

**OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES ADICIÓN Y
SUSTRACCIÓN DE NÚMEROS ENTEROS**

DIANA RAQUEL GARCÍA ALARCÓN

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
ESP. EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN APLICADAS A LA EDUCACIÓN.
BOGOTÁ D.C.**

2018

**OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES ADICIÓN Y
SUSTRACCIÓN DE NÚMEROS ENTEROS**

PRESENTADO POR:

DIANA RAQUEL GARCIA ALARCON

Trabajo de Grado para optar por el título de Especialista en Tecnologías de la Información

Aplicadas a la Educación

Dirigido por

Lic. JAIME IBAÑEZ IBAÑEZ

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

ESPECIALIZACION EN TECNOLOGIAS DE INFORMACION APLICADAS A LA

EDUCACION

Bogotá D.C.,


2018

Derechos de autor

“Para todos los efectos, declaro que el presente trabajo es original y de mi total autoría; en aquellos casos en los cuales he requerido del trabajo de otros autores o investigadores, he dado los respectivos créditos”. (Artículo 42, parágrafo 2, del Acuerdo 031 del 4 de diciembre de 2007 del Consejo Superior de la Universidad Pedagógica Nacional).



Este trabajo de grado se encuentra bajo una Licencia Creative Commons de Reconocimiento – No comercial – Compartir igual, por lo que puede ser distribuido, copiado y exhibido por terceros si se muestra en los créditos. No se puede obtener ningún beneficio comercial y las obras derivadas tienen que estar bajo los mismos términos de licencia que el trabajo original.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Formación de Educadores</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación:10-10-2012	Página 1-2	

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de Grado de Especialización.
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Objeto Virtual de Aprendizaje de las Operaciones Adición y Sustracción de Números Enteros
Autor(es)	García Alarcón, Diana Raquel
Director	Ibáñez Ibáñez, Jaime
Publicación	Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional, 2018. 88p.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE, ADICION, SUSTRACCION, ENTEROS, APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO, SOLUCIÓN PROBLEMAS

2. Descripción
<p>El objetivo principal de este trabajo es determinar la incidencia de la implementación de un Objeto Virtual de Aprendizaje diseñado bajo los preceptos del aprendizaje Significativo, sobre el logro de aprendizaje de las operaciones Adición y sustracción de números enteros en estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Departamental Santa María de Ubaté. Se trabajó con un grupo de estudiantes de 12 años a quienes se les aplicó una prueba pretest y después de la intervención, un postes que consistía en tres pruebas una de habilidad de operaciones, una de solución de problemas y otra de problemas de transferencia con números enteros. El aprendizaje significativo se aplicó con los preconceptos, la implementación del OVA y en las pruebas. Para el análisis de resultados se utilizó el modelo estadístico de análisis de covarianza “Ancova”, donde se compararon los resultados de los postes tomando como covariante las notas de las estudiantes del primer período con el fin de eliminar las posibles diferencias iniciales. Los análisis fueron realizados en el programa SPSS de IBM versión 24.</p>

3. Fuentes

Referencias

- Alvarado Martínez, E., & Rodríguez Bulnes, M. (2009). La enseñanza en las aulas universitarias. *MEMORIAS DEL V FORO DE ESTUDIOS EN LENGUAS INTERNACIONAL*. Obtenido de http://eprints.uanl.mx/8042/1/a7_2.pdf
- Latorre B. , C. F. (2011). DISEÑO DE AMBIENTES EDUCATIVOS BASADOS EN NTIC. Objetos Virtuales de Aprendizaje. Obtenido de aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/men.../OBJETOS_VIRTUALES_LLECTURA.pdf
- Abrego Tijerina, R. F., Rivero Cárdenas, I., & Gómez Zermeño, M. (2013). *Tecnologías educativas y estrategias didácticas: criterios de Selección*. Revista Educación y Tecnología No. 3. Obtenido de <file:///C:/Users/Hp%20Admin/Downloads/Dialnet-TecnologiasEducativasYEstrategiasDidacticas-4620616.pdf>
- Amaya, J. I., García, J. J., Betancur, J. A., & Ossa, T. A. (2012). CONSTRUCCIÓN DE OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE PARA LA. Medellín: Universidad Antioquía. Obtenido de <http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/1750/1/JC0788.pdf>
- Ausubel, D., Donald, J. N., & Hanesian, H. (2009). *Psicología Educativa. Un Punto de vista Cognositivo*. Trillas, México.
- Beltrán, J. L. (1996). Estrategias, Procesos Y Técnicas de Aprendizaje. Madrid: Editorial Síntesis. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2477688.pd>
- Bonilla, E. P. (2015). IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS BASADAS EN LAS. (U. A. Distancia, Ed.) Ibague. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10596/3533>
- Camacho, J. L. (2016). Diseño de un software educativo para el aprendizaje de operaciones con números enteros en las y los estudiantes de octavo año de educación general básica en la institución educativa fiscal Pichincha. Quito. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6249/1/T-UCE-0010-1046.pdf>
- Cardenas Rivero, I., Tijerina Abrego, R. F., & Zermeño , M. G. (2013). Tecnologías Educativas y Estrategias Didácticas: Criterios de Selección. *No. 3*. (R. E. Tecnología, Ed.)
- Castrillón Toro, L. G. (2013). Estrategia didáctica de enseñanza utilizando las TIC para Aritmética de Números Enteros en grado octavo: Estudio de caso. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/11013/1/71336729.2013.pdf>
- Chica Agudelo, N. A. (2011). Propuesta De Intervención Pedagógica Para Comprender El Significado Del

- Número Entero. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de <http://bdigital.unal.edu.co/5878/1/32257985.2012.pdf>
- Corro, J., & Oviedo, Y. (2015). Propuesta de un material educativo computarizado para el aprendizaje del contenido números enteros Z. Caso: estudiantes del segundo año de la Escuela Técnica Robinsoniana "Monseñor Gregorio Adam". Bárbula, Venezuela. Obtenido de <http://www.riuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/123456789/2838/3/coroviedo.pdf>
- Fuentes, H. (27 de agosto de 2010). Las Etapas de la Metodología del Aprendizaje Significativo. Obtenido de significativoaprendizaje.blogspot.com/2010/08/metodologia-del-aprendizaje.html
- Galindo González, R. M., Martínez González, N. L., & Ruíz Aguirre, E. I. (2012). Aprendizaje Colaborativo en Ambientes Virtuales y sus bases constructivistas como via del aprendizaje. 4 no. 2. Apertura. Revista de innovación educativa.
- Gómez, J. (2004). *Neurociencia Cognitiva y Educación*. (C. U. Lambayeque, Ed.) Perú: Fondo Editorial FACHSE.
- Latorre B, C. F. (2011). Diseños Educativos Basados en NTIC: Objetos virtuales de Aprendizaje. Obtenido de aprendeonline.udea.edu.co/lms/men.../OBJETOS_VIRTUALES_LECTURA.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2003). Lineamientos Curriculares. Bogota, colombia: Editorial Magisterio. Obtenido de http://cms.colombiaaprende.edu.co/static/cache/binaries/articles-339975_matematicas.pdf?binary_rand=6826
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. Bogotá: Magisterio. Obtenido de https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-116042_archivo_pdf2.pdf
- Moreira, M. A. (2000). *Aprendizaje Significativo: Teoría y Práctica*. Colección Aprendizaje Visor.
- Moreira, M. A. (25 de marzo de 2012). ¿Al afinal qué es aprendizaje significativo? Porto Alegre, Brasil. Obtenido de <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/96956>
- Moreira, M. A. (25 de marzo de 2012). ¿Al final que es el Aprendizaje Significativo? Porto Alegre, Brasil. Obtenido de <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/96956>
- Muñera Córdoba, J., & Obando Zapata, G. (2003). Las situaciones Problema como estrategia para la conceptualización matemática. XV No. 35. (U. d. Antioquía, Ed.) Medellín, Gilberto Obando Zapata John, Colombia. Obtenido de http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/3086/1/ObandoGilberto_2003_Situaciones_problemaestrategia.pdf
- Otero, C. M. (2015). Estrategia Didáctica para el Aprendizaje Significativo de las operaciones suma y resta de Números Enteros. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de

<http://bdigital.unal.edu.co/51739/1/43527937.2016.pdf>

Rico, L. (1996). Pensamiento Numérico. España: Universidad de Granada. Obtenido de <http://funes.uniandes.edu.co/464/1/RicoL96-41.PDF>

Unefa, D. (2010). La enseñanza y el Modelo Tradicional. (Educación Integral. 5to Semestre. Guacara Edo.). Carabobo. Obtenido de <http://didacticaunefa.blogspot.com/2010/05/la-ensenanza-y-el-modelo-tradicional.html>

4. Contenidos

En la primera parte se encuentra la introducción del proyecto de grado, enseguida el problema, la pregunta problema y la justificación, explicando la problemática presentada a partir de los cuales se determinan los objetivos del trabajo. En la segunda parte se encuentra los antecedentes y el marco teórico utilizados como lineamientos para el desarrollo del proyecto.

En la tercera parte se hace la descripción del desarrollo tecnológico y se explican tanto la estrategia como el modelo pedagógicos para cada uno de los grupos el experimental como el de control.

En la cuarta se describen la metodología de trabajo, la muestra, el tipo y diseño de investigación cuasi experimental, las variables, la hipótesis y los instrumentos utilizados.

En la quinta parte se hacen el análisis y discusión de resultados con el modelo estadístico de análisis de covarianza “Ancova” y los fundamentos teóricos del proyecto. En la sexta se generan las conclusiones y por último se dan todas las referencias que fueron fundamento para este trabajo.

5. Metodología

A partir de la muestra tomada, se describen la forma de trabajo de los grupos experimental y de control, el tipo de investigación cuasi experimental y las etapas: diseño e implementación del OVA, aplicación de pruebas de conocimientos previos, la interacción con el ambiente, la aplicación de las pruebas postes.

Con esos datos se hace un análisis e interpretación de resultados con una prueba de covarianza, se elaboran los informe finales, con las variables, covariables e hipótesis planteados y de la descripción de instrumentos utilizados

6. Conclusiones

Al implementar un OVA encaminado en el desarrollo del aprendizaje significativo en el logro de aprendizaje de las operaciones adición y sustracción de Números Enteros, el grupo de estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Departamental Santa María de Ubaté, obtuvo mejores resultados académicos tanto en la comprensión de las operaciones en ese conjunto numérico, como en su uso para la solución de situaciones similares a las presentadas y en la de transferencia de conocimiento, observados en las tres pruebas postes al evaluar cada una de esas habilidades.

El uso de un OVA diseñado para afianzar y hacer significativos los conceptos de adición y sustracción de números enteros es una de las alternativas que actualmente se tienen para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, pues el estudiante al hacer uso de los preconceptos del tema y tener contacto con un software educativo no solo afianza, sino que tiene la posibilidad de comparar, crear y compartir conocimientos que muchas veces la educación tradicional no le permite.

Si a esto sumamos el haber trabajado a partir de la solución de situaciones, la estudiante utilizó, además de las nociones de las operaciones de los anteriores conjuntos numéricos y los procedimientos gráficos trabajados en la misma conceptualización de ellos, cada una de las herramientas que da el desarrollo de sus elementos: malla conceptual, medios, mediadores, las actividades, la validación y la evaluación (Muñera Córdoba & Obando Zapata, 2003).

Esa forma de inicio también produjo que la estudiante relacionara con gran interés las situaciones problema trabajadas con cada una de las operaciones mediante las prácticas tanto en los talleres y como en el OVA. Como señaló Ausubel, hay dos condiciones para que el aprendizaje sea significativo: que el material (libros, clase, software educativo...) sea potencialmente significativo, es decir tenga significado lógico, que sea relacionable con la estructura cognoscitiva de quien aprende y que el aprendiz manifieste una predisposición para el aprendizaje, que en esa estructura tenga ideas-ancla relevantes con las cuales se pueda relacionar ese material (Moreira, 2012).

Elaborado por:	García Alarcón, Diana Raquel
Revisado por:	Ibañez Ibañez, Jaime

Fecha de elaboración del	27	08	2018
Resumen:			

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
<u>INTRODUCCION</u>	1
<u>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>	3
<u>1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>	3
<u>1.2 OBJETIVOS</u>	5
<u>1.2.1 Objetivo General</u>	5
<u>1.2.2 Objetivos Específicos</u>	5
<u>2. MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES.</u>	6
<u>2.1 ANTECEDENTES</u>	6
<u>2.2 MARCO TEÓRICO</u>	10
<u>2.2.1 Comprensión del uso y de los significados de los números</u>	10
<u>2.2.2 Aprendizaje Significativo</u>	12
<u>2.2.3 Objetos virtuales de Aprendizaje</u>	14
<u>2.2.4 Aprendizaje significativo en Ambiente Virtual</u>	15
<u>2.2.5 Solución de Situaciones Problema</u>	17
<u>3. DESCRIPCIÓN DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO.</u>	20
<u>3. 1 Descripción</u>	20
<u>3.1.1 Mapa de Navegación</u>	20
<u>3.1.2 Menú Principal</u>	21
<u>3.1.3 Vídeos Lúdicos</u>	22
<u>3.1.4 Vídeo Explicativo</u>	23
<u>3.1.5 Ejercicios</u>	24
<u>3.1.5.1 El Ascensor Y Los Números Enteros</u>	25
<u>3.1.5.2 Las Altitudes Y Los Números Enteros</u>	26
<u>3.1.5.2 El Termómetro Y Los Números Enteros</u>	27
<u>3.1.5.3 La Recta</u>	28
<u>3.1.5.4 Suma De Un Entero Positivo</u>	29
<u>3.1.5.5 Suma De Un Entero Negativo</u>	30
<u>3.1.5.6 Comparación De Números Enteros</u>	31

