

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO SOBRE PREVENCIÓN DE LA EROSIÓN  
DEL SUELO MEDIANTE EL USO DE UNA *WEBQUEST*

CRISTINA IRENE CORAL TAGUADA  
MARÍA MERCEDES DELGADO ESPAÑA

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN  
SAN JUAN DE PASTO

2012

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO SOBRE PREVENCIÓN DE LA EROSIÓN  
DEL SUELO MEDIANTE EL USO DE UNA *WEBQUEST*

CRISTINA IRENE CORAL TAGUADA  
MARÍA MERCEDES DELGADO ESPAÑA

Proyecto de investigación para aspirar al grado de Magister en Educación

ASESORES:

Dra. GABRIELA HERNÁNDEZ VEGA

ASESORA DE TESIS

Mg. ARSENIO HIDALGO TROYA

ASESOR ESTADÍSTICO

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN  
SAN JUAN DE PASTO

2012

**NOTA DE RESPONSABILIDAD**

“Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado son responsabilidad exclusiva de los autores”

Artículo 1° del acuerdo No 324 de octubre de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño

Nota de Aceptación

Fecha de sustentación, Noviembre 6 de 2012

Calificación 85/100

---

---

---

---

Dra. Gabriela Hernández Vega.

Presidente de Tesis

Mg. Carlos Hernán Pantoja

Jurado

Dra. Sandra Cristina Riascos

Jurado

Mg. Fernando Garzón

Jurado

San Juan de Pasto, Noviembre de 2012

## Agradecimientos

Las autoras expresan sus agradecimientos a:

Dra. Gabriela Hernández Vega, asesora de este proyecto de investigación, por todo el acompañamiento brindando en este proceso.

Dra. Sandra Riascos, Mg. Fernando Garzón y Mg. Carlos Pantoja, jurados de este trabajo, por las sugerencias y disposición para la consolidación de este proyecto.

Mg. Arsenio Hidalgo Troya, por su disponibilidad e interés para obtener de este proyecto buenos resultados de investigación.

Comunidad educativa de la Institución Educativa Fátima, por la disposición, compromiso y aportes en la investigación.

Y a todas las personas que de una u otra manera contribuyeron en la realización de esta investigación.

***Dedicatoria:***

Dedico este trabajo a Dios por concederme la vida y la de mis dos hijos Samuel Andrés y Juan Manuel, quienes me acompañaron desde el vientre en todo este proceso de formación profesional y personal, también a mis padres y hermanos quienes han sido el motor de mi vida por su apoyo y amor incondicional.

*Cristina Irene Coral*

***Dedicatoria:***

Ante todo doy gracias a Dios, a toda su corte celestial por darme la iluminación, serenidad, paciencia y los medios necesarios para culminar este trabajo.

Dedico esta tesis a Blanquita, a Gerardo mis amados padres y a mis bellas hermanas y sobrinos que son la alegría de mi vida. Igualmente a Rufino quien me ha acompañado en los buenos y malos momentos.

*María Mercedes Delgado España*

## RESUMEN

Se pretende con esta investigación aportar a la didáctica de la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental. En este sentido, el trabajo se apoya en los desarrollos teóricos de David Ausubel, en una pedagogía activa y en usar una herramienta informática como son las *WebQuest* debido a su característica innovadora, el fácil manejo; en la cual el docente escoge múltiples recursos Web para presentársela a los estudiantes. Para ello se diseñó una unidad didáctica sobre prevención de la erosión del suelo mediante el uso de una *WebQuest* en estudiantes de grado séptimo del Centro Educativo Fátima, encaminada a mejorar el aprendizaje en esta área debido a que los estudiantes de esta institución presentaban inconvenientes en sus procesos de aprendizaje.

Una vez se aplicó la unidad didáctica, se determinó el nivel de aprendizaje significativo en sus tres tipos: representacional, Conceptual, proposicional y la retención del aprendizaje. Al finalizar el estudio se concluye que con el uso de la *WebQuest* se logra mejorar los aprendizajes así mismo despertar el interés de los jóvenes para que encuentren sentido a lo que aprenden y por ende unos conocimientos sólidos y disponibles en el tiempo en esta área; sin embargo no se atribuye solo a la herramienta sino al conjunto de estrategias que se emplearon al desarrollarse con los estudiantes.

## ABSTRACT

This research aims to contribute to the didactics of the teaching and learning of natural sciences and environmental education. In this sense, the work relies on the theoretical developments of David Ausubel, an active pedagogy and use an Informatic tool such as the *WebQuest* due to its innovative feature and easy to use in which the teacher chooses multiple Web resources for submission to the students. For this we designed a teaching unit on prevention of erosion using a *WebQuest* in seventh grade from the Fatima Education Center, aimed to improve learning in this area because the students of this institution had drawbacks in their learning processes.

Once applied the teaching unit, it was determined the level of meaningful learning in their three types: representational. Conceptual, propositional and learning retention. At the end of the study, it was concluded that with the use of the *WebQuest* improve learning outcomes, the interest of young people to find felt what you learn and therefore solid knowledge and available at the time in this area. However not attributed only to the tool but the set of strategies that were used to develop with the students.

## Tabla de contenido

	Página
INTRODUCCIÓN .....	17
1. PROBLEMA .....	20
1.1. Descripción del problema .....	20
1.2. Formulación del problema .....	21
1.2.1. <i>Pregunta principal</i> .....	21
1.2.2. <i>Subpreguntas</i> .....	22
2. JUSTIFICACIÓN .....	23
3. OBJETIVOS .....	25
3.1. Objetivo general .....	25
3.2. Objetivos específicos .....	25
4. HIPÓTESIS .....	26
4.1. Primera .....	26
4.2. Segunda .....	27
4.3. Tercera .....	27
4.4. Cuarta .....	28
5. MARCO REFERENCIAL .....	30
5.1. Antecedentes .....	30
5.2. Marco teórico .....	33
5.3. Marco conceptual .....	37

5.3.1. <i>Aprendizaje significativo</i> .....	37
5.3.2. <i>Importancia del aprendizaje significativo</i> .....	40
5.3.3. <i>Tipos de aprendizaje significativo</i> .....	41
5.3.4. <i>Indicadores de aprendizaje significativo</i> .....	43
5.3.5. <i>WebQuest orientador de procesos de aprendizaje</i> .....	46
5.4. Marco contextual .....	56
5.5. Marco legal .....	58
6. METODOLOGÍA .....	60
6.1. Población .....	60
6.2. Diseño de investigación.....	61
6.3. Instrumentos para la recolección de la información .....	62
6.4. Pruebas estadísticas .....	66
7. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	67
7.1. Nivel de aprendizaje representacional .....	67
7.2. Nivel de aprendizaje conceptual .....	72
7.3. Nivel de aprendizaje proposicional .....	76
7.4. Niveles de aprendizaje mediante la comparación de medias del pre-test y post-test en cada tipo de aprendizaje con prueba de Wilcoxon .....	80
7.4.1. <i>Comparación de medias del pre-test y post-test al evaluar el aprendizaje representacional según la prueba de Wilcoxon</i> .....	80
7.4.2. <i>Comparación de medias del pre-test y post-test al evaluar el aprendizaje conceptual según la prueba de Wilcoxon</i> .....	82
7.4.3. <i>Comparación de medias del pre-test y post-test al evaluar el aprendizaje proposicional según la prueba de Wilcoxon</i> .....	84
7.5. Prueba de Friedman para determinar retención del aprendizaje en post-test .....	86

