág.</b>
5.1.5.3 Fase de Automatización.....	46
<b>5.2 ELEMENTOS DIDÁCTICOS .....</b>	<b>47</b>
5.2.1 Secuencia Didáctica.....	47
5.2.2 Desarrollo del Pensamiento Lógico-Matemático.....	49
5.2.2.1 Estadios de Piaget. . .....	49
5.2.2.2 Pensamiento Intuitivo.....	50
5.2.3 Educación Primaria en Colombia, Siglo XXI.. .....	54
5.2.3.1 Escuela Nueva. ....	55
5.2.3.2 Aceleración del Aprendizaje .....	56
5.2.4 Obstáculos en la Enseñanza de los Números Negativos.....	57
5.2.5 Dificultades en el Aprendizaje de los Números Enteros.....	58
5.2.6 Alternativas de Solución, Para Disminuir las Dificultades en el Aprendizaje de los Números Enteros. ....	59
5.2.7 Modelos Mentales de los Números Enteros.....	60
5.2.7.1 Modelo de Cancelación.....	60
5.2.7.2 Modelo de Desplazamiento de los Números Enteros.....	61
5.2.8 La Recta Numérica en el Aprendizaje de los Números Negativos. . .....	62
<b>6. DISEÑO METODOLÓGICO .....</b>	<b>64</b>
6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	64
6.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	64
6.3 PARTICIPANTES.....	65
6.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN .....	65
6.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN .....	65
6.6 INSTRUMENTOS UTILIZADOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN ..	65
6.6.1 Entrevista Exploratoria. ....	66
6.6.2 Actividad Inicial. ....	68
6.6.3 Actividad Vivencial.. .....	69
6.6.4 Actividad Vivencial.. .....	69

	<b>Pág.</b>
<b>6.6.5</b> Evaluación.....	69
<b>6.7</b> MOMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	69
<b>7. DISEÑO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA</b> .....	<b>72</b>
<b>7.1</b> Actividad inicial (el gusanito) .....	72
<b>7.2</b> ACTIVIDAD 2 (CONJUNTOS) .....	77
<b>7.3</b> ACTIVIDAD 3 (BURBUJAS DE ENTEROS) .....	78
<b>7.4</b> ACTIVIDAD 4 (EI CAMINO DE LA RANA) .....	79
<b>7.5</b> ACTIVIDAD VIVENCIAL “EL GRANJERO” .....	81
<b>7.6</b> ACTIVIDAD 6 (MI BARRIO) .....	85
<b>7.7</b> ACTIVIDAD 7 (REPASO DE NÚMEROS ENTEROS) .....	86
<b>7.8</b> ACTIVIDAD 8 (SECUENCIAS NUMÉRICAS) .....	87
<b>7.9</b> ACTIVIDAD 9 (LOS JUGUETES DE JUAN) .....	88
<b>7.10</b> ACTIVIDAD 10 (DESCUBRE LA PALABRA) .....	89
<b>7.11</b> ACTIVIDAD 11 (AVISOS) .....	91
<b>7.12</b> ACTIVIDAD 12 “EL PUENTE” .....	92
<b>7.13</b> ACTIVIDAD 13 (JUGUETES Y FRUTAS DE JUANA) .....	93
<b>7.14</b> ACTIVIDAD 14 (LA FILA).....	94
<b>7.15</b> ACTIVIDAD 15 “EVALUACIÓN” .....	96
<b>8. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS</b> .....	<b>97</b>
<b>8.1</b> ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	97
<b>8.1.1</b> Resultados de la Entrevista Exploratoria.....	97
<b>8.1.1.1</b> Resultados de la Entrevista Individual.....	97
<b>8.1.1.2</b> Resultados de la Actividad Inicial.....	108
<b>8.2</b> COMPARACIÓN ENTRE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DESDE LA ETAPA INICIAL HASTA LA ETAPA FINAL.....	127
<b>8.2.1</b> Comparación Entre la Entrevista y el Puente.....	128
<b>8.2.2</b> Comparación entre el Gusanito y Timmy .....	128

	<b>Pág.</b>
<b>8.2.3</b> Comparación entre el Gusanito y los Avisos.....	129
<b>8.2.4</b> Comparación entre la Granja y Descubre la Palabra .....	130
<b>8.3</b> DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	131
<b>9. CONCLUSIONES</b> .....	134
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	46
<b>REFERENCIAS</b> .....	136



## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1.</b> Estadios del desarrollo intelectual según piaget .....	49
<b>Tabla 2.</b> Primera pregunta de la entrevista individual. ....	97
<b>Tabla 3.</b> Segunda pregunta de la entrevista individual. ....	99
<b>Tabla 4.</b> Tercera pregunta de la entrevista individual. ....	100
<b>Tabla 5.</b> Cuarta pregunta de la entrevista grupal .....	102
<b>Tabla 6.</b> Primera pregunta de la entrevista grupal. ....	103
<b>Tabla 7.</b> Tercera pregunta de la entrevista grupal .....	104
<b>Tabla 8.</b> Tercera pregunta de la entrevista grupal .....	105
<b>Tabla 9.</b> Cuarta pregunta de la entrevista grupal. ....	107
<b>Tabla 10.</b> Resultados sobre la secuencia numérica (el gusanito) .....	109
<b>Tabla 11.</b> Resultados sobre la ubicación del signo menos en los números negativos. (el gusanito) .....	111
<b>Tabla 12.</b> Tabla por categorías de la actividad vivencial la granja .....	113
<b>Tabla 13.</b> Resultados sobre la lectura de los números negativos .....	115
<b>Tabla 14.</b> Resultados sobre la lectura de los números negativos. ....	117
<b>Tabla 15.</b> Resultados sobre la diferenciación entre los números positivos de los negativos. ....	118
<b>Tabla 16.</b> Resultados sobre la relación entre el signo del número y su desplazamiento hacia adelante y hacia atrás. ....	120
<b>Tabla 17.</b> Resultados sobre la asociación del número entero con los desplazamientos hacia la izquierda y derecha. ....	122
<b>Tabla 18.</b> Resultados sobre la interpretación de los números enteros como desplazamientos hacia adelante y atrás. ....	125

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1.</b> Conjunto de los números enteros.....	39
<b>Figura 2.</b> Subconjuntos de los números enteros en la recta numérica .....	40
<b>Figura 3.</b> Primera simbolización del signo más .....	41
<b>Figura 4.</b> primera simbolización del signo menos.....	42
<b>Figura 5.</b> Recta numérica de los números naturales .....	43
<b>Figura 6.</b> Recta numérica de los números enteros .....	44
<b>Figura 7.</b> Actividad de secuencialidad de los números enteros .....	75
<b>Figura 8.</b> Conjunto de Elementos .....	77
<b>Figura 9.</b> Burbujas de números enteros .....	78
<b>Figura 10.</b> El camino de la rana.....	80
<b>Figura 11.</b> El granjero .....	84
<b>Figura 12.</b> Mi barrio .....	85
<b>Figura 13.</b> Números enteros y figuras geométricas .....	86
<b>Figura 14.</b> Coloreando el neutro .....	86
<b>Figura 15.</b> Los juguetes de timmy.....	87
<b>Figura 16.</b> Secuencias numéricas .....	88
<b>Figura 17.</b> Los juguetes de juan .....	89
<b>Figura 18.</b> Descubre la palabra .....	90
<b>Figura 19.</b> Animales en la recta.....	90
<b>Figura 20.</b> Avisos.....	91
<b>Figura 21.</b> Recta vertical.....	94
<b>Figura 22.</b> La fila.....	95
<b>Figura 23.</b> Diagrama circular de la pregunta 1 de la entrevista individual. ....	98
<b>Figura 24.</b> Diagrama circular de la pregunta 2 de la entrevista individual. ....	100
<b>Figura 25.</b> Diagrama circular de la pregunta 3 de la entrevista individual. ....	101
<b>Figura 26.</b> Diagrama circular de la pregunta 4 de la entrevista individual. ....	102
<b>Figura 27.</b> Diagrama circular de la pregunta 1 de la entrevista grupal .....	104