3.1.6 <u>Preguntas Frecuentes</u>	32
3.1.7 <u>Tareas en casa</u>	33
3.1.8 <u>Encuesta</u>	34
3.2 <u>MODELO PEDAGÓGICO</u>	35
3.2.1 <u>Grupo Experimental (Basado en aprendizaje significativo)</u>	35
3.2.1.1 <u>Fundamentos Teóricos</u>	35
3.2.1.2 <u>Rol del estudiante</u>	36
3.2.1.3 <u>Rol del Docente</u>	36
3.2.1.4 <u>Interacción</u>	37
3.2.1.5 <u>Recursos</u>	38
3.2.1.6 <u>Evaluación</u>	39
3.2.2 <u>GRUPO CONTROL (MODELO TRADICIONAL EXPOSITIVO)</u>	39
3.2.2.1 <u>Fundamentos Teóricos</u>	39
3.2.2.2 <u>Rol del estudiante</u>	40
3.2.2.3 <u>Rol del Docente</u>	41
3.2.2.4 <u>Interacción</u>	41
3.2.2.5 <u>Recursos</u>	41
3.2.2.6 <u>Evaluación</u>	41
4. <u>METODOLOGÍA</u>	42
4.1 <u>Población Y Muestra</u>	42
4.2 <u>Tipo y Diseño de la Investigación</u>	42
4.3 <u>Variables</u>	43
4.4 <u>Hipótesis</u>	43
4.5 <u>Instrumentos</u>	44
5. <u>ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.</u>	45
5.1 <u>Pos Test</u>	45
5.2 <u>Análisis Pos Test Operaciones</u>	47
5.3 <u>Análisis del Pos Test en Solución de Problemas</u>	49
5.4 <u>Análisis de Solución de Transferencias de Conocimiento</u>	51
5.5 <u>Discusión</u>	52
6. <u>CONCLUSIONES.</u>	55

7. REFERENCIAS. **57****TABLA DE GRÁFICOS**

	Pág.
<u>Gráfico No 1: Mapa de Navegación</u>	20
<u>Gráfico No 2: Menú Principal</u>	21
<u>Gráfico No 3: Videos Lúdicos</u>	22
<u>Gráfico No 4: Videos Explicativos</u>	23
<u>Gráfico No 5: Ejercicios</u>	24
<u>Gráfico No 6: El Ascensor y los Números Enteros</u>	25
<u>Gráfico No 7: Altitudes y Los Números enteros</u>	26
<u>Gráfico No 8: El Termómetro y los Números Enteros</u>	27
<u>Gráfico No 9: Los Números Enteros en la Recta Numérica</u>	28
<u>Gráfico No 10: Suma de un Entero Positivo</u>	29
<u>Gráfico No 11: Suma de un Entero Negativo</u>	30
<u>Gráfico No. 12: Comparación de Números Enteros</u>	31
<u>Gráfico No 13: Pregunta Frecuentes</u>	32
<u>Gráfico No 14: Tareas en casa</u>	33
<u>Gráfico No 15: Encuesta</u>	34

LISTA DE TABLAS

- Tabla 1. Descripción de la Muestra
- Tabla 2. Total de participantes que finalizaron la prueba
- Tabla 3. Pruebas de efectos inter-sujetos total Postes
- Tabla 4. Medias marginales estimadas del Modelo total Postes
- Tabla 5. Pruebas de efectos inter-sujetos Postes Operaciones
- Tabla 6. Medias marginales estimadas del Modelo Postes Operaciones
- Tabla 7. Pruebas de efectos inter-sujetos Postes solución de problemas
- Tabla 8. Medias marginales estimadas del Modelo Postes solución de problemas
- Tabla 9. Pruebas de efectos inter-sujetos Postes solución de transferencia de conocimiento
- Tabla 10. Medias marginales estimadas del Modelo Postes solución de transferencia

INTRODUCCION

Este trabajo es el resultado de una investigación que pretende resolver la dificultad del Aprendizaje Significativo, en el logro de aprendizaje de las Operaciones Adición y Sustracción de Números Enteros en estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Departamental Santa María de Ubaté.

Según el Ministerio de Educación Nacional MEN, al estudiar un conjunto numérico, no solo se busca realizar operaciones entre ellos, sino identificar sus relaciones y llegar al concepto de dichos procedimientos. Solo así se tendrá claridad de su uso y servicio.

Se busca incorporar tecnología en el centro educativo al diseñar e implementar un Objeto Virtual de Aprendizaje OVA, bajo los conceptos del Aprendizaje Significativo, trabajado a partir de la solución de situaciones problema y mirar la incidencia que tiene su uso sobre el aprendizaje del contenido en mención.

En la primera parte del trabajo se encuentra la introducción del proyecto y el planteamiento del problema, que determinan los objetivos del trabajo. En la segunda parte los antecedentes y el marco teórico centrados en la comprensión y significado de los números, en el estudio de las bases del aprendizaje significativo, en los Objetos Virtuales de Aprendizaje, en el desarrollo de aprendizaje significativo en los ambientes virtuales y en el planteamiento y solución de situaciones.

En la tercera parte se hace la descripción del desarrollo tecnológico y se explican tanto la estrategia como el modelo pedagógicos para los grupos experimental y de control.

En la cuarta se describen la metodología de trabajo y diseño de investigación cuasi experimental, las variables, la hipótesis y los instrumentos utilizados. Después de aplicar una prueba de conocimientos previos, se implementa el ambiente de aprendizaje, a continuación se realiza una prueba de post test de conocimiento de operaciones y otra prueba pos test de solución de problemas con números enteros.

En la quinta parte se hacen el análisis y discusión de resultados con el modelo estadístico de análisis de covarianza “Ancova” y los fundamentos teóricos del proyecto. En la sexta se generan las conclusiones y por último se dan todas las referencias que fueron fundamento para este trabajo.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según el Ministerio de Educación Nacional (MEN), una de las competencias básicas que debe desarrollar la Matemática en un estudiante es la de dominar algoritmos y conocer cómo, cuándo y por qué usarlos de manera flexible y eficaz, vinculando así la habilidad procedimental con la comprensión conceptual. (Ministerio de Educación Nacional,2006, p.51).

En la Institución Educativa Departamental Santa María de Ubaté, se evidencian dificultades en el progreso significativo de los aprendizajes de Matemáticas en particular de las operaciones Adición y Sustracción de los Números Enteros en grado séptimo. Retomando nuevamente los Lineamientos Curriculares, estos plantean la organización de actividades centradas en la comprensión del uso y de los significados de los números y en la comprensión del sentido y significado de las operaciones entre ellos (Ministerio de Educación Nacional,2006, p.58).

El presente trabajo tiene la finalidad de contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación, particularmente en el progreso significativo del aprendizaje de la matemática en los estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Departamental Santa María de Ubaté en donde se evidencian debilidades en el desarrollo de habilidades en esta área, en particular de los conceptos de Adición y Sustracción de los Números Enteros en dicho grado, sumado a esto hay una subutilización de los recursos tecnológicos con que cuenta el centro educativo.

El bajo logro académico de los estudiantes tiene varias explicaciones, entre otras las metodologías utilizadas en donde se privilegia la memoria sobre la comprensión. En este sentido se busca desarrollar el aprendizaje significativo junto a un uso adecuado de las TIC. Según Moreira (2012), Ausubel propuso como recurso educacional, dar unos organizadores previos para el caso en el que el estudiante no tuviese subsunsores (o ideas-anclas) adecuados para dar significado a un nuevo conocimiento; podían ser materiales introductorios presentes en un alto nivel de generalidad e inclusividad formulados de acuerdo con los conocimientos del alumno, que harían de puente cognitivo entre esos conocimientos y los que debería tener para que el material fuese potencialmente significativo.

Dice el MEN que por medio del diseño e implementación de las situaciones problemas en el estudiante se generan procesos de actividad matemática que facilita la construcción de conocimientos. Es así, como se inicia el trabajo con dos grupos de estudiantes, uno a partir del planteamiento y solución de situaciones problemas con la adición y sustracción de los números enteros apoyado con un ambiente virtual con esas características y el otro desarrollando su trabajo en esas dos operaciones en forma tradicional.

Es por esto que en este trabajo se propone diseñar y validar un Objeto Virtual de Aprendizaje, diseñado a partir de los conceptos de aprendizaje significativo, que pretende contribuir al mejoramiento del aprendizaje de los conceptos de adición y sustracción de números enteros en esta Institución Educativa.

¿Cuál es la incidencia de un Objeto Virtual de Aprendizaje diseñado bajo los preceptos del Aprendizaje Significativo, sobre el logro de aprendizaje de las Operaciones Adición y Sustracción de Números Enteros?

1.1 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

Determinar la incidencia de la implementación de un Objeto Virtual de Aprendizaje diseñado bajo los preceptos del Aprendizaje Significativo, sobre el logro de aprendizaje de las Operaciones Adición y Sustracción de Números Enteros en estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Departamental Santa María de Ubaté.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Diseñar un OVA encaminado en el desarrollo de Aprendizaje Significativo en el logro de aprendizaje de las Operaciones Adición y Sustracción de Números Enteros en un grupo de estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Departamental Santa María de Ubaté.
- Validar el OVA dirigido al desarrollo del Aprendizaje Significativo en el logro de aprendizaje de las Operaciones Adición y Sustracción de Números Enteros en un grupo de estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Departamental Santa María de Ubaté.

2. MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES.

2.1 ANTECEDENTES

Amaya, García, Betancur, & Ossa (2012), al investigar sobre el diseño y validación de objetos virtuales de aprendizaje OVA, con el propósito de aportar a la enseñanza de conceptos matemáticos como la Adición y Sustracción de Números Enteros, entre otros, plantean que las características que debe tener un OVA son: Educatividad, Accesibilidad, Durabilidad, Independencia y Autonomía, Generatividad, Flexibilidad, para ayudar a la adquisición y aprehensión de esos conceptos. Se busca que a partir de herramientas tecnológicas, se propicie el cambio en el modelo de enseñanza y aprendizaje mediante diversas formas de relación entre docente-estudiante y de estudiante con el conocimiento, aprovechando las ventajas de las TIC especialmente los OVA, para acceder a las fuentes de información y comunicación que ahora son muy flexibles.

Agregan, que con el uso de la multimedia se logra que el ser humano recuerde más, por los recursos interactivos no solo se recibe información sino que se hace interacción con el conocimiento y se potencian y estimulan más los sentidos y para la enseñanza de las matemáticas las TIC, representan en forma más real el entorno y se logra un aprendizaje más efectivo y comprensivo.

Entre los resultados arrojados se tienen el mejoramiento de la actitud hacia la clase de Matemáticas vista en su cumplimiento de deberes y su interés y en la interactividad pero en la post prueba un gran número de educandos no obtuvo el mejor rendimiento debido a que les faltó

más interpretación en la solución de problemas, a que no se apoyan en un dibujo o esquema para resolverlos,

De otro lado, Camacho (2016), al implementar un software educativo para el aprendizaje de operaciones con números enteros en las y los estudiantes de octavo año de educación, busca complementar el proceso de enseñanza aprendizaje de las operaciones básicas.

Es un software desarrollado con base a los programas Software instalable Video Scribe, Educaplay en línea, Autoplay, Adobe Flash CS6, Adobe Illustrator, Adobe Fhotoshop, Textaloud. Se mezclan imagen, videos, actividades recreativas y motivacionales para el aprendizaje de operaciones con números enteros. Como un apoyo didáctico para el docente, busca aumentar el interés de los estudiantes en su aprendizaje sobre el tema, que despejen dudas y mejoren sus habilidades para hacer el aprendizaje más rápido.

En la evaluación del software se encuentra que es muy sencilla su utilización y tanto la visualización en la pantalla y efectos técnicos como la forma de interacción propuesta al estudiante, son muy buenas y concluye que gracias a la manera didáctica en que fue trabajado el tema, un 78% de los estudiantes mejoraron su aprendizaje y generaron nuevos conocimientos.

Bonilla (2015), dice que en las Pruebas Saber del MEN, se determina muy bajo rendimiento académico sobre todo en Séptimo grado en el tema de los Números Enteros e indagando en encuesta realizada a estudiantes, propone estrategias pedagógicas basadas en las TIC para el mejoramiento del proceso de enseñanza aprendizaje.

A partir de una evaluación diagnóstica sobre sus conocimientos de las operaciones con números enteros, encuentra que el 50% de sus estudiantes obtienen bajo desempeño; enseguida aplica encuestas tanto a docentes como a estudiantes sobre manejo de recursos educativos encontrados en el computador e internet. Luego realiza actividades pedagógicas mediante el uso de las Regletas de Cuisenaire, los Recursos Educativos Abiertos REDAS, Software Educativo y herramientas digitales como Microsoft MathemATICs, Jclick, YouTube para centros educativos, Cuadernia y Thatquiz para ver los cambios de rendimiento de los estudiantes en la prueba final; a continuación una encuesta a los estudiantes para indagar sobre la motivación que les generó el nuevo método de enseñanza.

En la prueba final destaca que el estudiantado alcanza logros por encima del 70%, que se genera expectativa en los estudiantes por la clase, se pierde el miedo a participar y a trabajar en forma más rápida, generando competencias en el pensamiento numérico como lo son la utilización de símbolos, la modelación y argumentación, la solución de problemas convirtiéndose así el aprendizaje en significativo.

Corro & Oviedo (2015), usaron su Material Educativo Computarizado para el aprendizaje de los Números Enteros en estudiantes del Octavo grado de la E.T.R. Monseñor Gregorio Adams, basados en las fases de aprendizaje del modelo pedagógico de Robert Gagné que son: motivación, aprobación, adquisición, retención, se llega a otras de mayor nivel como son recuperación, generalización y ejecución, terminan con la de aplicación y proyección de nuevos conocimientos que es la retroalimentación. Además tomaron la teoría de los diferentes tipos de contenidos como son conceptuales y procedimentales de Cesar Coll.

Luego de la prueba de entrada se establecieron los conocimientos previos y sus dificultades y mediante el material elaborado como son guías, talleres, video juegos, actividades lúdicas, todas muy motivantes, concluyeron que amplió los conocimientos, pues a través de imágenes en movimiento y videos, aumentó la motivación de los estudiantes al poder explorarlos y por tanto sus conceptos mejoraron haciéndolos más duraderos y aplicables a la solución de problemas en los que se aplican las operaciones con números enteros.

Otero (2003), en su Estrategia Didáctica para el Aprendizaje significativo de las operaciones suma y resta de Números Enteros, busca favorecer el aprendizaje desde sus conocimientos previos y dificultades detectadas en las operaciones con ese conjunto numérico, a estudiantes de séptimo grado fomentando su creatividad, el trabajo colaborativo, aprendizaje individual y su participación activa en la construcción del conocimiento; aplica una serie de materiales concretos elaborados por ellos mismos, guías y talleres de reflexión, de trabajo dentro y fuera del aula, de conceptualización, la consulta de textos, lecturas comprensivas sobre historia de números, entre otros.