7.5.1. <i>Aprendizaje representacional: comparación de post-test 1, post-test 2 y post-test 3 mediante prueba de Friedman</i> .....	87
7.5.2. <i>Aprendizaje conceptual: comparación de post-test 1, post-test 2 y post-test 3</i> .....	89
7.5.3. <i>Aprendizaje proposicional: comparación de Post-test 1, Post-test 2 y Post-test 3</i> .....	91
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	93
8.1. Conclusiones.....	93
8.2. Recomendaciones .....	95
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	97
ANEXOS .....	101

## Lista de tablas

	Página
Tabla 1. Rango de los niveles de desempeño .....	63
Tabla 2. Matriz operacional de objetivos.....	63
Tabla 3. Frecuencias obtenidas en el Pre-Test al evaluar el Aprendizaje.....	67
Tabla 4. Frecuencias y niveles de desempeño obtenidas en el Pre-Test al evaluar el Aprendizaje Representacional (TAr-0).....	68
Tabla 5. Frecuencias en el Post-test de aprendizaje representacional .....	70
Tabla 6. Frecuencia de acuerdo al nivel de desempeño.....	70
Tabla 7. Frecuencias obtenidas en el Pre-Test al evaluar el Aprendizaje conceptual en TAc-0 .....	72
Tabla 8. Frecuencia de acuerdo al nivel de desempeño en TAc-0 .....	72
Tabla 9. Frecuencias obtenidas en el Post-test al evaluar el Aprendizaje Conceptual .....	74
Tabla 10. Frecuencias y niveles de desempeño en Post-test al evaluar el Aprendizaje Conceptual.....	75
Tabla 11. Frecuencias en Pre-test de Aprendizaje Proposicional.....	76
Tabla 12. Frecuencia de acuerdo al nivel de desempeño en Pre-test de Aprendizaje Proposicional.....	77
Tabla 13. Frecuencias en Post-test de Aprendizaje Proposicional .....	78
Tabla 14. Frecuencia de acuerdo al nivel de desempeño en Post-test de Aprendizaje Proposicional.....	78
Tabla 15. Rangos en Pre-test y Post.-test en la evaluación del Aprendizaje representacional .....	81
Tabla 16. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon .....	81
Tabla 17. Rangos en Pre-test y Post.-test para Aprendizaje Conceptual.....	83
Tabla 18. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon .....	83

Tabla 19. Rangos en Pre-test y Post.-test para Aprendizaje Proposicional .....	85
Tabla 20. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon .....	85
Tabla 21. Rangos en Prueba de Friedman .....	87
Tabla 22. Prueba de Friedman para Aprendizaje Representacional .....	87
Tabla 23. Rangos en Prueba de Friedman .....	89
Tabla 24. Prueba de Friedman para Aprendizaje Conceptual .....	89
Tabla 25. Rangos en Prueba de Friedman para Aprendizaje Proposicional .....	91
Tabla 26. Prueba de Friedman para Aprendizaje Proposicional.....	91

## Lista de figuras

	Página
Figura 1. <i>WebQuest</i> sobre la prevención de la erosión del suelo .....	51
Figura 2. Erosión del suelo .....	52
Figura 3. Deslizamiento causado por la erosión del suelo.....	52
Figura 4. Uso de la <i>WebQuest</i> .....	53
Figura 5. Uso de la <i>WebQuest</i> .....	54
Figura 6. Actividad con padres de familia.....	54
Figura 7. Corregimiento de Fátima.....	56
Figura 8. Estudiantes grado séptimo.....	60
Figura 9. Desviación típica en Pre-test de aprendizaje representacional.....	68
Figura 10. Desviación típica en el Post-test de aprendizaje representacional .....	71
Figura 11. Desviación típica en el Pre-test de aprendizaje conceptual.....	73
Figura 12. Desviación típica en el Post-test de aprendizaje conceptual .....	75
Figura 13. Desviación típica en el Pre-test de aprendizaje proposicional .....	77
Figura 14. Desviación típica en el Post-test de aprendizaje proposicional.....	79

## Lista de anexos

	Página
Anexo A. Operacionalización de variables.....	101
Anexo B. Prueba diagnóstica para evaluar los tres tipos de aprendizaje significativo.....	102
Anexo C. Postest 1 para evaluar los tres tipos de aprendizaje significativo.....	104
Anexo D. Postest 2 para evaluar los tres tipos de aprendizaje significativo. ....	106
Anexo E. Postest 3 para evaluar los tres tipos de aprendizaje significativo.....	109
Anexo F. Conceptos para la <i>WebQuest</i> .....	112
Anexo G. Niveles de desempeño de acuerdo a los tipos de aprendizaje.....	114
Anexo H. Analítica de contenidos desarrollada en la <i>WebQuest</i> .....	115
Anexo I. <i>WebQuest</i> sobre Prevención de la Erosión del Suelo .....	119

## INTRODUCCIÓN

En los actuales momentos, la escuela es el lugar donde se deben fortalecer los ambientes de aprendizaje, para adaptar a situaciones y necesidades nuevas de los estudiantes, aprovechando los adelantos que proporcionan la ciencia y la tecnología para procurar procesos óptimos en la formación de las y los estudiantes.

En la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, un buen número de estudiantes presentan inconvenientes en sus procesos de aprendizaje. Por ello se elaboró una propuesta pedagógica para desarrollar un aprendizaje significativo y la pedagogía activa, se organizaron actividades didácticas, que permitieron generar una verdadera motivación personal que llevara al estudiante a encontrar un sentido más amplio a lo que aprende.

Para construir y validar esta innovación se escogió el grado séptimo del Centro Educativo Fátima, de manera que los estudiantes logran aprender lo relacionado con un tema de amplia preocupación, como es el manejo del suelo. Esta institución se encuentra en la zona rural, con un relieve quebrado, de suelos bastantes arcillosos y propensos a erosión hídrica y erosión antrópica. El sentido de aprender estos conceptos consistió en establecer un puente valioso entre la escuela y la vida, para que, desde la institución educativa se originen aprendizajes tendientes a la formación de ciudadanos desde un planteamiento ecosófico.

La recuperación del medio ambiente natural es una urgencia para la humanidad; este objetivo es indiscutible hoy, ya que, como testigos directos de las consecuencias del uso inadecuado de los recursos naturales y del abuso del ser humano sobre el medio ambiente

en su conjunto, las instituciones educativas están llamadas a comprometerse con esta causa; por esto, en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, es posible trabajar en el

conocimiento del entorno natural, tener claridad en los conceptos básicos sobre las relaciones en los ecosistemas, sus características y funcionamiento.