	<b>pág.</b>
<b>Figura 28.</b> Diagrama circular de la pregunta 2 de la entrevista grupal .....	105
<b>Figura 29.</b> Diagrama circular de la pregunta 3 de la entrevista grupal .....	106
<b>Figura 30.</b> Diagrama circular de la pregunta 4 de la entrevista grupal .....	108
<b>Figura 31.</b> Diagrama circular sobre secuencialidad (el gusanito) .....	110
<b>Figura 32.</b> Diagrama circular sobre la posición del signo menos (el gusanito).....	112
<b>Figura 33.</b> Diagrama de barras sobre la actividad escrita (la granja) .....	114
<b>Figura 34.</b> Diagrama circular sobre la lectura de los números negativos (la granja) ..	116
<b>Figura 35.</b> Diagrama circular sobre la lectura de los números negativos (el puente) .	118
<b>Figura 36.</b> diagrama circular sobre la clasificación de los tres subconjuntos numéricos. (el puente) .....	119
<b>Figura 37.</b> Diagrama circular sobre el desplazamiento hacia la derecha y hacia la izquierda, de los números enteros. ....	121
<b>Figura 38.</b> Diagrama circular sobre el desplazamiento izquierda-derecha.....	124
<b>Figura 39.</b> Diagrama circular sobre el desplazamiento adelante y atrás .....	126
<b>Figura 40.</b> Comparación entre diagramas circulares sobre la lectura de los números negativos.....	127
<b>Figura 41.</b> Comparación entre diagramas circulares sobre la terminología del signo menos .....	128
<b>Figura 42.</b> Comparación entre diagramas circulares sobre la secuencialidad de los números negativos.....	128
<b>Figura 43.</b> Comparación entre diagramas circulares sobre la posición del signo menos en los números negativos. ....	130

## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo A.</b> Ordenador de los números .....	145
<b>Anexo B.</b> Asesoría por parte de las practicantes .....	146
<b>Anexo C.</b> Actividad El Gusano .....	147
<b>Anexo D.</b> La Granja .....	148
<b>Anexo E.</b> El Puente .....	150
<b>Anexo F.</b> El Plano Cartesiano .....	152

## RESUMEN

Esta investigación está enfocada al campo de la educación matemática, específicamente hacia una de las dificultades más comunes que pueden presentar los estudiantes de secundaria, como es la interpretación del signo en los números enteros y su distinción con los signos de operación. De acuerdo con Bruno, (2001); Whitacre, (2012) y Bofferding, (2014) es posible disminuir las dificultades que presentan los estudiantes, en el aprendizaje de los números enteros, si se enseña el concepto de número negativo desde los primeros grados de escolaridad, y una de las propuestas para hacerlo, es utilizando el modelo de desplazamiento que plantea Cid, (2003).

Es por esto que, el presente trabajo tiene como propósito aproximar a los estudiantes de primero de primaria al concepto de número negativo, a partir de una secuencia didáctica basada en el modelo de desplazamiento, que busca verificar si dicha secuencia aporta al aprendizaje de estos niños, e inducir si es posible utilizar la enseñanza de este tema en primaria, como alternativa de solución a las dificultades de aprendizaje que presentan los estudiantes de secundaria.

Por esta razón fue necesario llevar a cabo una investigación-acción para que, según Kemmis, (2010), se involucraran procesos de indagación, autorreflexión, participación y evaluación constantes durante todo el proceso de investigación, permitiendo así, no solo la construcción de una secuencia didáctica acorde a las necesidades y condiciones de su momento, sino también, la validación de algunas propuestas planteadas por los autores antes mencionados.

**Palabras claves:** Números enteros, Modelo de desplazamiento, Secuencia didáctica, Grado primero.

## ABSTRACT

The present paper is focused on the mathematics teaching field, and more specifically on a situation that secondary school students face very commonly, such as the absolute numbers sign's interpretation is, and the distinction between that and the operational signs. According to Bruni, (2001); Whitaker, (2012) and Bofferding, (2014) it is possible to diminish those difficulties by teaching the negative numbers concept to school students from the beginning of elementary school. One way to do that is by using the "displacement model" proposed by Cid, (2003).

For that reason, this paper is focused on the first grade elementary school students, whom we want to get acquainted with the negative number concept throughout this research work, starting with a "displacement model" related didactic sequence, attempting to verify if that sequence really helps children with that learning objective, or not, and by doing so, to learn if it is possible to use the teaching of negative numbers in elementary school as an alternative to solve the mathematics learning related issues observed in our secondary school students.

To solve this question it was necessary to carry out an "action – related investigation" in which, according to Kemmis, (2010) inquiry, self-reflection, participation and evaluation processes were involved along the whole action to allow us not only to build a didactical sequence fitting the real needs and conditions of the educational environment, but to validate some of the above noted authors.

**Key words** Model, Integers, Model displacement, Teaching sequence, First grade