Con guías de verificación, de profundización y las encuestas de satisfacción de esta forma de enseñanza-aprendizaje, concluye que se consiguió una mejor apropiación y agilidad en el cálculo de operaciones con polinomios, en la parte gráfica tanto en la recta como en el plano cartesiano debido al alto grado de motivación, participación, capacidad de liderazgo y autonomía de grupos manifestada por el estudiantado.

También, Castrillón Toro (2013), vincula situaciones cotidianas al conocimiento sobre números enteros y sus operaciones, asociando los números a situaciones de su entorno y saberes previos para convertirlos en nuevos saberes o re significando los ya existentes, mediante el uso de la plataforma Erudito que es gratuita y la construcción de un curso virtual para la enseñanza-aprendizaje de la aritmética de números enteros con actividades didácticas usando las TIC, a través de video juegos o cartillas digitales con gráficos e ilustraciones siendo esta presentación más atractiva a los estudiantes. El curso consta de seis módulos por los cuales pasa el estudiante si ha superado el anterior, pues el que sigue es de mayor dificultad. Él mismo puede controlar su puntaje y para la retroalimentación, una serie de personajes le orientan para hacer las correcciones, proporcionando varias oportunidades. La parte final, verifica a partir de los resultados que la intervención si produjo cambios importantes en las habilidades matemáticas de los estudiantes al resolver las operaciones y problemas con los números enteros.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Comprensión del uso y de los significados de los números

Según el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en Los Lineamientos Curriculares de Matemáticas, plantea el desarrollo de los procesos curriculares y la organización de actividades centradas en la comprensión del uso y de los significados de los números y la numeración, la comprensión del sentido y significado de las operaciones y de las relaciones entre números, y el desarrollo de diferentes técnicas de cálculo y estimación.

Hasta el siglo XIX la enseñanza de la Aritmética escolar se redujo al manejo de los Números Naturales y de su extensión a los Fraccionarios (o Racionales Positivos). Pero durante el siglo

XX hubo una proliferación muy grande de otros contenidos matemáticos en la Educación Básica y Media; en particular, además de los Naturales, se empezaron a estudiar los sistemas numéricos de los Enteros, los Racionales, los Reales y los Complejos. Estas extensiones sucesivas de los sistemas numéricos y de sus sistemas de numeración representan una fuerte carga cognitiva para estudiantes y docentes y una serie de dificultades didácticas para estos últimos (Ministerio de Educación Nacional, 2006, pp. 58-60).

Una vez el estudiante tenga instaurado en forma significativa el concepto de número entero y su aplicación en el contexto, las operaciones y las propiedades entre ellos, será mucho más sencillas de aprender y dejarán de ser unos de los mayores problemas que se presentan a la hora de enseñar matemáticas en los primeros grados de secundaria, se afirma esto, teniendo en cuenta que cuando se aprende un concepto de forma significativa, los demás serán mucho más fáciles de adquirir y también van a ser significativos para quien los aprende (Chica Agudelo, 2011).

El saber se construye a partir de la interacción del sujeto con los objetos y otros sujetos, y de la construcción y utilización del lenguaje simbólico. Por esto, es necesario diseñar e implementar estrategias que permitan que los estudiantes solucionen situaciones problema de una forma más ágil por medio de materiales o mediadores didácticos que los lleven a un aprendizaje con sentido, es decir, a un aprendizaje significativo, lo cual es importante para cambiar en los estudiantes los paradigmas que tienen con respecto al área de matemáticas ya que la consideran un área compleja y aburrida (Otero, 2015).

La construcción del conocimiento matemático tiene en cuenta que la educación en esta área desempeña un papel relevante en el aprendizaje significados y valores de la sociedad; que la reflexión empieza en la noción de número, avanza en los sistemas numéricos y continúa con el estudio de las relaciones numéricas y que la orientación de la investigación en Educación Matemática debe resolver los problemas de la práctica escolar y las dificultades en la comprensión de los estudiantes sobre esos campos conceptuales (Rico, 1996).

Además el MEN afirma que “las nuevas tecnologías amplían el campo de indagación sobre el cual actúan las estructuras cognitivas que se tienen, enriquecen el currículo con las nuevas pragmáticas asociadas y lo llevan a evolucionar”, por lo que sería pertinente el diseño y la construcción de medios digitales orientados hacia la enseñanza de las Matemáticas, en especial de los temas que por su conceptualización y evolución histórica presentan dificultades para su enseñanza y aprendizaje. (Ministerio de Educación Nacional, 2003)

2.2.2 Aprendizaje Significativo

Según David Ausubel, el aprendizaje significativo, es un aprendizaje en el que un estudiante relaciona la información nueva con la que ya posee; reajustando y reconstruyendo ambas informaciones en este proceso. El aprendizaje ocurre cuando una nueva información se conecta con un concepto relevante preexistente en la estructura cognitiva, esto implica que las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente. Consiste entonces en la combinación de los conocimientos previos que tiene el individuo con los conocimientos nuevos que va adquiriendo. Estos dos al relacionarse, forman una conexión y es así como se forma el nuevo aprendizaje, es decir, el aprendizaje significativo (Ausubel, Donald, & Hanesian,

2009) Se inicia un proceso con grupos de estudiantes en el Área de Matemáticas, en el cual se fomenta la construcción de significados a partir de sus preconcepciones y lo trabajado ya en grado sexto.

Según Beltrán (1996) en sus Metáforas sobre el aprendizaje, se busca pasar de un aprendizaje como adquisición de conocimientos a otro como construcción de significado; en el primero, la orientación conductista, además de no dar cuenta de lo que ocurre en la cabeza del estudiante mientras aprende, no le permite intervenir en el proceso de aprendizaje a no ser para la programación de materiales y refuerzos. En el segundo (a partir de los años setenta y ochenta), se produce un cambio. Cita a Rivas (1986) para agregar que los investigadores que se mueven desde el laboratorio a situaciones más realistas de aprendizaje escolar encuentran un estudiante mucho más activo e inventivo, un estudiante que busca construir significado de los contenidos informativos. El papel del estudiante corresponde al de un ser autónomo, que conoce sus propios procesos cognitivos y tiene en sus manos el control del aprendizaje.

En esta interpretación el aprendizaje resulta eminentemente activo e implica una asimilación orgánica desde dentro. El estudiante no se limita a adquirir conocimiento, sino que lo construye usando la experiencia previa para comprender y moldear el nuevo aprendizaje. Consiguientemente, el profesor, en lugar de suministrar conocimientos, participa en el proceso de construir conocimiento junto con el estudiante, se trata de un conocimiento construido y compartido (Beltrán, 1996).

De acuerdo con esta metáfora, la instrucción está centrada en el estudiante. Como dice

Dewey, en este tipo de instrucción el niño es el punto de partida, el centro y el final. En la instrucción centrada en el niño, la evaluación del aprendizaje es cualitativa, y en lugar de preguntar cuántas respuestas o conocimientos se han adquirido, hay que preguntar sobre la estructura y la calidad del conocimiento, y sobre los procesos que el estudiante utiliza para dar respuestas (Beltrán, 1996).

El aprendizaje es un proceso significativo, ya que en el aprendizaje lo que construimos no son asociaciones entre un estímulo y una respuesta, como han destacado algunos autores, sino significados; el sujeto al aprender, extrae significados de su experiencia de aprendizaje (Beltrán, 1996).

Para lograr esto se debe tener en cuenta que, en la actualidad, cada vez es más apremiante la necesidad de contar con propuestas innovadoras que contribuyan a los procesos formativos para mejorar la calidad del servicio educativo y renovar los contenidos. Por ello, emprender mejoras curriculares implica considerar el tema de tecnologías educativas, y para esto se requiere conocer el contexto en donde se desean implementar las Tecnologías de Información y Comunicación (Cardenas Rivero, Tijerina Abrego, & Zermeño , 2013, p.190-206).

2.2.3 Objetos virtuales de Aprendizaje

Según el MEN un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) es un conjunto de recursos digitales, auto contenible y reutilizable, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización.

El Objeto de Aprendizaje debe tener una estructura de información externa (metadatos) que facilite su almacenamiento, identificación y recuperación (MEN. En línea 16/05/2011).

Según Latorre B. (2011), un OVA que tenga las características esenciales: Educatividad (generar aprendizaje), Accesibilidad, Durabilidad, Independencia y Autonomía, Generatividad, Flexibilidad; que permita aprender de manera didáctica las operaciones básicas generando nuevos conocimientos y que aumente la motivación del estudiante a través de imágenes y videos con juegos (Camacho, 2016), que potencien el pensamiento matemático y hagan un buen uso del lenguaje y herramientas matemáticas para aprender a modelar y argumentar (Bonilla, 2015) y que mediante la adecuación e innovación de las tecnologías de la información y la comunicación de los OVA, los estudiantes generen las Competencias Matemáticas que establece el MEN (Gómez, 2004).

Con este ambiente se busca seguir las Etapas de la Metodología del Aprendizaje Significativo de Homero Fuentes motivación, comprensión, sistematización, Transferencia y Retroalimentación (Fuentes, 2010).

2.2.4 Aprendizaje significativo en Ambiente Virtual

Según Galindo González, Martínez González, & Ruíz Aguirre (2012), el aprendizaje significativo en los ambientes virtuales debe ser un proceso de búsqueda de significados, conocimientos sociales que trascienden a escenarios más complejos, que son aplicados y transferidos a realidades profesionales o personales de la cotidianidad. Citan a Ausubel et al. (2009), quien dice que la construcción de significados depende, fundamentalmente, de relacionar, con orden y jerarquía, los nuevos conocimientos. Así, continúan ellos, el Aprendizaje

colaborativo en ambientes virtuales, como vía para generar aprendizajes significativos, plantea las siguientes estrategias:

- Proponer las actividades de Wilson y Cole (1996) , en las cuales las implicaciones directas de las acciones al aplicar el conocimiento a situaciones reales permitan en ellos la capacidad de construir un nuevo conocimiento para resolver otra situación problemática similar en el mundo real.
- Adquirir habilidades de resolución de problemas y toma de decisiones colaborativas, en las que el trabajo conjunto para la generación de hipótesis y la exploración incluyan espacios de debate para que los estudiantes, analicen problemas, gestionen proyectos o realicen una investigación.
- Citan a Oliver, Herrington y Omari (1996) quienes afirman que se deben compartir diferentes perspectivas, generalizar su comprensión y conocimiento para aplicarlo a varios contextos mediante trabajos en equipo, debates, discusiones y defensa de conocimientos adquiridos en entornos de aprendizaje.
- Al trabajar en aprendizaje colaborativo, se deben dar procesos de coevaluación y autoevaluación en una colectividad no competitiva de contribución al aprendizaje y de construcción de conocimiento.

Galindo González et al. (2012), también toman de Guzmán (2004) que el estudiante como ente social, a lo largo de su vida está incluido en interacciones sociales en las cuales construye

conocimiento primero con sus compañeros y enseguida para sí mismo. Luego el proceso de formación de significados de su estructura de pensamiento, no solo es individual sino entre los que saben más y sus compañeros que no.

2.2.5 Solución de Situaciones Problema

Según Muñera Córdoba & Obando Zapata (2003), la situación problema es un contexto de participación colectiva estudiantes y docente en el cual al interactuar entre ellos, generan procesos para la construcción de nuevos conocimientos. Esa situación, además de permitir el establecimiento de relaciones, asociaciones, inducciones, deducciones, representaciones, etc, propicia niveles de estructuración simbólica y de lenguaje matemático, elementos básicos en la construcción de conceptos matemáticos.

Además para Muñera Córdoba & Obando Zapata (2003), los elementos de una situación problema son:

- **Red conceptual:** es una especie de malla, donde los nudos son el centro de las distintas relaciones existentes entre los conceptos asociados a los conocimientos que la situación permite trabajar. La red es la encargada de que el proceso de exploración y sistematización genere cada vez más significados entre los conceptos y que las relaciones no se agoten. Permite tomar decisiones sobre los medios y mediadores y del tipo de actividad que se pone al estudiante, de forma que se logre concordancia entre las relaciones estructurales lógico matemáticas que se establecen en la situación problema y los aspectos conceptuales de la red que se espera aprendan los estudiantes.

- **Motivo, Medio, Mediadores:** el motivo es la excusa o acontecimiento que puede ser aprovechado para generar una solución problema en el aula. Su elección es muy importante pues determina en gran medida la comprensión de la situación por parte de los estudiantes y en que esta situación se convierta en problema.

El motivo debe generar un contexto significativo para la situación que permita desplegar la actividad matemática en el estudiante.

Los medios son los soportes materiales sobre los que se estructura la situación y pueden ser materiales físicos (manipulables) o abstractos (estructuras conceptuales).

Un medio se convierte en mediador cuando al analizar los elementos estructurales de la red conceptual, el medio permite el desarrollo de la actividad matemática del estudiante. Es necesario analizar las relaciones entre la estructura conceptual que se espera proponer al educando y su nivel de desarrollo cognitivo.

- **Las Actividades:** en estas se cristalizan los análisis realizados por el maestro sobre la red conceptual, los medios y los mediadores y se plasma en un diseño que al ser vivido por el estudiante, le permite la construcción del conocimiento. Es necesario que el docente logre que el estudiante haga suyos los problemas que se le presentan, asuma su responsabilidad y sea consciente del trabajo que realiza y de esta forma su actividad matemática sea significativa. Esta actividad debe fundamentarse en lo que ya sabe para lograr el aprendizaje de nuevos conceptos. El desarrollo de la situación debe ser el indicador de un conocimiento alcanzado.