Al tomar en cuenta que el Centro Educativo Fátima se encuentra en una zona rural y con una gran diversidad natural, es importante que los estudiantes conozcan los elementos que componen la naturaleza que los rodea para que hagan uso sostenible de sus recursos; además, tengan espíritu de conservación, de protección del medio ambiente y puedan ser protagonistas de las soluciones a los problemas ambientales locales, así como de la transformación de su realidad ecológica.

La importancia de aprender sobre el manejo adecuado del suelo, y especialmente del problema de la erosión que actualmente afecta el contexto donde se realizó la investigación, como medio para acceder a esta información, radica en la incorporación de actividades relacionadas con el aprendizaje de conceptos sobre suelo, propiedades físicas, biológicas y químicas y de las relaciones con el medio ambiente. El aprendizaje de estos conceptos estuvo acompañado de actividades para desarrollar dentro y fuera del aula, de manera que se pudiera llegar al conocimiento e interacción con el entorno natural.

Para acercarse al conocimiento científico de una realidad es necesario conocer la información de investigadores con el fin de afianzar los conceptos; para tal fin se recurrió a una de las herramientas tecnológicas contemporáneas, como es la Internet, que permite acceder a información relevante para incrementar los conocimientos y relacionar teorías con la realidad local. Una de las herramientas didácticas de fácil uso es la *WebQuest*. En esta herramienta, el docente selecciona la información para que los jóvenes incursionen en diversas áreas del conocimiento de una manera divertida, autónoma y se conviertan en líderes de su propio aprendizaje.

Este trabajo se centró en el aprendizaje significativo sobre la prevención de la erosión del suelo y, por esto, se emprendió la tarea de comprobar si en realidad se logran aprendizajes verdaderamente significativos mediante el empleo de la *WebQuest* como herramienta de apoyo, la que se puede construir según los entornos o contexto donde vive

el estudiante, según sus necesidades, siguiendo lógicamente su estructura base, como es el desarrollo de tareas que implican la búsqueda de información en diferentes páginas Web; de esta manera, los estudiantes construyen sus conocimientos, comparten opiniones, desarrollan actividades, tanto dentro como fuera del salón, y se autoevalúan, siendo el docente un guía que, además, propicia el acceso a las herramientas indispensables para el buen desarrollo de la temática.

Al tener en cuenta la diversidad de herramientas didácticas para el aprendizaje, se ha escogido la *WebQuest* debido a su característica innovadora, de fácil manejo, múltiples recursos Web y, por ende, buen aprovechamiento del uso de la red Internet, así como la interacción entre compañeros, ya que permite conformar equipos de trabajo, quienes se apropian de su entorno dada la temática planteada.

## 1. PROBLEMA

### 1.1 Descripción del problema

Para un buen número de estudiantes de básica secundaria y media, aprender temas de Ciencias Naturales y Educación Ambiental lo consideran poco importante si se compara con disciplinas como la física, la química, la matemática, entre otras, a las que ven con un carácter de mayor obligatoriedad. Desde esta perspectiva, a Ciencias Naturales y Educación Ambiental la consideran más como una actividad de tipo repetitivo y la aprenden no tanto por conocerla y entenderla sino por cumplir con la Institución.

En el Centro Educativo Fátima, los resultados académicos en la asignatura de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, en el grado séptimo, muestran un nivel de desempeño académico medio, lo que es coherente con el desinterés que muestran los estudiantes en el aula. Por ser una institución rural, se considera que, para el caso de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, los aprendizajes deberían ser más relacionados con la realidad y más sólidos, con posibilidad de retención a largo plazo. Esto lleva a que en muchas ocasiones en el aula se dé un aprendizaje momentáneo, es decir, en el instante, cuando el docente explica; en este momento el alumno parece comprender y asimilar, pero se refleja limitada interiorización de conceptos y significados. De la poca o casi nula asimilación del conocimiento se desencadena la escasa aplicabilidad a la vida cotidiana, hecho bastante lamentable en el caso de jóvenes que viven en el campo.

En las evaluaciones que hacen los profesores, los estudiantes muestran un aprendizaje más bien mecánico, tienden a memorizar conceptos y dejan a un lado los procesos de comprensión, reflexión y crítica; a esto se añade el hecho de que las respuestas adecuadas las dan únicamente en el momento en que se aplicó el instrumento de evaluación, pero, al pasar de un grado a otro; los estudiantes manifiestan no haber

profundizado la temática por lo que no hay conexión entre contenidos, así que los docentes nuevamente se ven obligados a repetir las temáticas no asimiladas en años anteriores.

A su vez, en la práctica cotidiana, los estudiantes no muestran un comportamiento acorde con lo que se les ha enseñando; un ejemplo es la incoherencia que indica un comportamiento más bien de destrucción que de cuidado de la naturaleza; como en el manejo inadecuado de la basura, que contaminan el medio ambiente y sin realizar prácticas de reciclaje, arrancan las flores, no tienen precaución al pasar por los sembrados, y continúan utilizando abonos químicos en sus terrenos a pesar de tener conocimientos en producción de abonos orgánicos, entre otros; por lo tanto, no expresan un interés real en el cuidado de la naturaleza y, cuando participan en actividades relacionadas con el cuidado del medio ambiente conforman comités medio ambientales y desarrollan proyectos de cuidado ambiental, lo hacen porque hay una calificación de por medio, no porque tengan interés.

Por lo anterior, y en la perspectiva de minimizar la problemática planteada, surgió la iniciativa de desarrollar una propuesta didáctica para el aprendizaje significativo de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, en la temática: Prevención de la erosión del suelo, que podrá ser utilizada también para otras temáticas de la misma área. Como apoyo pedagógico para organizar contenidos y para darle sentido al aprendizaje, se vio pertinente incorporar el uso de las Tics, específicamente la herramienta conocida como *WebQuest*, dada la gran disposición que los estudiantes manifestaron para aprender a través de estas tecnologías de la información.

## 1.2 Formulación del problema

### 1.2.1 *Pregunta principal*

¿Qué nivel y grado de retención, en el aprendizaje significativo –representacional, conceptual y proposicional-- sobre la prevención de la erosión del suelo alcanzan estudiantes de grado séptimo con el uso de una *WebQuest*?

### 1.2.2 Subpreguntas

- ¿Cuál es el nivel de aprendizaje significativo representacional alcanzado por los estudiantes de grado séptimo sobre la prevención de la erosión del suelo mediante el uso de una *WebQuest*?

- ¿Cuál es el nivel de aprendizaje significativo conceptual alcanzado por los estudiantes de grado séptimo sobre la prevención de la erosión del suelo mediante el uso de una *WebQuest*?

- ¿Cuál es el nivel de aprendizaje significativo proposicional alcanzado por los estudiantes de grado séptimo sobre la prevención de la erosión del suelo mediante el uso de una *WebQuest*?

- ¿Qué grado de retención del aprendizaje alcanzan por los estudiantes de grado séptimo en cada uno de los tipos de aprendizaje significativo: representacional, conceptual y proposicional, sobre la prevención de la erosión del suelo mediante el uso de una *WebQuest*?