- Validación: En la educación tradicional esos mecanismos de validación los realiza el docente o una persona aventajada y el estudiante nunca tiene la posibilidad de generar confianza de lo realizado, “ni puede comprender, analizar, pensar u organizar sus elaboraciones y mucho menos proyectar nuevas formas de actuación”. “Un elemento importante en la situación es la posibilidad que ésta tenga mecanismos internos de validación que le permitan al estudiante determinar el grado de certeza de sus acciones y por lo tanto, desarrollar los cambios de estrategia que sean necesarios”. De esa forma logra autonomía en su trabajo.
- La evaluación: “es importante observar la actividad matemática durante todo el proceso; dentro de una situación problema, la evaluación respeta los ritmos de aprendizaje y canaliza los errores presentes en las respuestas como agentes mediadores para provocar cambios conceptuales en los alumnos; el tiempo de aprendizaje depende del ritmo de la persona que aprende”. A partir del error, el docente acompaña al educando para que este, al comparar las diferentes respuestas, llegue a más interrogantes y cree un ambiente no tenso, sino interesante (Muñera Córdoba & Obando Zapata, 2003)

3. DESCRIPCIÓN DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO.

3.1 DESCRIPCIÓN

La estrategia pedagógica basada en el aprendizaje significativo está inmersa en el Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA), y se relaciona con el dominio de conocimiento de las operaciones de adición y sustracción de Números Enteros para estudiantes de Séptimo Grado de la Institución Departamental Santa María de Ubaté, es una aplicación desarrollada en un entorno HTML de Adobe Muse 2015, Este objeto está disponible para los usuarios en la dirección https://www.dropbox.com/s/ue9byha9t55ldf5/aplica_diana.rar?dl=0, quienes lo pueden visitar dentro y fuera de clases de matemáticas, para lo cual se requiere conexión a Internet pues los insumos usados se encuentran en la web. Sin embargo también se puede ejecutar desde los equipos ejecutando el archivo index.html, a partir de la cual se puede navegar en el OVA, mediante un menú principal y submenús que se describen a continuación.

3.1.1 Mapa de Navegación

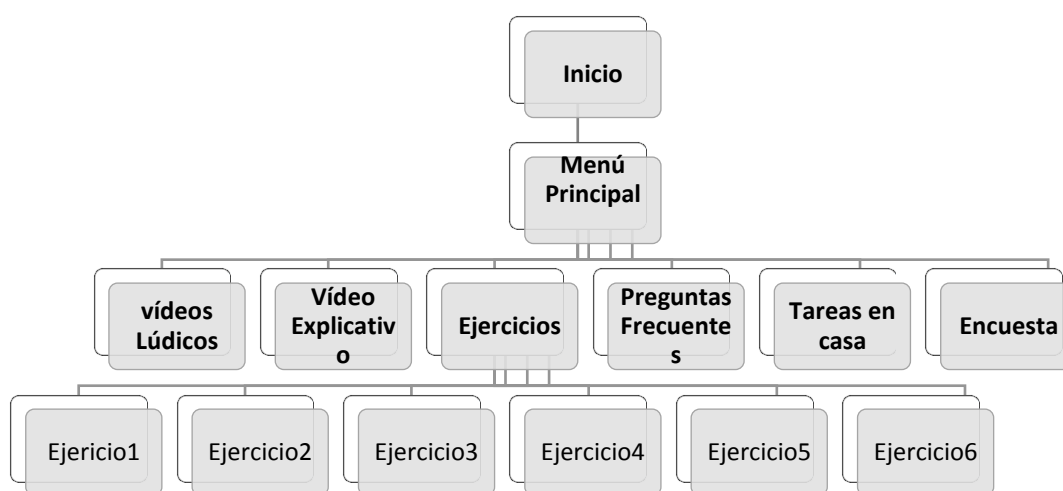


Gráfico No 1: Mapa de Navegación (Tomado de Herramienta de SmartArt)

El mapa de navegación nos proporciona una representación esquemática de la estructura del OVA, indicando los principales conceptos incluidos en el espacio de la información y las interrelaciones que existen entre ellos. Existe un menú principal donde muestra las opciones las cuales pueden ser seleccionadas por el estudiante con el fin de buscar un aprendizaje significativo mediante las actividades planteadas en el OVA.

3.1.2 Menú Principal

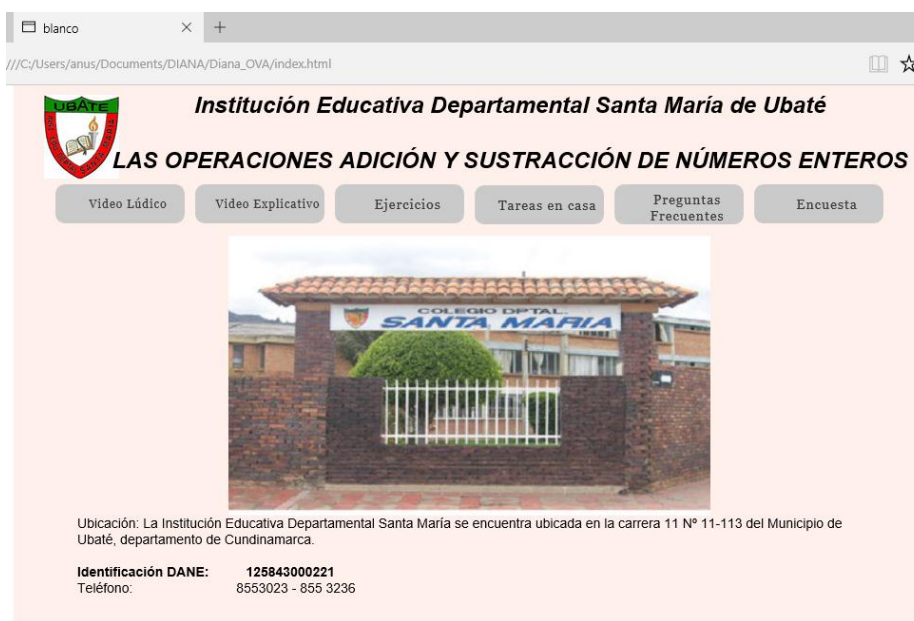


Gráfico No 2: Menú Principal

En la página de inicio, el usuario encuentra seis opciones: video lúdico, video explicativo, Ejercicios, Tareas en casa, Preguntas Frecuentes y una Encuesta de satisfacción. El OVA está desarrollado a partir de recursos audiovisuales: videos, diagramas, gráficos; actividades lúdicas: en las que puede interactuar con sus conocimientos previos y los que se ofrecen aquí y en la web; actividades de aprendizaje: videos de la web, videos de las clases del

colegio, para desarrollar nuevos conceptos o complementar los vistos. Ejercicios desarrollados con juegos en lo que se muestra el puntaje alcanzado y el número de aciertos y errores, en los que puede revisar y corregir.

Como motivación a las estudiantes, esta página tiene una fotografía y el escudo del Colegio. Para el reconocimiento de este menú, se da como apoyo una guía para identificar cada una de las opciones.

Para iniciar la navegación por el OVA, se entrega una segunda guía en la que se indica que se ofrece en cada opción para que la estudiante según sus preconcepciones, determine si empieza con las operaciones, o por su definición en la recta o si puede avanzar directamente en la solución de problemas ofrecidas la sección ejercicios.

3.1.3 Vídeos Lúdicos

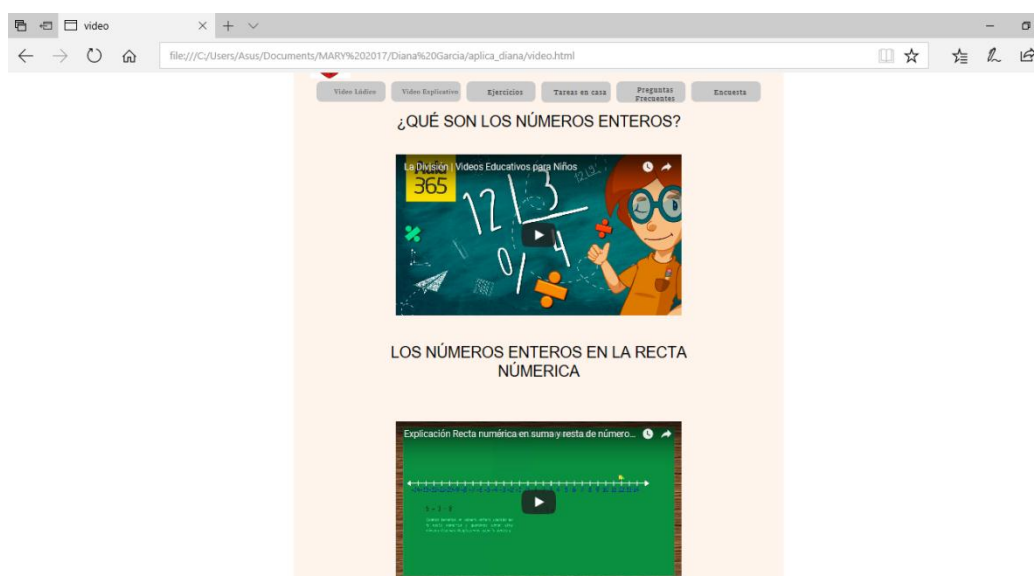


Gráfico No 3: Videos Lúdicos

<https://youtu.be/aKsgLhrbQMs>

En este se ubica a la estudiante sobre los conceptos básicos de números enteros en la recta numérica y suma y restas sencillas en la recta para que recuerde los conceptos de unidad de medida, escalas y desplazamientos para la adición y la sustracción de números enteros (Z)

3.1.4 Vídeo Explicativo



Gráfico No 4: Videos Explicativos (Video Grabado en clases y tomados de Internet)

Los videos son de tres clases: El primero muestra cómo se suma y se resta en la recta numérica con números pequeños, con números mayores, aquí podrá encontrar videos enlazados con el OVA en internet para escoger entre varios videos el que más entienda.

3.1.5 Ejercicios



Gráfico No 5: Ejercicios

Esta opción además de ofrecer el orden de números enteros (Z), las definiciones de adición y sustracción de Z , tiene como posibles elecciones las aplicaciones de esas operaciones en la solución de problemas con juegos y prácticas sobre altitudes y profundidades, sobre el ascensor y sobre el termómetro. Al terminar cada una de las actividades, se le informa al usuario sobre un puntaje y tiene la posibilidad de volver a realizar la actividad.

El estudiante puede navegar y si tiene dudas, retomar los preconceptos con los actuales para aclararlas. Se describe a continuación cada una de las ventanas de esta parte llamada Ejercicios.

3.1.5.1 EL ASCENSOR Y LOS NUMEROS ENTEROS

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL SANTA MARÍA DE UBATÉ

LAS OPERACIONES ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN DE NÚMEROS ENTEROS

Vídeo Lúdico Vídeo Explicativo Ejercicios Tareas en casa Preguntas Frecuentes Encuesta

LOS NÚMEROS ENTEROS

• Observa cómo está indicada cada planta en el ascensor.
 - La planta baja está indicada con el 0.
 - Las plantas, por encima del 0, están indicadas por los números +1, +2, +3, +4... son **números enteros positivos**.
 - Las plantas, por debajo del 0, están indicadas por los números -1, -2, -3... son **números enteros negativos**.

• Pincha primero en la columna de la izquierda, en el que quieras, y luego su correspondiente en la columna de la derecha.

Juan va al 3 ^{er} piso	+4
Jaime va a la planta baja	+3
Sergio va al 2 ^o piso	+2
Luis va al 2 ^o sótano	+1
Lucía va al 3 ^{er} sótano	0
Sara va al 4 ^o piso	-1
Clara va al 1 ^o sótano	-2
Sofía va al 1 ^{er} piso	-3

ACIERTOS 0 CONTINÚA >>>
 FALLOS 0 BORRAR

ACTIVAR WINDOWS
 Lic. Diana Raquel García Alarcón para activar Windows.

Gráfico No 6: El ascensor y los Números Enteros

http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/eltanquematematico/todo_mate/numenteros/ascensor/ascensor_p.html

En esta opción, el usuario encuentra solución de problemas con adiciones y sustracciones de números enteros aplicados a los movimientos de un ascensor. Hay ejemplos de cómo puede hacer desplazamientos y las operaciones y luego cuenta con ejercicios de práctica que le indican si existen errores o no. En caso de que los tenga puede volver a intentarlo.

3.1.5.2 LAS ALTITUDES Y LOS NÚMEROS ENTEROS

OVA LAS OPERACIONES ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN DE NÚMEROS ENTEROS

Video Lúdico Video Explicativo Ejercicios Tareas en casa Preguntas Frecuentes Encuesta

LAS ALTITUDES Y LOS NÚMEROS ENTEROS CERRAR

Observa el dibujo.

- El nivel del mar está representado por el 0.
- Los niveles por encima del nivel del mar están representados por los números +1, +2, +3,... es decir por números **enteros positivos**
- Los niveles por debajo del nivel del mar están representados por los números -1, -2, -3,... es decir por números **enteros negativos**

Realiza. Fallos: 0 Aciertos: 0 CONTINÚA

Coloca en el dibujo de la izquierda (para colocar, arrastra con el ratón y suelta)

- El pez rojo en el nivel -1
- El pez azul en el nivel -4
- El avión en el nivel +2
- El pájaro en el nivel +1
- El flotador en el nivel 0

INTENTARLO DE NUEVO

Gráfico No 7: Altitudes y Los Números enteros

http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/eltanquematematico/todo_mate/numenteros/altitud/altitud_p.html

En esta opción la solución de problemas va encaminados a determinar altitudes y profundidades de cuerpos y las distancia entre ellos. También puede realizar los ejercicios y ver sus logros, a través de una retroalimentación que el ejercicio provee.

3.1.5.2 EL TERMÓMETRO Y LOS NÚMEROS ENTEROS

The screenshot shows a web browser window displaying an educational interface. At the top, the title is "OVA LAS OPERACIONES ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN DE NÚMEROS ENTEROS". Below the title is a navigation bar with buttons for "Video Lúdico", "Video Explicativo", "Ejercicios", "Tareas en casa", "Preguntas Frecuentes", and "Encuesta". The main content area is titled "EL TERMÓMETRO Y LOS NÚMEROS ENTEROS" and includes the following text: "Las temperaturas por encima de 0 grados se expresan con números enteros positivos. Las temperaturas por debajo de 0 grados se expresan con números enteros negativos." There is a thermometer graphic on the left showing a reading of +10°. Below it, there is a section labeled "REALIZA" with instructions: "(Introduce todos los datos en los recuadros y luego pulsa el botón 'compruebo') (El signo + es opcional si no es obligatorio. Ejemplos de datos correctos: +5, 0 o -5)". There are three example problems: "Un termómetro marcaba +15° y la temperatura bajó 6°. ¿Qué temperatura marca ahora?", "Un termómetro marcaba -2° y la temperatura subió 12°. ¿Qué temperatura marca ahora?", and "Estábamos a +4° y la temperatura bajó 9°. ¿Qué temperatura marca ahora?". There is also a "COMPRUEBO" button and a vertical number line on the right side of the page.

Gráfico No 8: El Termómetro y los Números Enteros

http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/eltanquematematico/todo_mate/numenteros/termometro/termometro_p.html

En esta opción se aplican las operaciones de Números Enteros usando el termómetro en situaciones en las cuales es indispensable recurrir a esos procedimientos para ser solucionadas. Al terminar el ejercicio se le indica una retroalimentación al estudiante en caso de presentar errores y al mismo tiempo corregirlos.

3.1.5.3 LA RECTA

OVA LAS OPERACIONES ADICION Y SUSTRACCION DE NÚMEROS ENTEROS

Video Lúdico | Video Explicativo | Ejercicios | Tareas en casa | Preguntas Frecuentes | Encuesta

LA RECTA ENTERA

De la misma manera que representamos los números enteros en el ascensor, en las altitudes o en el termómetro, en la recta entera tenemos: los números enteros positivos a la **derecha** del cero y los números enteros negativos a la **izquierda** del cero.

Números enteros negativos | Números enteros positivos

-10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7 +8 +9 +10

Completar los números que faltan.

-10 -9 -8 □ -5 -4 □ -1 0 +1 +3 +4 □ +7 +8 □ +10

Representa en la recta los números +1, -4, +7, -9, -3 y +8

En cada caso, escribe el número anterior y posterior.

Fallos: 0 | Aciertos: 0

Gráfico No 9: Los Números Enteros en la Recta Numérica

http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/eltanquematematico/todo_mate/numenteros/rectaentera/rectaentera_p.html

Esta opción pretende recordar el orden de los números enteros, pues de estos ejercicios depende si el estudiante determina el concepto de valor absoluto que es indispensable al momento de sumar o restar enteros; las tres actividades le muestran el número de aciertos y de errores a modo de motivación, lo cual genere en el estudiante una retroalimentación y al mismo tiempo un reto consigo mismo.

3.1.5.4 SUMA DE UN ENTERO POSITIVO

OVA LAS OPERACIONES ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN DE NÚMEROS ENTEROS

Video Lúdico Video Explicativo Ejercicios Tareas en casa Preguntas Frecuentes Encuesta

SUMA DE UN ENTERO POSITIVO CERRAR

-10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7 +8 +9 +10

INICIAR (cada vez que quieras iniciar una nueva suma, pulsa este botón)

Para sumar un número entero positivo en la recta entera, se parte del primer sumando y se avanza, hacia la derecha, tantas unidades como indica el segundo sumando.

Vamos a hacer este ejemplo. ()+() .Pincha sobre la recta en , que es el primer sumando, luego avanza lugares (pulsa de uno en uno). Hemos llegado a . Entonces ()+()=()

Posición inicial
Has avanzado
Ahora estás en la posición

OPERACIÓN \rightarrow () + () =

Haz las siguientes sumas ayudándote de la recta entera.

$(-10) + (+3) =$ $(-9) + (+7) =$ $(+1) + (+8) =$ $(-7) + (+8) =$
 $(-8) + (+4) =$ $(-10) + (+10) =$ $(-4) + (+3) =$ $(+4) + (+3) =$
 $(-5) + (+6) =$ $(+1) + (+3) =$ $(-2) + (+9) =$ $(-2) + (+2) =$

CERRAR COMPROBADO

Gráfico No 10: Suma de un Entero Positivo

http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/eltanquematematico/todo_mate/numenteros/sumapositivo/sumapositivo_p.html

En esta opción los ejercicios propuestos tienen como objetivo principal, afianzar el concepto de desplazamientos en la recta numérica de este tipo de números, de manera visual y de manera netamente numérica. Puede volver a realizarla si presenta errores.

3.1.5.5 SUMA DE UN ENTERO NEGATIVO

OVA LAS OPERACIONES ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN DE NÚMEROS ENTEROS

Video Lúdico Video Explicativo Ejercicios Tareas en casa Preguntas Frecuentes Encuesta

SUMA DE UN ENTERO NEGATIVO CERRAR

-10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7 +8 +9 +10

INICIAR (cada vez que quieras iniciar una nueva suma, pulsa este botón)

Para sumar un número entero negativo en la recta entera, se parte del primer sumando y se retrocede, hacia la izquierda, tantas unidades como indica el segundo sumando.

Vamos a hacer este ejemplo. () (). Pincha sobre la recta en , que es el primer sumando, luego retrocede lugares (pulsa de uno en uno). Hemos llegado a . Entonces () + () = ()

Posición inicial
Has retrocedido
Ahora estás en la posición

OPERACIÓN → () + () =

Haz los siguientes sumas ayudándote de la recta entera.
(Los resultados tienen que llevar obligatoriamente su signo correspondiente, + o -)

(+10) + (-3) = (+9) + (-7) = (+1) + (-8) = (-7) + (-3) =
 (+8) + (-4) = (+10) + (-10) = (-4) + (-3) = (+4) + (-3) =
 (+5) + (-6) = (+1) + (-3) = (-2) + (-5) = (-2) + (-2) =

INICIAR **COMPRUEBO**

Gráfico No 11: Suma de un Entero Negativo

http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/eltanquematematico/todo_mate/numenteros/sumanegativo/sumanegativo_p.html

Esta actividad didáctica pretende afianzar el concepto de desplazamientos en la recta numérica de este tipo de números, lo cual ha sido la causa de mayor dificultad en dicha operación. Hay ejemplos variados para asegurar la conceptualización de la operación.

3.1.5.6 COMPARACIÓN DE NÚMEROS ENTEROS

OVA LAS OPERACIONES ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN DE NÚMEROS ENTEROS

Video Lúdico Video Explicativo Ejercicios Tareas en casa Preguntas Frecuentes Encuesta

COMPARACIÓN DE NÚMEROS ENTEROS CERRAR

1. Vamos a fijarnos en la siguiente recta entera, en la que hemos representado los números -6, -2 y +8.

-10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7 +8 +9 +10

2. Para compararlos observaremos su posición en la recta.
¿Cuál de los tres está más a la derecha de la recta? Tecléalo y pulse **CONTINÚA**

Se sabe cuál es el mayor de varios números enteros por la posición que ocupan en la recta entera. Cuanto más a la derecha están **MAYORES** son.

CONTINÚA >>>

Gráfico No. 12: Comparación de Números Enteros

http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/eltanquematematico/todo_mate/numenteros/comparar/comparar_p.html

En estos ejercicios se refuerza el valor real y el absoluto de los números, ya vistos en el curso anterior, pero que son indispensables en el momento de realizar operaciones mecánicas y rápidamente.

3.1.6 Preguntas Frecuentes



Gráfico No 13: Preguntas Frecuentes

https://es.educaplay.com/es/recursoseducativos/2932541/preguntas_frecuentes.htm

Esta opción del menú resume los errores más comunes que cometen los estudiantes al estudiar las operaciones adición y sustracción de \mathbb{Z} . Se explican las consecuencias de cometerlos y se muestra la corrección de cada uno.

3.1.7 Tareas en casa



Gráfico No 14: Tareas en casa

<https://es.educaplay.com/es/recursoseducativos/2933052/tareas.htm>

Esta opción utilizó el sitio Educaplay, en el cual se plantearon ejercicios a partir de cada una de las actividades del OVA, el estudiante debe resolverlos en un tiempo determinado; Al finalizar la actividad el OVA le arroja una retroalimentación de errores y aciertos en cada actividad, dando la oportunidad de volver a realizarlos. Se le va dando un puntaje y si el usuario desea salir de la aplicación, puede verificar con las respuestas correctas para ir retroalimentando su aprendizaje.

3.1.8 Encuesta

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying a local file path. The page content includes a logo on the left and a navigation menu with buttons for 'Video Lúdico', 'Video Explicativo', 'Ejercicios', 'Tareas en casa', 'Preguntas Frecuentes', and 'Encuesta'. The main content area features a green header with the text 'OVA LAS OPERACIONES ADICIÓN Y SUSTRACIÓN DE NÚMEROS ENTEROS'. Below this is a white box containing the survey form. The form is titled 'ENCUESTA DE SATISFACCIÓN' and includes instructions: 'En este formulario selecciona la respuesta que prefiera en cada una de las siguientes preguntas.' It also has a red asterisk indicating a required field: '*Obligatorio'. The first question is 'Escribe tu nombre completo *' with a text input field labeled 'Tu respuesta'. The second question is 'Grado el cual estas cursando *' with a radio button option for 'Sexto A'.

Gráfico No 15: Encuesta

<https://goo.gl/forms/aDAPbyUxdRwP29hz2>

En esta opción, el visitante ingresa sus datos personales y realiza una encuesta de satisfacción del objeto virtual de aprendizaje, convirtiéndose en una valoración por parte del usuario de esta herramienta de aprendizaje, pues los datos son recolectados en un formulario para después ser estudiados para mejorarla.

3.2 MODELO PEDAGOGICO

3.2.1 Grupo Experimental (Basado en aprendizaje significativo)

3.2.1.1 Fundamentos Teóricos

El Aprendizaje Significativo es la combinación de los conocimientos previos que tiene el individuo con los conocimientos nuevos que va adquiriendo; estos dos al relacionarse, forman una conexión y es así como se forma el nuevo aprendizaje (Ausubel et al., 2009).

Para Galindo, Martínez & Ruíz (2012), el aprendizaje colaborativo hace parte del modelo constructivista pues este considera la educación como un proceso de socio construcción en el cual cada alumno al trabajar en grupo en colaboración y cooperación aporta a un proyecto colectivo. Ellos citan a Jonassen, Peck y Wilson (1999), quienes afirman que las personas hacen representaciones mentales del mundo y del contexto en que se mueven; crean modelos en el proceso de elaboración de nuevos conceptos, representaciones y proposiciones de las informaciones significativas con que se enfrentan y que anclan y construyen sobre conocimientos ya construidos previamente por los individuos.

Que el aprendizaje significativo en los ambientes virtuales debe ser un proceso de búsqueda de significados y de conocimientos sociales que trascienden a escenarios más complejos, que son aplicados y transferidos a realidades profesionales o personales de la cotidianidad.

El trabajo en grupo, busca dar participación activa y una determinada responsabilidad a cada integrante, este trabajo es relevante en este tipo de ambientes. El aprendizaje colaborativo en ambientes virtuales, como vía para generar aprendizajes significativos plantea las siguientes estrategias: adquirir habilidades de resolución de problemas y toma de decisiones colaborativas, gestiones de proyectos y realización de una investigación, a partir de debates entre estudiantes; compartir diferentes perspectivas, generalizar su comprensión y conocimiento para aplicarlo en varios contextos mediante trabajos en equipo (Galindo, Martínez & Ruíz. 2012)

3.2.1.2 Rol del estudiante

En este modelo el estudiante realiza consultas sobre aquellos temas detectados en las pruebas de preconceptos en los que presenta dificultades, y son puestas en común o socializadas con los compañeros. De esta forma el estudiante contrasta lo buscado participando activamente en la clase compartiendo sus aportes, con los compañeros y el profesor.

El estudiante desarrolla las guías preparadas por el profesor, para ello consulta varias fuentes como libros, internet, expertos, compara la información de las diferentes fuentes para aclarar ideas y formalizar los conceptos.

Participa activamente en grupos de trabajo, colaborando en la aclaración de las dudas de los compañeros y también solicitando ayuda de ellos cuando lo requiera.

Interactúa con el ambiente virtual, realiza ejercicios propuestos en el ambiente, soluciona los problemas, consulta conceptos, observa videos, realiza los juegos propuestos.

En este modelo de aprendizaje el estudiante no se limita a adquirir conocimiento, sino que lo construye usando la experiencia previa para comprender y moldear el nuevo aprendizaje (Beltrán, 1996).

3.2.1.3 Rol del Docente

- Evalúa los preconceptos de los estudiantes y propone acciones para la superación de las dificultades detectadas.

- Diseña guías encaminadas a que los estudiantes construyan su conocimiento de forma activa, orientando la interacción del estudiante con los recursos disponibles.
- Diseña guías de interacción de los estudiantes con el ambiente virtual, para que las actividades propuestas en éste, se realicen de manera organizada, sin limitar la navegación de los estudiantes de una forma libre.
- Asesora a los estudiantes en la realización de las actividades, aclarando las dudas manifestadas por los estudiantes y da sugerencias a estos para mejorar sus logros.
- Evalúa las diferentes actividades para determinar los estados de conocimiento de los estudiantes y a partir de esto proponer actividades de mejoramiento.
- En general el profesor, en lugar de suministrar conocimientos, participa en el proceso de construirlos junto con el estudiante, es decir es un conocimiento construido y compartido (Beltrán, 1996).

3.2.1.4 Interacción

a. Estudiante- Estudiante : A partir de las consultas de todos se construyen los conceptos, buscando con esto aclarar dudas y motivar para seguir mejorando con la ayuda de los compañeros, de esta forma cada estudiante presenta a sus compañeros como ha entendido un concepto y ellos complementan su idea o aclaran haciéndole ver en forma respetuosa sus

errores. Los estudiantes que son aventajados asesoran a sus compañeros con dificultades, dando pautas para que cada uno las solucione.

Moreira (2012), afirma que el proceso de formación de significados de su estructura de pensamiento, no solo es individual sino entre los que saben más y sus compañeros que no.

b. Estudiante-Docente: a partir de lo consultado, el estudiante busca orientación en el profesor quien además de revisarle, aclara y determina errores y dificultades para guiarlo en su solución. Se llega al concepto a partir de la participación de los estudiantes. Para Moreira (2012), en un episodio de enseñanza y aprendizaje, el educador presenta a los alumnos los significados que son aceptados en el contexto de la materia de enseñanza que ya domina; los estudiantes deben devolver al docente los significados que están captando. Si estos significados no son contextualmente aceptados, el docente tendrá que presentarlos nuevamente, probablemente de otra manera, eso implica un dialogo y negociación y cita a Gowin (1981) quien propone que solo hay enseñanza cuando hay captación de significados.