## 2. JUSTIFICACIÓN

Desde hace algunos años en América Latina hay un compromiso para mejorar y actualizar la educación científica en distintos los niveles; las nuevas normativas curriculares orientan a las instituciones educativas hacia la tarea de formar a la población en Ciencias Naturales (Millar y Osborne, 1998, Izquierdo, 2000 citados por Caamaño (2011). De igual forma se insiste respecto a trabajar en las escuelas la educación ambiental, dado el daño que los seres humanos le han causado a la naturaleza.

Estas son razones para que la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en las instituciones educativas requieran hoy, más que nunca, procurar que los estudiantes adquieran una formación basada en conocimientos de conceptos claros y sólidos. Así mismo hay, necesidad de procurar que, mediante la enseñanza, las nuevas generaciones puedan tener un mayor conocimiento y una mejor interpretación de la naturaleza, de tal manera que logren desarrollar el sentido de una nueva forma de relación de los seres humanos con la naturaleza que permita garantizar su conservación y sostenibilidad.

En las instituciones educativas, la enseñanza de las Ciencias Naturales y de la Educación ambiental debe llegar a ser hoy un objetivo prioritario, que vaya más allá de lograr el conocimiento científico, para que trascienda el nivel de lo cognitivo y se inserte en el plano del compromiso ético.

Desde esta perspectiva, y al tener en cuenta los graves problemas que se evidencian en el medio ambiente producidos por el mal uso que hombres y mujeres han dado a la naturaleza, se considera que la educación, en este nuevo milenio, debe propender por una formación holística que permita en los jóvenes actitudes diferentes para un manejo sostenible de la naturaleza.

La urgencia de una nueva educación requiere búsquedas que faciliten lograr cambios, tanto en el Currículo como en la Didáctica, para la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, esfuerzos en los que se concentran profesores dedicados a la formación de docentes en diferentes universidades de América Latina, de Chile, Argentina, Brasil, Colombia, y México, entre otros, cuyas investigaciones se orientan a las nuevas alternativas para la enseñanza de estos saberes.

En respuesta a la necesidad de generar en el aula de clase mayor claridad sobre conceptos en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, para lograr un aprendizaje con mayor sentido y significado para los estudiantes, a la vez que se garantice su permanencia en el tiempo, se propone abordar la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, teniendo en cuenta los tres tipos de aprendizaje que el propuso: representacional, conceptual, y proposicional, como el enfoque más pertinente para lograr esa forma de conocimiento, recurriendo también a la idea de organizar la temática en una herramienta didáctica que permita procesos como la comprensión, la argumentación, la reflexión y la crítica, de tal manera que los conocimientos adquiridos por los estudiantes no se queden en aprendizajes momentáneos, superficiales y efímeros.

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 Objetivo general

Analizar el nivel y el grado de retención en el aprendizaje significativo – representacional, conceptual y proposicional- sobre la prevención de la erosión del suelo con el uso de una *WebQuest* en estudiantes de grado séptimo.

#### 3.2 Objetivos específicos

- Identificar el nivel de aprendizaje significativo representacional alcanzado por los estudiantes de grado séptimo sobre la prevención de la erosión del suelo mediante el uso de una *WebQuest*.
- Identificar el nivel de aprendizaje significativo conceptual alcanzado por los estudiantes de grado séptimo sobre la prevención de la erosión del suelo mediante el uso de una *WebQuest*.
- Identificar el nivel de aprendizaje significativo proposicional alcanzado por los estudiantes de grado séptimo sobre la prevención de la erosión del suelo mediante el uso de una *WebQuest*.
- Medir el grado de retención en el aprendizaje alcanzado por los estudiantes de grado séptimo en cada uno de los tipos de aprendizaje significativo: representacional, conceptual y proposicional sobre la prevención de la erosión del suelo mediante el uso de una *WebQuest*.

## 4. HIPÓTESIS

Para esta investigación, se plantearon cuatro hipótesis, con un intervalo de confianza para rechazarlas o aceptarlas del 95%.

### 4.1 Primera

#### Hipótesis de trabajo

El nivel de desempeño en aprendizaje significativo-representacional sobre la prevención de la erosión del suelo, mejora mediante el uso de la herramienta *WebQuest*.

#### Hipótesis nula ( $H_0$ )

No hay diferencia en el nivel de desempeño en el Aprendizaje significativo-representacional sobre la prevención de la erosión del suelo antes y después de aplicar la herramienta *WebQuest*.

$$\mu_1 = \mu_2$$

#### Hipótesis alternativa ( $H_1$ )

Existen diferencias en el nivel de desempeño en el Aprendizaje significativo-representacional sobre la prevención de la erosión del suelo después de aplicar la herramienta *WebQuest*.

$$\mu_1 \neq \mu_2$$

## 4.2 Segunda

### Hipótesis de trabajo

El nivel de desempeño en aprendizaje significativo-conceptual sobre la prevención de la erosión del suelo, mejora mediante el uso de la herramienta *WebQuest*.

### Hipótesis nula ( $H_0$ )

No hay diferencia en el nivel de desempeño en el Aprendizaje significativo-conceptual sobre la prevención de la erosión del suelo antes y después de aplicar la herramienta *WebQuest*.

$$\mu_1 = \mu_2$$

### Hipótesis alternativa ( $H_1$ )

Existen diferencias en el nivel de desempeño en el Aprendizaje significativo-conceptual sobre la prevención de la erosión del suelo después de aplicar la herramienta *WebQuest*.

$$\mu_1 \neq \mu_2$$

## 4.3 Tercera

### Hipótesis de trabajo

El nivel de desempeño en aprendizaje significativo-proposicional, sobre la prevención de la erosión del suelo, mejora mediante el uso de la herramienta *WebQuest*.

### Hipótesis nula ( $H_0$ )

No hay diferencia en el nivel de desempeño en el Aprendizaje significativo-proposicional, sobre la prevención de la erosión del suelo, antes y después de aplicar

$$\mu_1 = \mu_2$$

### Hipótesis alternativa ( $H_1$ )

Existen diferencias en el nivel de desempeño en el Aprendizaje significativo-proposicional sobre la prevención de la erosión del suelo después de aplicar la herramienta *WebQuest*.

$$\mu_1 \neq \mu_2$$

## 4.4 Cuarta

### Hipótesis de trabajo

Existen efectos en el tiempo, respecto a la retención de aprendizaje en los test aplicados en tres momentos, sobre la prevención de la erosión del suelo mediante el uso de la *WebQuest*.

### Hipótesis nula ( $H_0$ )

No existen diferencias significativas en los test aplicados en tres momentos, respecto a la retención de aprendizaje sobre la prevención de la erosión del suelo mediante el uso de la *WebQuest*.

$$\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

### Hipótesis alternativa ( $H_1$ )

Existen diferencias significativas en los test aplicados en tres momentos, respecto a la retención de aprendizaje sobre la prevención de la erosión del suelo mediante el uso de la *WebQuest*.

$$\mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$$

## 5. MARCO REFERENCIAL

### 5.1 Antecedentes

En la extensa revisión que se realizó no se encontraron investigaciones en cada uno de los tipos de aprendizaje significativo representacional, conceptual y proposicional; la mayoría de investigaciones buscan idear estrategias que logren el aprendizaje significativo en forma globalizada. Teniendo en cuenta lo anterior se consideró esta investigación innovadora y de gran valor para enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental porque aparte de estudiar cada tipo de aprendizaje significativo, también se diseñó una unidad didáctica respecto a un problema contextual.