3.2.1.5 Recursos

El recurso fundamental, además de los usualmente usados en un aula de clase, es el Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA), que se describió en detalle anteriormente. Se realizan tres sesiones de dos, dos y una hora respetivamente, cada una de ellas acompañada por guías de trabajo (en anexos).

La primera sesión, tiene como propósito identificar cada una de los seis partes del OVA de Adición y Sustracción de Números Enteros.

En la segunda y tercera sesiones se busca interactuar con cada uno de los componentes del Objeto Virtual de Aprendizaje de Adición y Sustracción de Números Enteros presentando un modelo de estudio de esos temas. Estas sesiones constan de dos partes: una de ellas con el trabajo de las operaciones y la segunda, la solución de situaciones Problemas con esa operaciones.

3.2.1.6 Evaluación

Se debe evaluar captación de significados, comprensión y transferencias del conocimiento a situaciones no conocidas. Si el escolar sabe resolver un problema, sabe definir algo, sabe enumerar las propiedades de un sistema (Moreira, 2012).

En este trabajo se evalúan primero las operaciones en ejercicios prácticos y enseguida las operaciones a partir de la solución de situaciones problemas con operaciones con números enteros con el termómetro, altitudes y profundidades, el ascensor y otra actividad de transferencia.

3.2.2 GRUPO CONTROL (MODELO TRADICIONAL EXPOSITIVO)

3.2.2.1 Fundamentos Teóricos

El Modelo Tradicional Expositivo es un sistema de tratamiento de la información, de transmisión y de comunicación escolares. Según la lógica de este modelo, la acción pedagógica

se establece, o más exactamente se identifica principalmente alrededor de la actividad del único actor reconocido que es el profesor. Este modelo posee una estructura vertical. Se fomenta el individualismo (en virtud del sistema de premios o calificaciones y castigos o posibilidad de reprobación) y la competencia entre unos y otros, no se toman en cuenta los principios de solidaridad y cooperación.

Su objetivo principal es que el alumno aprenda, y tiene como ejes primordiales al profesor y los planes de estudio. Domina la importancia del dato sobre la del concepto, y da poca importancia a la actividad participativa. Se premia la memorización y se sanciona la reproducción poco fidedigna de lo transmitido, por ello, es usual que la creatividad y la elaboración personal del alumno no se desarrollen (Alvarado Martínez & Rodríguez Bulnes, 2009).

3.2.2.2 Rol del estudiante

Atiende a las explicaciones, toma sus apuntes tal como indica el docente. Estos le sirven después para responder la prueba que presenta sobre el tema en la que se preguntan las definiciones básicas y ejercicios de aplicación muy parecidos a los vistos en clase.

El alumno es visto como una página en blanco, un mármol al que hay que modelar, un vaso vacío o una alcancía que hay que llenar. El alumno es el centro de atención en la educación tradicional (Unefa, 2010).

3.2.2.3 Rol del Docente

Después de organizar los contenidos, los expone al estudiantado, procurando que queden claros; su propósito es ver todo el tema con sus respectivas partes, por esto no se fija en la participación de los alumnos.

También, prepara las previas escritas en las que pretender visualizar si ellos aprendieron las definiciones y los ejercicios vistos en clase. Evalúa a partir de los resultados obtenidos, siendo buenos si los estudiantes responden de manera fidedigna, a lo enseñado en las clases.

El profesor es un artesano, cuya función es explicar claramente y exponer de manera progresiva sus conocimientos, enfocándose de manera central en el aprendizaje del alumno (Unefa, 2010).

3.2.2.4 Interacción

- a. Estudiante – Estudiante: es poca pues cada uno busca reproducir unos contenidos que les ha sido dados. Se promueve el desarrollo individual.
- b. Docente – Estudiante: el docente expone al estudiante; hace todo en el aula, no hay casi interacción porque el estudiante, se dedica a escuchar la Conferencia dada por el docente y a repetir unos procesos aprendidos de memoria para lograr su aprobación.

3.2.2.5 Recursos

Exposición, tablero, trabajos de refuerzo, pruebas escritas.

3.2.2.6 Evaluación

Pruebas en las que se le preguntan definiciones y procedimientos que se repiten en forma memorística.

4. METODOLOGÍA

4.1 POBLACIÓN Y MUESTRA

La Población de estudio son las estudiantes de Grado Séptimo, tomando como muestra los estudiantes de dos cursos de grados séptimo de la Institución Educativa Departamental Santa María de Ubaté, uno trabaja con el OVA diseñado bajo la teoría de aprendizaje significativo, mientras que el otro tendrá una metodología tradicional o de la manera habitual como se venía desarrollando.

La muestra está compuesta por 67 estudiantes de género femenino con edades entre 12 y 14 años con promedio de 13 años

Tabla 1. Descripción de la Muestra

	No de estudiantes	Promedio de edades
Grupo experimental	31	13
Grupo Control	36	13

Fuente elaboración propia

4.2 TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El trabajo se ubica como una investigación de tipo cuasi experimental, en donde se pretende validar un objeto virtual de aprendizaje diseñado a partir de los preceptos del aprendizaje significativo de los conceptos de adición y sustracción de números enteros.

El trabajo se desarrollará en las siguientes etapas:

- I. Diseño e implementación del objeto virtual de aprendizaje diseñado a partir de los preceptos del aprendizaje significativo de los conceptos de adición y sustracción de números enteros.
- II. Aplicación de la prueba de conocimientos previos
- III. Interacción de los estudiantes con el Ambiente
- IV. Aplicación de una prueba post test de conocimiento
- V. Análisis e interpretación de resultados, aplicación de una prueba de covarianza
- VI. Elaboración del informe final

4.3 VARIABLES

Variable Independiente: Ambiente computacional que toma dos valores

- Con ova diseñado a partir de los preceptos del aprendizaje significativo y
- Sin ova diseñado a partir de los preceptos del aprendizaje significativo (ambiente tradicional)

Variable Dependiente: Logro académico

Covariable: Los resultados académicos de periodo anterior en clase de matemáticas

4.4 HIPÓTESIS

H₀: No hay diferencia en cuanto al logro de aprendizaje entre quienes interactuaron en el ambiente computacional con ova diseñado a partir de los preceptos del aprendizaje significativo y quienes no contaron con esta experiencia.

H₁: Existe diferencia en cuanto al logro de aprendizaje entre quienes interactuaron en el ambiente computacional con ova diseñado a partir de los preceptos del aprendizaje significativo y quienes no contaron con esta experiencia.

4.5 INSTRUMENTOS

- **Prueba Pos Test Operaciones:** esta prueba pretende evaluar los conceptos de orden en la recta numérica, definición gráfica y numérica de sustracción y las propiedades de las operaciones adición y sustracción de números enteros **Z**, después del acceso del grupo experimental al objeto virtual de aprendizaje y del grupo control luego de estudiarlo de forma tradicional; consta de tres puntos, uno para cada subtema y se busca determinar el dominio del estudiante no solo del procedimiento de la operación (preconcepto) sino de su manejo gráfico que le servirá más adelante para el desarrollo en la solución de problemas.
- **Prueba Pos Test Solución de Problemas de adición y sustracción de enteros:** en esta prueba se evalúa cómo el estudiante hace uso de esas operaciones junto con los preceptos, del manejo de un termómetro, altitudes y profundidades y movimiento de un ascensor. La prueba consta de un problema para cada una de estas aplicaciones y pide al educando que grafique, razone y escriba la operación que describiría la situación.

- **Prueba Pos Test solución de transferencia de conocimiento:** se propone un problema que puede ser resuelto a partir de los esquemas trabajados en la anterior guía, pero que son totalmente nuevos para la estudiante.

5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

Para el análisis de los resultados se utilizó el modelo estadístico de análisis de covarianza “Ancova”, donde se compararon los resultados de los postes tomando como covariante las notas de los estudiantes del primer periodo con el fin de eliminar las posibles diferencias iniciales.

Los análisis fueron realizados en el programa SPSS de IBM versión 24

5.1 EL POS TEST: consistió en tres pruebas parciales donde evaluaron los siguientes aspectos:

1. Habilidad para efectuar operaciones con enteros. Evaluados en una escala de 1 a 5
2. Habilidad en la solución de problemas que requieren el uso de números enteros. En este caso se solucionaron problemas similares a los trabajados en clase. Evaluados en una escala de 1 a 5
3. Problemas de transferencia, donde se solucionan problemas nuevos a los trabajados en clase. Evaluados en una escala de 1 a 5

El total del pos test consiste en la suma de los tres anteriores.

Análisis del puntaje total de pos test

La experiencia se inició con 67 estudiantes de los cuales se eliminaron algunas por no haber completado los datos.

La tabla 2. muestra que al final de la experiencia el grupo con OVA basado en aprendizaje Significativo tuvo 26 participantes, mientras que el grupo que desarrolló las actividades en forma tradicional fueron 18

Tabla 2. Total de participantes que finalizaron la prueba

Factores inter-sujetos			
Etiqueta de valor			N
Modelo 1		OVA basado en aprendizaje Significativo	26
Modelo 2		Tradicional	18

Fuente elaboración propia

La tabla 3 muestra que la sig para el modelo es de 0,000, que al ser menor de 0,05 indica que existen diferencias entre los dos modelos de trabajo.

Tabla 3. Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Total Postest						
Origen	Tipo III de suma de cuadrados		gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	56,094 ^a		2	28,047	24,832	,000
Intersección	12,138		1	12,138	10,746	,002
Notas del Primer periodo	29,386		1	29,386	26,017	,000
Modelo	22,258		1	22,258	19,707	,000
Error	46,308		41	1,129		
Total	3160,180		44			
a. R al cuadrado = ,548 (R al cuadrado ajustada = ,526)						
Total corregido	102,402		43			

Fuente elaboración propia

La tabla 4 muestra que la media del grupo que trabajo con el OVA basado en aprendizaje significativo tuvo una media de 8,9, mientras que el que trabajo con el modelo tradicional la media fue de 7,4.

Tabla 4 Medias marginales estimadas del Modelo

Variable dependiente: Total Postest				
Modelo	Media	Error estándar	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
OVA basado en aprendizaje Significativo	8,930 ^a	,209	8,509	9,352
Tradicional	7,479 ^a	,251	6,972	7,986

a. Las covariables que aparecen en el modelo se evalúan en los valores siguientes: Notas del Primer periodo = 3,139.

Fuente elaboración propia

En consecuencia de acuerdo a estos resultados podemos inferir que las estudiantes que trabajaron con el modelo con el OVA basado en aprendizaje significativo alcanzaron mejores logros de aprendizaje que quienes trabajaron con el modelo tradicional.

5.2 ANÁLISIS POS TEST OPERACIONES

Esta prueba evalúa los conceptos de orden en la recta numérica, definición gráfica y numérica de sustracción y las propiedades de las operaciones adición y sustracción de números enteros \mathbf{Z} , después del acceso del grupo experimental al objeto virtual de aprendizaje y del grupo control estudiándolo en forma tradicional; consta de tres puntos calificados de 1 a 5.

Análisis del puntaje total de pos test Operaciones

La tabla 5 muestra que la sig para el modelo es de 0,000, que al ser menor de 0,05 indica que existen diferencias entre los dos modelos de trabajo en cuanto a operaciones con números enteros.

Tabla 5. Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Postest Operaciones					
Origen	Tipo III de suma		Media		
	de cuadrados	Gl	cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	10,842 ^a	2	5,421	18,237	,000
Intersección	,780	1	,780	2,623	,113
NotasdelPrimerperiodo	3,463	1	3,463	11,651	,001
Modelo	6,548	1	6,548	22,027	,000
Error	12,188	41	,297		
Total	319,950	44			
Total corregido	23,030	43			

a. R al cuadrado = ,471 (R al cuadrado ajustada = ,445)

Fuente elaboración propia

La tabla 6 muestra que la media del grupo que trabajo con el OVA basado en aprendizaje significativo en cuanto a operaciones con números enteros, tuvo una media de 2,9 mientras que el que trabajo con el modelo tradicional la media fue de 2,1.

Tabla 6. Medias marginales estimadas del Modelo

Variable dependiente: Postest Operaciones				
Modelo	Media	Error estándar	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
OVA basado en aprendizaje	2,920 ^a	,107	2,704	3,136
Significativo				
Tradicional	2,133 ^a	,129	1,873	2,393

a. Las covariables que aparecen en el modelo se evalúan en los valores siguientes: Notas del Primer periodo = 3,139.

Fuente elaboración propia

En consecuencia de acuerdo a estos resultados podemos inferir que las estudiantes que trabajaron con el modelo con el OVA basado en aprendizaje significativo alcanzaron mejores logros de aprendizaje que quienes trabajaron con el modelo tradicional.

5.3 ANÁLISIS DEL POS TEST EN SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

En esta prueba se evalúa cómo la estudiante hace uso de las operaciones adición y sustracción de números enteros junto con los preconceptos del manejo de un termómetro, altitudes y profundidades y movimiento de un ascensor. La prueba consta de un problema para cada una de estas aplicaciones con una escala de valoración de 1 a 5 y pide a la educanda que grafique, razone y dé la operación que describa la situación.

La tabla 7 muestra que la sig para el modelo es de 0,3, que al ser mayor que 0.05 indica que no existen diferencias entre los dos modelos de trabajo

Tabla 7. Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Postest Solución de problemas					
Tipo III de suma de					
Origen	cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	4,570 ^a	2	2,285	16,556	,000
Intersección	1,417	1	1,417	10,270	,003
NotasdelPrimerperiodo	4,526	1	4,526	32,795	,000
Modelo	,143	1	,143	1,038	,314
Error	5,659	41	,138		
Total	418,320	44			
Total corregido	10,229	43			

a. R al cuadrado = ,447 (R al cuadrado ajustada = ,420)

Fuente elaboración propia

La tabla 8 muestra que la media del grupo que trabajo con el OVA basado en aprendizaje significativo tuvo una media de 2,9 y que el que trabajo con el modelo tradicional la media fue de 3,1.

Tabla 8 Medias marginales estimadas

Variable dependiente: Postest Solución de problemas				
Intervalo de confianza al 95%				
Modelo	Media	Error estándar	Límite inferior	Límite superior
OVA basado en aprendizaje significativo	2,998 ^a	,073	2,850	3,145
Tradicional	3,114 ^a	,088	2,937	3,291

a. Las covariables que aparecen en el modelo se evalúan en los valores siguientes: Notas del Primer periodo = 3,139. Fuente elaboración propia

De acuerdo a estos resultados podemos concluir que las estudiantes que trabajaron con el modelo con el OVA basado en aprendizaje significativo alcanzaron los mismos logros de

aprendizaje en relación con la solución de problemas, que quienes trabajaron con el modelo tradicional. Esto se debe a que se practicó con los mismos problemas en ambos cursos y fueron evaluados con ejercicios similares a los vistos en clase.

5.4 ANÁLISIS DE SOLUCIÓN DE TRANSFERENCIAS DE CONOCIMIENTO

Tabla 9. Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Postest Solución de transferencia de conocimiento					
Tipo III de suma					
Origen	de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	6,213 ^a	2	3,106	9,835	,000
Intersección	2,905	1	2,905	9,197	,004
Notas del Primer periodo	1,379	1	1,379	4,366	,043
Modelo	4,525	1	4,525	14,326	,001
Error	12,633	40	,316		
Total	345,410	43			
Total corregido	18,846	42			

a. R al cuadrado = ,330 (R al cuadrado ajustada = ,296)

Fuente elaboración propia

La tabla 10 deja ver que la media del grupo que trabajo con el OVA basado en aprendizaje significativo tuvo una media de 3,0 y que el que trabajo con el modelo tradicional la media fue de 2,3.

Tabla 10. Medias marginales estimadas

Variable dependiente: Postest Solución de transferencia de conocimiento				
Modelo	Media	Error estándar	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
OVA basado en aprendizaje Significativo	3,019 ^a	,110	2,796	3,241
Tradicional	2,354 ^a	,136	2,078	2,630

a. Las covariables que aparecen en el modelo se evalúan en los valores siguientes: Notas del Primer periodo = 3,149.

Fuente elaboración propia

De acuerdo a estos resultados podemos concluir que las estudiantes que trabajaron con el modelo con el OVA basado en aprendizaje significativo alcanzaron mayores logros de aprendizaje en cuanto a problemas de transferencia que quienes trabajaron con el modelo tradicional.

4.4 DISCUSION

Al realizar la prueba Postes de operaciones adición y sustracción de números enteros, el grupo de estudiantes que trabajó con el OVA obtuvo un puntaje promedio mayor que el grupo que trabajó con el modelo de enseñanza tradicional. Es así como en éste ambiente, las estudiantes adquirieron el concepto de número entero a partir de la solución de problemas con el termómetro, las altitudes y profundidades y el movimiento de un ascensor (trabajados desde el curso anterior), lo que facilitó realización de las operaciones tanto gráfica como numéricamente en las actividades propuestas en el OVA.

A esto podemos agregar, que el educando al relacionar la nueva información con la que ya posee, la ordena, la jerarquiza y la conecta y comienza a construir nuevos conocimientos a partir de esas uniones (Ausubel et al. 2009). No se limita a adquirir conocimiento, sino que lo construye usando la experiencia previa para comprender y moldear el nuevo aprendizaje (Beltrán, 1996).

Según el MEN, una vez que el estudiante tenga instaurado el concepto de número entero y su aplicación en el contexto, las operaciones y las propiedades serán mucho más fáciles de aprender, se convertirán en un aprendizaje significativo para él.

Los resultados obtenidos de la prueba pos test de la solución de problemas fueron similares para los dos grupos de estudiantes, esto se debe a que se practicó con los mismos problemas en ambos cursos y fueron evaluados con ejercicios similares a los vistos en clase. En ambos casos se vio la colaboración entre compañeras para la elaboración de trabajos durante las clases.

Por otro lado al desarrollar cada una de las prácticas con el OVA, se notó el apoyo de las estudiantes más aventajadas con sus compañeras, las asesorías se dieron no solo en el manejo del ambiente virtual, sino en el aula al realizar los talleres; en las puestas en común se presentaron ejemplos de cómo se trabajaron situaciones similares en otras asignaturas. En los ambientes virtuales, el aprendizaje colaborativo plantea estrategias para generar aprendizaje significativo como son el proponer actividades en las que se aplique el conocimiento para resolver situaciones reales que permitan en ellos construir nuevos saberes para resolver otras similares (Galindo, Martínez & Ruíz.2012). Una consecuencia esto, es que en la prueba de solución de

transferencias de conocimiento, el grupo experimental obtuvo mejores resultados que el grupo control.

Reuniendo las tres pruebas, se obtiene el resultado del total de pruebas pos test, en cual podemos inferir que las estudiantes que trabajaron con el modelo con el OVA basado en aprendizaje significativo alcanzaron mejores logros de aprendizaje que quienes trabajaron con el modelo tradicional, pues la media alcanzada por el primer grupo es mayor que la de este último.

En relación a la solución de problemas se observó como las diferentes soluciones a los problemas presentados por las educandas, dan muestra, que hay varias maneras de abordar un ejercicio y que ellas son creativas e innovadoras. En relación con el objeto virtual, el uso de las TIC mejoran el proceso de enseñanza aprendizaje al generar competencias en el pensamiento numérico como la modelación, argumentación y la solución de problemas al generar nuevos conocimientos, hacen que el aprendizaje sea significativo (Bonilla, 2015)

6. CONCLUSIONES.

Al implementar un OVA encaminado en el desarrollo de Aprendizaje Significativo en el logro de aprendizaje de las Operaciones Adición y Sustracción de Números Enteros, el grupo de estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Departamental Santa María de Ubaté, se obtuvo mejores resultados académicos tanto en la comprensión de las operaciones en ese conjunto numérico, como en su uso para la solución de situaciones similares a las presentadas y en la de transferencia de conocimiento, observados en las tres pruebas postes al evaluar cada una de esas habilidades.

El uso de un OVA diseñado para afianzar y hacer significativos los conceptos de adición y sustracción de números enteros es una de las alternativas que actualmente se tienen para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, pues el estudiante al hacer uso de los preconceptos del tema y tener contacto con un software educativo no solo afianza, sino que tiene la posibilidad de comparar, crear y compartir conocimientos que muchas veces la educación tradicional no le permite (Bonilla, 2015. Corro & Oviedo, 2015. Otero, 2003)

Como dice el MEN, el diseño y la construcción de medios digitales orientados a la enseñanza de las matemáticas, en especial a los temas que por su conceptualización presenta dificultades es una de las oportunidades que dan las TIC, pues el estudiante al tener contacto con los videos, los

juegos, la enseñanza compartida mediante las redes, puede llegar no solo a superarlas sino a crear sus propios saberes (Ministerio de Educación Nacional, 2003).

Si a esto sumamos el haber trabajado a partir de la solución de situaciones, la estudiante utilizó, además de las nociones de las operaciones de los anteriores conjuntos numéricos y los procedimientos gráficos trabajados en la misma conceptualización de ellos, cada una de las herramientas que da el desarrollo de sus elementos: malla conceptual, medios, mediadores, las actividades, la validación y la evaluación (Muñera Córdoba & Obando Zapata, 2003).

Esa forma de inicio también produjo que la estudiante relacionara con gran interés las situaciones problema trabajadas con cada una de las operaciones mediante las prácticas tanto en los talleres y como en el OVA (Corro & Oviedo, 2015). Como señaló Ausubel, hay dos condiciones para que el aprendizaje sea significativo: que el material (libros, clase, software educativo...) sea potencialmente significativo, es decir tenga significado lógico, que sea relacionable con la estructura cognoscitiva de quien aprende y que el aprendiz manifieste una predisposición para el aprendizaje, que en esa estructura tenga ideas-ancla relevantes con las cuales se pueda relacionar ese material (Moreira, 2012).

En cuanto al lenguaje simbólico propio de la matemática, se pudo evidenciar que al retomar la recta numérica y las operaciones en ella, la solución de las situaciones con el plano cartesiano y al representar las soluciones en forma de operación, se refuerzan simbologías y artificios propios del área de matemáticas; En las situaciones problemas, el educando asocia los conceptos que tiene con los conocimientos de la nueva situación y para solucionarla, con ayuda de los otros

agentes educativos, genera niveles de estructura simbólica y de lenguaje matemático que son elementos básicos para la construcción de conceptos matemáticos (Muñera Córdoba & Obando Zapata, 2003)

El trabajo en solución de problemas y en el OVA diseñado para el aprendizaje significativo de las operaciones de adición y sustracción de números enteros, le permitió a las estudiantes además, el manejo del lenguaje simbólico y la utilización de registros representativos en ese conjunto numérico, ejercitar, probar y argumentar sus razonamientos, es decir desarrollar las cuatro competencias básicas propias de la matemáticas, todas ellas apoyadas en el uso pertinente de los ambientes virtuales en la búsqueda de los significados y el conocimiento (MEN Estándares y Competencias Básicos, 2006. Galindo González et al. 2012),

7. REFERENCIAS.

Referencias

- Alvarado Martínez, E., & Rodríguez Bulnes, M. (2009). La enseñanza en las aulas universitarias. *MEMORIAS DEL V FORO DE ESTUDIOS EN LENGUAS INTERNACIONAL*. Obtenido de http://eprints.uanl.mx/8042/1/a7_2.pdf
- Latorre B. , C. F. (2011). DISEÑO DE AMBIENTES EDUCATIVOS BASADOS EN NTIC. Objetos Virtuales de Aprendizaje. Obtenido de aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/men.../OBJETOS_VIRTUALES_LECTURA.pdf
- Abrego Tijerina, R. F., Rivero Cárdenas, I., & Gómez Zermeño, M. (2013). *Tecnologías educativas y estrategias didácticas: criterios de Selección*. Revista Educación y Tecnología No. 3. Obtenido de <file:///C:/Users/Hp%20Admin/Downloads/Dialnet-TecnologiasEducativasYEstrategiasDidacticas-4620616.pdf>
- Amaya, J. I., García, J. J., Betancur, J. A., & Ossa, T. A. (2012). CONSTRUCCIÓN DE OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE PARA LA. Medellín: Universidad Antioquía. Obtenido de <http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/1750/1/JC0788.pdf>
- Ausubel, D., Donald, J. N., & Hanesian, H. (2009). *Psicología Educativa. Un Punto de vista Cognositivo*. Trillas, México.
- Beltrán, J. L. (1996). *Estrategias, Procesos Y Técnicas de Aprendizaje*. Madrid: Editorial Síntesis. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2477688.pdf>
- Bonilla, E. P. (2015). IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS BASADAS EN LAS. (U. A. Distancia, Ed.) Ibague. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10596/3533>
- Camacho, J. L. (2016). Diseño de un software educativo para el aprendizaje de operaciones con números enteros en las y los estudiantes de octavo año de educación general básica en la institución educativa fiscal Pichincha. Quito. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6249/1/T-UCE-0010-1046.pdf>
- Cardenas Rivero, I., Tijerina Abrego, R. F., & Zermeño , M. G. (2013). *Tecnologías Educativas y Estrategias Didácticas: Criterios de Selección. No. 3.* (R. E. Tecnología, Ed.)
- Castrillón Toro, L. G. (2013). Estrategia didáctica de enseñanza utilizando las TIC para Aritmética de Números Enteros en grado octavo: Estudio de caso. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/11013/1/71336729.2013.pdf>

- Chica Agudelo, N. A. (2011). Propuesta De Intervención Pedagógica Para Comprender El Significado Del Número Entero. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de <http://bdigital.unal.edu.co/5878/1/32257985.2012.pdf>
- Corro, J., & Oviedo, Y. (2015). Propuesta de un material educativo computarizado para el aprendizaje del contenido números enteros Z. Caso: estudiantes del segundo año de la Escuela Técnica Robinsoniana "Monseñor Gregorio Adam". Bárbula, Venezuela. Obtenido de <http://www.riuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/123456789/2838/3/coroviedo.pdf>
- Fuentes, H. (27 de agosto de 2010). Las Etapas de la Metodología del Aprendizaje Significativo. Obtenido de significativoaprendizaje.blogspot.com/2010/08/metodologia-del-aprendizaje.html
- Galindo González, R. M., Martínez González, N. L., & Ruíz Aguirre, E. I. (2012). Aprendizaje Colaborativo en Ambientes Virtuales y sus bases constructivistas como via del aprendizaje. *4 no. 2. Apertura. Revista de innovación educativa.*
- Gómez, J. (2004). *Neurociencia Cognitiva y Educación*. (C. U. Lambayeque, Ed.) Perú: Fondo Editorial FACHSE.
- Latorre B, C. F. (2011). Diseños Educativos Basados en NTIC: Objetos virtuales de Aprendizaje. Obtenido de aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/men.../OBJETOS_VIRTUALES_LECTURA.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2003). Lineamientos Curriculares. Bogota, colombia: Editorial Magisterio. Obtenido de http://cms.colombiaaprende.edu.co/static/cache/binaries/articles-339975_matematicas.pdf?binary_rand=6826
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. Bogotá: Magisterio. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-116042_archivo_pdf2.pdf
- Moreira, M. A. (2000). *Aprendizaje Significativo: Teoría y Práctica*. Colección Aprendizaje Visor.
- Moreira, M. A. (25 de marzo de 2012). ¿Al afinal qué es aprendizaje siginificativo? Porto Alegre, Brasil. Obtenido de <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/96956>
- Moreira, M. A. (25 de marzo de 2012). ¿Al final que es el Aprendizaje Significativo? Porto Alegre, Brasil. Obtenido de <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/96956>
- Muñera Córdoba, J., & Obando Zapata, G. (2003). Las situaciones Problema como estrategia para la conceptualización matemática. *XV No. 35.* (U. d. Antioquía, Ed.) Medellín, Gilberto Obando Zapata John, Colombia. Obtenido de http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/3086/1/ObandoGilberto_2003_Situacionesproblemaestrategia.pdf

- Otero, C. M. (2015). Estrategía Didáctica para el Aprendizaje Significativo de las operaciones suma y resta de Números Enteros. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de <http://bdigital.unal.edu.co/51739/1/43527937.2016.pdf>
- Rico, L. (1996). Pensamiento Numérico. España: Universidad de Granada. Obtenido de <http://funes.uniandes.edu.co/464/1/RicoL96-41.PDF>
- Unefa, D. (2010). La enseñanza y el Modelo Tradicional. (Educación Integral. 5to Semestre. Guacara Edo.). Carabobo. Obtenido de <http://didacticaunefa.blogspot.com/2010/05/la-ensenanza-y-el-modelo-tradicional.html>

8. ANEXOS.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL SANTA MARÍA UBATE

PRUEBA DIAGNOSTICA DE MATEMÁTICAS GRADO SÉPTIMO

ESTUDIANTE: _____ COD: _____ CURSO _____ FECHA: _____

La siguiente prueba busca revisar los conceptos previos sobre Números Enteros, necesarios para estudiar la adición y sustracción en este conjunto numérico.