El tema tratado fue sobre Aprendizaje significativo de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en estudiantes de secundaria, con apoyo de la herramienta tecnológica *WebQuest*. Se halló referenciada, en forma global en anteriores investigaciones, dicha temática, por lo que se consideró pertinente tener en cuenta sus aportes para el aprendizaje significativo.

A partir de una exhaustiva revisión bibliográfica, se encontró que existe una gran cantidad de investigaciones, en la que se ha aplicado la teoría del Aprendizaje Significativo con gran infinidad de estrategias de aprendizaje, ideas innovadoras en la didáctica, como aprendizaje de refranes, utilización de mapas conceptuales, diseño y creación de unidades didácticas vivenciales, como un programa de residuos sólidos, imágenes externas en materiales instruccionales para la enseñanza del gen y cromosoma, el juego y la lúdica, la huerta escolar, entre otros.

Con respecto al Aprendizaje Significativo y a las tecnologías de la información y comunicación (TICs), se encontraron trabajos a nivel internacional, nacional y local; las investigaciones que se resaltaron en este tema fueron las siguientes:

El proyecto “Diseño de una *WebQuest* para la enseñanza-aprendizaje del inglés como lengua extranjera” presentado por Pérez (2004) es un estudio de orden internacional, realizado en España en la Universidad de Granada, cuyo objetivo principal fue comprobar si la estrategia de la *WebQuest* resultaba útil para la adquisición de vocabulario y la mejora de la destreza lectora, en la lengua inglesa. El experimento partió de la detección de un problema de escasez de conocimiento léxico en alumnos de Filología Inglesa. Para dar respuesta, se planteó el tratamiento pedagógico consistente en la aplicación de una *WebQuest*. Inicialmente se diseñó el modelo *WebQuest* para mostrar su eficacia al realizar cambios, para adaptarlo a la enseñanza de segundas lenguas.

La metodología utilizada fue la de investigación-acción y se obtuvieron unos resultados cuantitativos y cualitativos que confirmaron la hipótesis del experimento, consistente en la aplicación del modelo de *WebQuest* para la enseñanza de vocabulario y la mejora de la destreza lectora. La comprensión lectora de los alumnos fue efectiva, ya que aumentaron el nivel de competencia léxica en la lengua de estudio, que para este caso fue el inglés. Por lo tanto, el uso de la estrategia *WebQuest*, según el modelo que se propuso, fue beneficioso para la mejora de la destreza lectora en general y la adquisición de vocabulario.

Otro estudio que se resalta es “Aprendizaje significativo y Educación Ambiental: aplicaciones didácticas del museo de ciencias naturales de la universidad de Navarra.” de orden internacional realizado por Echarri, Navarro (2009) con respecto al Aprendizaje significativo, analizó las teorías de Ausubel y Novak, constructivista del aprendizaje significativo, junto con el marco teórico de la educación ambiental y la museología, en busca de propuestas educativas derivadas de disciplinas complementarias. Los resultados del análisis se aplicaron para apoyar y desarrollar una unidad didáctica coherente para los escolares de entre 11 y 12 años, que utilizó como recurso educativo el Museo de Ciencias Naturales de la Universidad de Navarra. La unidad tuvo como objetivo fomentar la

enseñanza de mayor calidad en los procesos de aprendizaje de larga duración, basada en un fundamento ambiental de las ciencias más verdadero, tener una influencia positiva en el comportamiento ambiental de los estudiantes objetivo y mejorar sus actitudes ambientales. La unidad también se diseñó para hacer mejor uso de los avances educativos en el ámbito de las nuevas tecnologías.

El estudio “Las tecnologías de la información y comunicación integradas en un modelo constructivista para la enseñanza de las ciencias” del autor Valeiras (2006). Es un proyecto de orden internacional, formula un modelo teórico denominado Modelo Constructivista para la Enseñanza de las Ciencias en Línea, que integra las Tecnologías de la Información y Comunicación con la perspectiva socio-cultural de Lev Vygotsky, el aprendizaje significativo de David Ausubel y el enfoque de la enseñanza para la comprensión, apoyado en la teoría de las inteligencias múltiples de Howard Gardner. A partir de este modelo, se diseñó y desarrolló un módulo sobre Residuos Sólidos Urbanos. Se realizaron dos investigaciones diagnósticas con la finalidad de determinar el contexto específico en el que se implementó el modelo. En un tercer estudio experimental, se puso a prueba el módulo en un curso en línea para la formación permanente de docentes de Ciencias. Los resultados obtenidos indican que el modelo didáctico propuesto favorece un aprendizaje significativo, la comprensión de temáticas científicas y la comunicación.

Después de analizar cuidadosamente, los trabajos de investigación realizados en torno al aprendizaje de las Ciencias Naturales y en otras áreas del saber y su relación con el logro de aprendizajes significativos, se afirma que no hay una única metodología para este tipo de investigaciones; por el contrario, hay una pluralidad metodológica.

Las investigaciones analizadas partieron desde la perspectiva de comprobar, en un área del saber, problemas de aprendizaje, déficit de conocimientos, utilización de metodologías tradicionales o poca innovación en estrategias pedagógicas y concluyeron que: propiciar nuevos ambientes de aprendizaje donde el estudiante es el protagonista de su propio aprendizaje, mejora procesos lectores, adquisición de destrezas y competencias, siempre y

cuando se desarrolle la unidad didáctica basándose en conocimientos previos, intereses y necesidades de los estudiantes.

Además la *WebQuest* u otras herramientas informáticas, se consideran como medios de apoyo a la didáctica y pueden ser una alternativa para desarrollar temáticas sobre Ciencias Naturales y Educación ambiental u otras áreas del saber.

Es indudable que lo anterior debe ir acompañado de una indagación de conocimientos previos, una analítica de contenidos, como lo sugiere el teórico Ausubel, donde el docente selecciona las temáticas más convenientes para los estudiantes de acuerdo con sus intereses y necesidades; todo ello concatenado puede llevar al estudiante a realizar procesos de construcción del conocimiento. Por tanto, es adecuado aplicar esta herramienta en la enseñanza de la educación ambiental, que es un área que necesita de grandes innovaciones didácticas para mejorar su enseñanza y aprendizajes.

Estos resultados obtenidos deben manejarse como marco de referencia para ahondar en el estudio del aprendizaje significativo de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en estudiantes de secundaria del Centro Educativo Fátima.