1. Represente en la recta numérica cada una de las siguientes operaciones de números naturales:

- a. $70 + 80$ b) $75 - 50$ c) 12×10 d) $120 \div 6$

2. Diga si es falsa o verdadera cada una de las siguientes proposiciones explicando su respuesta en cada caso:

a) $(24 + 40) + 16 = 24 + (40 + 16)$

b) $72 - 25 = 25 - 72$

c) $(75 - 59) + 0 = 75 - 59$

3. Represente en una recta numérica cada uno de los siguientes conjuntos de números enteros (use una escala adecuada):

a) $-18, +81, -54, +27$

b) $+60, -24, +36, -72$

4. Dibuje un plano cartesiano y ubique en él, cada uno de los siguientes puntos:

a) (+16 , -12)

b) (-8 , -26)

5. Carlos piensa escalar en mayo el Nevado del Ruiz que se encuentra aproximadamente a 5.310 metros y cuya temperatura está entre -6° y 2° centígrados. Represente en un dibujo cada una de las siguientes situaciones:

a. Termómetro que muestre la mínima Temperatura del nevado

b. Un plano cartesiano que muestre la altura del Ruiz.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL SANTA MARIA UBATE**PRUEBA DIAGNOSTICA DE MATEMÁTICAS GRADO SÉPTIMO**

ESTUDIANTE: _____ COD: _____ CURSO: _____ FECHA: _____

La siguiente prueba busca revisar los conceptos previos sobre Números Enteros, necesarios para estudiar la adición y sustracción en este conjunto numérico.

Las siguientes preguntas son de selección múltiple con única respuesta. Encierre con un círculo la letra que corresponda a la respuesta correcta y al frente de cada ejercicio realice la respectiva operación:

1. La suma de $358 + 867$ es:

- a. 1.215
- b. 1.125
- c. 1.225
- d. 1.325

2. El resultado de la operación $865 - 452$ es:

- a. 560
- b. 1.317

c. 431

d. 413

3. La diferencia entre 2.456 y 1.578 es:

a. 1.562

b. 4.034

c. 1.317

d. 878

4. Al realizar la operación: $1.782 + 576 + 1097$ se obtiene como resultado:

a. 3.455

b. 3.545

c. 3.554

d. 3.445

5. Al ubicar en la recta numérica el grupo de números: +12 , -8 , +7 , -15 (en escala uno) se obtiene el siguiente gráfico:

a. 

b. 

c. 

d. 

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL SANTA MARIA UBATE

PRACTICA DE INFORMÁTICA No 1 DE MATEMÁTICAS GRADO SÉPTIMO

ESTUDIANTE: _____ COD: _____ CURSO _____ FECHA: _____

IDENTIFICACIÓN DEL OVA DE ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN DE NÚMEROS ENTEROS

OBJETIVO: Reconocer cada uno de los componentes del Objeto Virtual de Aprendizaje de Adición y Sustracción de Números Enteros.

1. Lea las siguientes indicaciones de navegación para el reconocimiento de cada una de las partes de la pantalla de inicio.
2. La pantalla de inicio consta de seis partes:

Primera: Video Lúdico

Segunda: Video Explicativo

Tercera: Ejercicios

Cuarta: Tareas para casa

Quinta: Preguntas frecuentes

Sexta: Encuesta

3. VIDEO LÚDICO: en este se describe en la recta numérica lo que es sumar a un número entero, otro número ya sea éste último positivo o negativo. Terminados los ejercicios de explicación, hay enlaces con otras páginas de internet para tener más ejemplos.

4. VIDEO EXPLICATIVO: En esta parte se presentan adiciones tanto gráficas como numéricas, de números menores como mayores (estos últimos en escalas, como se habían trabajado en las clases).
5. EJERCICIOS: aquí se explican con ejercicios muy sencillos, la ubicación y el orden de los enteros en la recta numérica; gráfica y numéricamente, como se suman números enteros positivos y como se suman enteros negativos; se aplican las operaciones adición y sustracción de Números Enteros en la solución de problemas con los movimientos de un ascensor, con altitudes y profundidades y con el termómetro.
6. TAREAS EN CASA: son ejercicios del tema, con un control del tiempo y revisión de resultados (correcto o incorrecto) para hacer una retroalimentación al trabajo que se realice. Puede volver a comenzar y mejorar su puntaje.
7. PREGUNTAS FRECUENTES: consta de ejercicios que explican los errores más frecuentes al realizar las operaciones adición y sustracción de números enteros.
8. ENCUESTA: busca ver el grado de satisfacción del uso del OVA para realizar las dos operaciones.
9. Conserve esta hoja para tener una guía de cómo puede ubicarse en el OVA y navegar en él según sus necesidades.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL SANTA MARIA UBATE**PRACTICA DE INFORMÁTICA No 2 DE MATEMÁTICAS GRADO SÉPTIMO**

ESTUDIANTE: _____ COD: _____ CURSO _____ FECHA: _____

MODELO DE ESTUDIO DE ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN DE NÚMEROS ENTEROS USANDO EL OVA DE ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN DE NÚMEROS ENTEROS.

OBJETIVO: Interactuar con cada uno de los componentes del Objeto Virtual de Aprendizaje de Adición y Sustracción de Números Enteros.

1. Ingrese a EJERCICIOS, para hacer el siguiente recorrido (no olvide ir tomando apuntes de sus dificultades en cada una de las partes, para luego aclararlas en la misma clase si es posible) :
2. La recta numérica: Practique por lo menos con tres ejercicios en esta sección.
3. Comparación y ordenación de números enteros: realice mínimo tres ejercicios de esta parte.
4. La suma de Enteros Positivos: realice mínimo dos de estas sumas.
5. La suma de enteros negativos: realice dos de esas adiciones. Compare este procedimiento con el anterior. Dé dos conclusiones.

6. Visite ahora preguntas Frecuentes. Después de leer, vuelva a suma de enteros tanto positivos como negativos y compare. Anote sus preguntas.
7. El Ascensor: en el video hay varios problemas realizados en un determinado tiempo, estúdielos y anote sus inquietudes y conclusiones.
8. Latitudes y Profundidades: estudie esta parte y tome apuntes de sus inquietudes.
9. El Termómetro: repase los problemas y pregunte para aclarar sus inquietudes
10. A partir de este repaso participe activamente de la puesta en común para también aclarar sus inquietudes y poder realizar el siguiente taller.
11. Realice como repaso los ejercicios propuestos en la sección de Tareas en la casa
12. Realice en su cuaderno cada uno de los ejercicios del taller propuesto a continuación. Guía de Aplicación No 3: solución de problemas con Números enteros.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL SANTA MARIA**ÁREA DE MATEMÁTICAS****TRABAJO DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON NÚMEROS ENTEROS GRADO****SEPTIMO**

Realice el siguiente trabajo escrito en el cuaderno, mostrando el procedimiento seguido (sin este no es válido cada ejercicio), como repaso para la evaluación escrita del tema.

Para cada uno de los siguientes problemas:

- a) Elabore el gráfico que represente los movimientos del ascensor.
- b) Realice la operación que indique cuántos pisos recorrió el ascensor
- c) Realice la operación que indique en qué piso quedó el ascensor

1. Partiendo del piso principal de un edificio de 18 pisos y dos sótanos, un ascensor sube 5 pisos, luego sube 10, después baja al piso sexto y luego baja siete pisos.
2. El ascensor de un edificio de 25 pisos y tres sótanos realiza los siguientes desplazamientos: del sótano 3, un Señor sube al piso 12; luego baja una secretaria al piso cuatro; después sube un señor al piso 20; por último baja 22 pisos.
3. Los movimientos del ascensor de un edificio de 30 pisos son los siguientes: del sótano dos el ascensor sube al piso ocho; luego sube quince pisos; luego baja al piso dos; enseguida sube doce pisos y por último va al sótano tres.
4. La temperatura, en cierto lugar, se presenta en el siguiente diagrama:

Expresar con una operación los cambios de temperatura y la temperatura final.

5. Si el termómetro cambia así: de 0°C pasa a -4° , de ahí a 6°C , pasa 2°C y baja -1°C . a) Elabore un diagrama que represente la situación; b) Expresar en una operación los cambios; c) Diga cuál es la temperatura final.
6. Represente en un mismo diagrama las siguientes alturas y depresiones de Colombia (use una escala adecuada para todas):

Las montañas Nevado del Huila a 5750 m sobre el nivel del mar; Nevado del Ruíz a 5200m sobre el nivel del mar; el Pico Bolívar a 5775m sobre el nivel del mar; Sierra Nevada del Cocuy a 5400m sobre el nivel del mar; una de las corrientes de la Cuenca de Ranchería está a una profundidad entre los 700 a 800 m y otra por debajo de 1000m bajo el nivel del mar.

- a) ¿Cuál es la diferencia entre el punto más alto de una montaña y el más bajo en Colombia de los señalados aquí?
- b) ¿Cuántos metros de diferencia hay entre el Himalaya de Asia y el monte más alto de Colombia?
- c) Consulte en qué parte de Colombia quedan esas montañas y esas profundidades

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL SANTA MARIA UBATE

ÁREA DE MATEMÁTICAS GRADO SÉPTIMO

ESTUDIANTE: _____ **COD:** _____ **CURSO:** _____ **FECHA:** _____

PRUEBA POSTEST DE ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN DE ENTEROS

1. Escriba sobre la línea el signo $>$, $<$, $=$, según corresponda en los siguientes ejercicios, explicando su respuesta en cada caso:

a) $+75$ ____ $+125$ b) -55 ____ -110 c) -1500 ____ $+300$

2. Al proponer una operación, una estudiante resolvió de la siguiente manera. ¿Cometió varios errores, o no? Si es así, encuéntrelos, explíquelos y corríjalos:

Realice gráfica y numéricamente la operación : $(-60) - (+144)$

Solución:

$$\begin{aligned} (-60) - (+144) &= (-60) + (+144) \\ &= (-84) \end{aligned}$$

En la recta numérica:

3. Muestre gráficamente cada una de las siguientes propiedades de las operaciones:
- a) Asociativa: $(-18) + (+12) + (-30)$
- b) Invertiva: $(-60) + (+60)$
- c) Modulativa: $(-150) + 0$
- d) Conmutativa: $(+250) - (-400)$

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL SANTA MARIA UBATE**ÁREA DE MATEMÁTICAS GRADO SÉPTIMO**

ESTUDIANTE: _____ COD: _____ CURSO _____ FECHA: _____

PRUEBA POSTEST DE ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN DE ENTEROS

1. Escriba sobre la línea el signo $>$, $<$, ó $=$, según corresponda en los siguientes ejercicios, explicando su respuesta en cada caso:

a) $+75$ ____ $+125$ b) -55 ____ -110 c) -1500 ____ $+300$

2. Al proponer una operación, una estudiante resolvió de la siguiente manera. ¿Cometió varios errores, o no? Si es así, encuéntrelos, explíquelos y corríjalos:

Realice gráfica y numéricamente la operación : $(-60) - (+144)$

Solución:

$$\begin{aligned} (-60) - (+144) &= (-60) + (+144) \\ &= (-84) \end{aligned}$$

En la recta numérica

3. Muestre gráficamente cada una de las siguientes propiedades de las operaciones:
- a) Asociativa: $(-18) + (+12) + (-30)$
- b) Invertiva: $(-60) + (+60)$
- c) Modulativa: $(-150) + 0$
- d) Conmutativa: $(+250) - (-400)$

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL SANTA MARIA UBATE**ÁREA DE MATEMÁTICAS GRADO SÉPTIMO**

ESTUDIANTE: _____ COD: _____ CURSO _____ FECHA: _____

**PRUEBA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN DE
ENTEROS**

Resuelva cada uno de los siguientes problemas según las indicaciones dadas

1. Los movimientos del ascensor de un edificio de 30 pisos son los siguientes: del sótano dos, el ascensor sube al piso ocho; luego sube quince pisos; luego baja al piso dos; enseguida sube doce pisos y por último va al sótano tres.
 - a. Elabore el gráfico que represente los movimientos del ascensor.
 - b. Realice la operación que indique cuántos pisos recorrió el ascensor
 - c. Realice la operación que indique en qué piso quedó el ascensor

2. Represente las siguientes altitudes y depresiones gráficamente, en el plano cartesiano:
 - a. La altura del monte Satoma es de 6.250 m sobre el nivel del mar.
 - b. La Fosa de las Marianas está ubicada a una profundidad de 11.000 m de profundidad.

- c. ¿Cuál es la distancia entre el punto más alto del monte y la profundidad del punto más bajo de la Fosa de las Marianas?
3. Si el termómetro cambia así: de 0°C pasa a -4° , de ahí a 6°C , pasa 2°C y baja -1°C .
- Elabore un diagrama que represente la situación;
 - Expresa en una operación los cambios;
 - Diga cuál es la temperatura final
4. Resuelva el siguiente problema, haciendo un gráfico para su ayuda y las operaciones necesarias: María está situada en la calle número 20 sur y necesita trasladarse hasta la calle 85 norte. Luego debe dirigirse a la calle 50 norte. ¿Cuántas cuadras en total debe recorrer María, para realizar todas sus diligencias? Explíquelas en una operación.

ENCUESTA

Escriba su nombre y apellido completo

Grado el cual estas cursando

Séptimo Uno

Séptimo dos

1. ¿Considera que es suficiente la información que contiene el Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) sobre el tema?

- Si
- No

2. ¿Las actividades propuestas son coherentes con los objetivos y los temas en el OVA?

- Si
- No

3. ¿Los ejercicios de práctica ayudan a apropiarse de los contenidos del OVA?

- Si
- No

4. ¿Los recursos de evaluación permiten verificar si se consiguió o no el aprendizaje?

- Si
- No

5. Las herramientas interactivas del OVA tienen una utilidad?

- Si
- No

EVIDENCIAS