## 5.2 Marco teórico

Para desarrollar la propuesta didáctica, objeto de esta investigación, se partió de una pedagogía activa, para despertar el interés de jóvenes de secundaria hacia su entorno y, en especial, hacia problemas ambientales que aquejan a la comunidad, como es el problema de la erosión. En este sentido, el trabajo se apoya en los desarrollos teóricos de David Ausubel y el empleo de lo que hoy despierta interés en la juventud, como es la informática.

Desde la década del 60, del siglo XX, pedagogos de Estados Unidos y de Europa han estudiado diversas estrategias para cualificar el aprendizaje; esto dio como resultado el enfoque constructivista, para algunos el paradigma constructivista. Un gran aporte para esos pedagogos ha sido los desarrollos teóricos de David Ausubel en torno al Aprendizaje

Significativo, en el que se basó, entre otras, Joseph Novak para proponer su teoría de aprendiendo a aprender.

La preocupación de los pedagogos para cualificar el aprendizaje tuvo como uno de los objetivos lograr la mayor participación de los estudiantes, pero también el papel de las concepciones previas que pueden tener los muchachos acerca de los temas, todo orientado a cambiar el memorismo tradicional por un proceso de construcción de conocimientos.

Tal como lo menciona el autor Negrete (2007):

“Para que los estudiantes participen en su propio aprendizaje requieren de libertad de expresión y escritura, trabajar en lo individual y en equipo, identificar sus habilidades y desarrollarlas, conocer su modo y estilo de aprendizaje dirigirse hacia las tareas de aprendizaje que les resulten más accesibles y aceptar que los demás pueden tener habilidades más desarrolladas y que incluso es posible aprender de ellos” (p 17).

En este orden de ideas se entiende que dar significado y aplicación a lo aprendido es lo que propone la teoría constructivista del aprendizaje significativo y la asimilación de Ausubel. De esta manera, el mismo autor Negrete (2007): “se contribuye al crecimiento del aparato cognitivo de cada sujeto a partir de sus propias actividades de aprendizaje.” (p.15)

Ausubel (Citado por Diaz et al ,2002), concibe al alumno como un procesador activo de información y señala que el aprendizaje es sistemático y organizado, pues es un fenómeno complejo, que no se reduce a simples asociaciones memorísticas (p.35).

Además propone que el docente, en forma analítica, seleccione los temas a estudiar y, a través de un material didáctico representativo, logre captar la atención e interés de los estudiantes. Para el caso de esta investigación, se pensó en un material altamente sugestivo, como es la informática, ya que el grupo de estudiantes con el que se trabajó es de adolescentes, lo que requiere no perderles el ritmo de aprendizaje porque de lo contrario sus intereses pueden variar.

Desde el punto de vista de Ausubel, hay un principio clave en el aprendizaje, que se refiere a lo que el alumno ya sabe –conocimientos previos- y él propone enseñar a partir de ellos; además, es necesario generar el interés por la materia de estudio e inspirar en los estudiantes el empeño por aprender, ayudándolos a inducir aspiraciones realistas de logro educativo, para lo cual, en esta época llena de adelantos científicos y tecnológicos, los jóvenes añoran un aula en la que, por lo menos puedan manejar la internet.

Según la observación anterior, se debe señalar que la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en el bachillerato, en grado séptimo se dirige a jóvenes entre 12 y 14 años, para desarrollar una cultura ambiental, biológica básica, promover conocimientos significativos de los seres vivos e impulsar el desarrollo de habilidades de exploración y análisis, que permitan comprender su entorno y aplicar el aprendizaje en distintas situaciones y contextos de la vida cotidiana.

Por lo cual se buscan estrategias que llamen su atención, pero ellos deben prepararse para aprender de un modo diferente, en forma más activa, colaborativa, sintiendo el significado de lo que aprenden, como también siendo gestores de la construcción de su propio aprendizaje; además, con utilización de las herramientas tecnológicas con las cuales tiene facilidades y oportunidades de búsqueda de información, para que, de esta manera, gusten de las Ciencias Naturales y de la Educación Ambiental.

En ese mismo sentido, en la educación secundaria se pretende enseñar Ciencias con un enfoque integrador, en que se tenga en cuenta al ser, respecto a su cultura, relaciones con la naturaleza, cuidado de la naturaleza; en que los conocimientos se manejen en contextos lo menos fragmentados posibles, debido a que los alumnos, en esa etapa de su vida, están transitando del pensamiento abstracto al concreto y los contenidos disciplinarios se desarrollen relación directa con su ámbito personal y social.

Es importante que los estudiantes, encuentren significado a lo que aprenden para que lo apliquen en su cotidianidad; es decir, hallen significado a lo aprendido en la escuela, lo conecten con su propia realidad. Se pretende enlazarlo con los intereses de los niños y niñas

y partir de problemas de su entorno y, en general, se busca que desarrollen un Aprendizaje Significativo; según Mayer (2004), la enseñanza debe “ser un proceso activo, en el que se exhorta a los aprendices a iniciar adecuadamente cada uno de los procesos cognitivos que se desarrollan durante el aprendizaje” (p.118).

Por lo tanto, la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental no debe partir solo de un dominio de asignatura por parte del docente, sino que contempla aplicación de estrategias de aprendizaje que aborden las tres dimensiones de contenidos conceptuales, procedimentales y comportamentales en problemas del entorno o de su localidad; dichos contenidos deben llevar al estudiante a generar aprendizajes significativos en Ciencias Naturales y Educación Ambiental; que logre una formación en ciencias en la escuela y según lo señala el MEN (2008) para que:

“Oriente a la formulación de preguntas, buscar explicaciones y recoger información; detenerse en sus hallazgos, analizarlos, establecer relaciones, hacerse nuevas preguntas y aventurar nuevas comprensiones, compartir y debatir con otros sus inquietudes, sus maneras de proceder, sus nuevas visiones del mundo, buscar soluciones a problemas determinados y hacer uso ético de los conocimientos científicos, todo lo cual se aplica por igual a fenómenos naturales y sociales”.

En las Instituciones Educativas de Educación Secundaria, para que se logren aprendizajes verdaderamente significativos, se necesita fomentar estrategias de aprendizaje en los estudiantes para el abordaje de problemas que demandan comprensiones holísticas (como, por ejemplo la pobreza, la contaminación ambiental, la violencia, los modelos de desarrollo, el desarrollo tecnológico...); el estudio del contexto, además de vincular los intereses y saberes de los estudiantes, permite la comprensión de situaciones, relaciones y entornos propios del área de Ciencias Naturales.

Con referencia a lo anterior, se cita a Díaz y Hernández (2010):

“La concepción constructivista del aprendizaje escolar se sustenta en la idea de que la finalidad de la educación que se imparte en las instituciones educativas es promover los procesos del crecimiento personal del alumno en el marco de la cultura del grupo al que pertenece. Estos

aprendizajes no se producirán de manera satisfactoria a no ser de que se suministre una ayuda específica a través de la participación del alumno en actividades intencionales, planificadas y sistematizadas, que logren propiciar en éste una actividad mental constructivista” (p.15y 16).

En definitiva, es un proceso de aprendizaje y de formación de comportamientos que deben orientar al individuo para participar activa y responsablemente en su medio natural y social. Resulta necesario partir de la realidad cotidiana y del conocimiento común a la hora de elaborar un conocimiento propiamente escolar; es decir, considerar una ciencia de lo cotidiano que preste especial atención a los objetos, intereses y necesidades de las personas, de su localidad, conocimientos que les permitan a los alumnos conocer las Ciencias Naturales y educación ambiental, la biología, el medio ambiente, utilizarlo correctamente, valorar la necesidad de su conservación y mejorar, y sentirlo como un valioso bien colectivo.

### 5.3 Marco conceptual

#### *5.3.1 Aprendizaje significativo*

El aprendizaje de las Ciencias Naturales para la escuela del siglo XXI y el estudio de las Ciencias en general debe dejar de ser el espacio en el que se acumulan datos en forma mecánica, para abrirse a la posibilidad de engancharse en un diálogo que permita la construcción de nuevos significados; por esta razón, es importante invitar a los y las estudiantes a realizar análisis críticos del contexto en el que se realizan las investigaciones, así como de sus procedimientos y resultados.

Se trata de que se valore el aprendizaje de los estudiantes como un proceso de interiorización del conocimiento, más que el de dar respuestas acertadas en cierto momento, como al presentar una evaluación, por lo cual el aprendizaje es continuo y debe salir a flote en cualquier momento de la vida o cuando se necesite aplicar en la resolución de problemas o en diversas situaciones se necesita entonces, enseñar para la vida.

Con referencia a lo anterior, numerosos estudios prueban que los elevados índices de fracaso escolar, deserción, repetición y marginalidad educativa que afrontan los países de todo el orbe, más que por falta de inversión en la construcción de escuelas, en la compra de libros o contratación de maestros, se deben fundamentalmente según lo señala Martínez, (2008), “a la falta de una educación significativa para la vida; una educación que responda al que se educa, que le dé un conocimiento de calidad, que le enseñe para la vida” (p.11).

Sucede que cuando el aprendizaje no tiene sentido o significado para la vida del estudiante en muchas áreas del conocimiento en la escuela, y para esta investigación en Educación Ambiental; los jóvenes olvidan fácilmente los conceptos que no se ha hecho un verdadero ejercicio de comprensión; de ahí que no la apliquen en su vida cotidiana y no puedan argumentar o explicar teorías o fenómenos de la naturaleza. Según el consenso general de Henríquez, (1989), “los estudiantes aprenden mejor los conceptos en Ciencias Naturales y Educación Ambiental cuando han participado activamente” (p.6).

Para que se comprenda una disciplina como las Ciencias Naturales y Educación Ambiental y se utilicen conceptos para un manejo del lenguaje propio en su cotidianidad; los conceptos deben aprenderse en forma activa y participativa; para que se generen estas condiciones, es importante que desde el aula se diseñen tareas y trabajos aplicables con claridad a su vida cotidiana. De esta manera, según Good y Brophy (1996), señalan que “se despierta el interés y el estudiante encuentra sentido a lo que hace a través de lo aprendido en el aula, denomina a esto trabajo auténtico, que es tareas significativas e importantes, en contraste, con aquellas triviales o mecánicas” (p.45).

Por lo anterior, para el logro de dichos aprendizajes, las Ciencias Naturales se han beneficiado de los principios del Aprendizaje Significativo del teórico Ausubel, también aplicables a cualquier campo de estudio, pues contestan muy bien las preguntas: ¿Cómo aprenden y por qué no aprenden los estudiantes? Josep Novak (1997), en su libro Teoría y práctica de la Educación aclara que la teoría de Ausubel no es una teoría completa, pues si lo fuera pronto se volvería obsoleta; es una teoría en construcción, un aporte que puede ser

enriquecido por una práctica pedagógica que sabe hacia dónde se dirige y que se renueva a sí misma.

En diferentes congresos internacionales sobre la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en el nivel medio, se ha llegado a la conclusión de que el docente puede utilizar métodos de problemas a fin de que el alumno tenga participación activa en su aprendizaje, asumiendo el papel de investigador. Para orientar al alumno a la colaboración y a generar su propio aprendizaje, la autora Henríquez, (1989) señala que debe aprovecharse el valor metodológico de las Ciencias Naturales, así:

- Trabajos prácticos, de laboratorios, de campo, de proyectos realizados por los alumnos.
- Desarrollo de capacidades de percepción y capacidad de razonar.
- Destrezas en las técnicas de trabajo, como manejo de instrumentos, microscopios.

En efecto esto se explica, según Díaz y Hernández (2010) puesto que:

“Aprender un contenido quiere decir que el alumno le atribuye un significado, construye una representacional mental a través de imágenes o proposiciones verbales, o bien elabora una especie de teoría o modelo mental como marco explicativo de dicho conocimiento, construir significados nuevos implica un cambio en los esquemas de conocimiento que se posean previamente; esto se logra al introducir nuevos elementos o establecer nuevas relaciones entre dichos elementos” (p.17).

Como consecuencia de revisiones de los antecedentes y de diferentes autores que han estudiado la Teoría del aprendizaje significativo, en este trabajo de investigación se ha evidenciado que esta, no es una receta única que se aplica para suscitar aprendizajes, sino más bien da oportunidad ,al docente que la practique, la creatividad, libertad de escoger la didáctica y la pedagogía más pertinente de acuerdo con su contexto, con la diversidad de sus estudiantes, con los materiales didácticos disponibles y, en fin, con la motivación que se despierte.

### *5.3.2 Importancia del aprendizaje significativo*

Diversos autores han postulado que mediante la realización de aprendizajes significativos el alumno construye significados que enriquecen su conocimiento del mundo físico y social, potenciando así su crecimiento personal. De esta manera, los tres aspectos clave que debe favorecer el proceso de instrucción serán; el logro del aprendizaje significativo, la memorización comprensiva de los contenidos escolares y la funcionalidad de lo aprendido.

Desde la postura constructivista, de acuerdo a los autores Díaz y Hernández (2010), “se rechaza la concepción del alumno como un mero receptor o reproductor de los saberes culturales, así como tampoco se acepta la idea de que el desarrollo es la simple acumulación de aprendizajes específicos” (p.16). Se menciona a Coll (citado por Díaz y Hernández 2002) que “la finalidad última de la intervención pedagógica es desarrollar en el alumno la capacidad de realizar aprendizajes significativos por sí solo en una amplia gama de situaciones y circunstancias” (aprender a aprender p.133). Por tanto para el aprendizaje necesariamente debe tener significado para el estudiante si queremos que represente algo más que palabras o frases que repite de memoria en un examen. Por eso, su teoría se llama aprendizaje significativo ya que para este autor “algo que carece de sentido no solo se olvidará rápidamente, sino que no se podrá relacionar con otros datos estudiados previamente, ni aplicarse a la vida de todos los días” (Mendez, 1988, p.91).

Es necesario un replanteamiento constante del tipo de formación que en Ciencias Naturales y Educación Ambiental se imparte, porque ya no se trata de dar una educación bancaria, enmarcar el conocimiento de los estudiantes en exámenes que en la mayoría de los casos solo reproducen contenidos, sino, ante todo, que el estudiante construya su proceso de aprendizaje, que sea crítico, reflexivo, tome decisiones, piense y comprenda las realidades integradoras de la ciencia, tecnología y sociedad; que, en lo posible, trate de participar en su colectividad para variar aquellas situaciones o problemas en que, en la ciencia, la biología, o en educación ambiental, considere debe intervenir.

En este sentido, Ausubel, (2002), considera que el aprendizaje significativo es relevante en el proceso educativo porque es el mecanismo humano por excelencia para adquirir y almacenar la inmensa cantidad de ideas y de información que constituye cualquier campo de conocimiento. La adquisición y la retención de grandes corpus de contenidos son un fenómeno extremadamente impresionante, si se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

- Que los seres humanos, a diferencia de los ordenadores, sólo pueden captar y recordar de inmediato unos cuantos ítems discretos de información que se presenten una sola vez.

- Que el recuerdo de listas aprendidas de una manera memorista, que reciben múltiples presentaciones, está claramente limitado, tanto en relación con el tiempo como en relación con la longitud de las listas, a menos que se hayan sobre aprendido mucho y se hayan reproducido con frecuencia.

Por lo tanto, es importante que los docentes no enmarquen su papel en que los estudiantes se llenen de una gran cantidad de contenidos, sino más bien que realicen constantemente una analítica de contenidos con miras a formar, en educación ambiental, individuos con una gran concientización y una sensibilización de su realidad social, económica, política ideológica, que asuma colectivamente un papel crítico ante los problemas del país y del mundo; del entorno en que hayan nacido, de procesos de diálogo en la escuela y que, llevado a la práctica, conduzca a cambios en sus comunidades.

### *5.3.3 Tipos de aprendizaje significativo*

Ausubel (1981) “distingue tres tipos básicos de aprendizaje significativo: el aprendizaje representacional, el aprendizaje de conceptos, el aprendizaje de proposiciones” (p.140).

En primer lugar, se encuentra el aprendizaje representacional, que es el más elemental, del cual dependen los demás tipos de aprendizaje. Consiste en la atribución de significados a determinados símbolos; al respecto Ausubel dice: Ocurre cuando se igualan en

significado símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, eventos, conceptos) y significan para el alumno cualquier significado al que sus referentes aludan. Ausubel (1981, p. 46).

Igualmente, es la atribución de significados a determinados símbolos, y se relaciona, de manera relativamente sustantiva y no arbitraria, como una equivalencia representacional con los contenidos relevantes existentes en su estructura cognitiva.

Otro tipo es el aprendizaje conceptual, cuya base es que el estudiante desarrolle conceptos que se definen como “objetos, eventos, situaciones o propiedades de que posee atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signos” (Ausubel, 1981, p. 61), al partir de ello se puede afirmar que, en cierta forma, también es un aprendizaje de representaciones.

Existen dos métodos generales para aprender conceptos: la formación; de conceptos, que se da principalmente en los niños pequeños; y la asimilación de conceptos, que es la forma predominante de aprendizaje de conceptos en los escolares y los adultos. (Ausubel, 1981, p. 26).

El aprendizaje de conceptos se da a través de dos procesos: por formación; es decir, se adquieren por experiencia directa, por medio de atributos (características) en sucesivas etapas de formulación y prueba de hipótesis; y por asimilación, cuando se produce a medida que el individuo amplía su vocabulario; los atributos de criterio de los conceptos se pueden definir usando combinaciones disponibles.

Finalmente, otro tipo de aprendizaje es el proposicional, citado por Ausubel ,que va más allá de la simple asimilación de lo que representan las palabras, combinadas o aisladas, puesto que exige captar el significado de las ideas expresadas en forma de proposiciones; el aprendizaje de proposiciones implica la combinación y relación de varias palabras cada una de las cuales constituye un referente unitario; luego se combinan de tal forma que la idea resultante es más que la simple suma de los significados de las palabras componentes

individuales, produciendo un nuevo significado, que se asimila a la estructura cognoscitiva; es decir, que una proposición potencialmente significativa, expresada verbalmente como una declaración que posee significado denotativo (las características evocadas al oír los conceptos) y connotativo (la carga emotiva, actitudinal e idiosincrática provocada por los conceptos) de los conceptos involucrados, interactúa con las ideas relevantes ya establecidas en la estructura cognoscitiva y, de esa interacción, surgen los significados de la nueva proposición. (Ausubel, 1981, p. 47).

Los aprendizajes no se producirán de manera satisfactoria, a no ser que se suministre una ayuda específica a través de la participación del alumno en actividades intencionales, planificadas y sistemáticas, que logren propiciar en éste una actividad mental constructiva. (Coll, 1988 citado por Díaz Barriga, y Hernández Rojas 2002 p.21).

#### *5.3.4 Indicadores de aprendizaje significativo*

Lograr un aprendizaje significativo de los educandos, en el área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, es uno de los propósitos de este trabajo de investigación; para esto, el estudiante debe vencer su habitual memorización de contenidos a corto plazo, que solo tienen un efecto momentáneo al aplicarlos a su vida cotidiana. En este sentido, se ha propuesto aplicar una pedagogía activa, que oriente a los estudiantes a una serie de actividades, cuya intención es propiciar conocimientos sólidos y a largo plazo, a través de estrategias de aprendizaje que previamente el docente adaptó de acuerdo a las necesidades e intereses del educando del contexto del Centro Educativo de Fátima. En este trabajo de investigación, se contempla los siguientes indicadores de Aprendizaje Significativo de la Educación Ambiental, que habitualmente se utilizan en diferentes pruebas de aplicabilidad de conocimientos y que evidencian que los educandos están aprendiendo.

##### Reconocimiento y comprensión de conceptos

Es uno de los principales indicadores del aprendizaje significativo; se da cuando los alumnos van comprendiendo el material o la información que se está trabajando en clase:

cuando no se comprende, el alumno debe memorizarlo y será incapaz de transferir a otras situaciones o problemas. Es de mencionar que, según psicólogos y pedagogos afirman, “ la comprensión promueve la motivación intrínseca del estudiante y no la necesidad de memorizar para evitar castigos (motivación aversiva). (Vargas, 1997, p.106).

Gardner (2000) dice que cuando los estudiantes pueden aplicar sus conocimientos en situaciones nuevas o resolver problemas de forma adecuada, se puede decir que han comprendido. Ausubel (citado por Moreira, 2000), afirma respecto a la comprensión, cuando dice que para que sea significativa se requiere una máxima transformación del conocimiento adquirido.

Igualmente, este indicador de aprendizaje se aprecia cuando los estudiantes identifican los conceptos básicos y las reglas de uso de las Ciencias, distinguiendo los de este ámbito de aquellos que corresponden a otros campos; la identificación de conceptos y fenómenos y el reconocimiento de notaciones de uso científico.

Además, la comprensión abarca la interpretación, identificación de variables, relaciones y propiedades; la interpretación de las características de los conceptos y sus implicaciones, la identificación de conclusiones y predicciones. Así mismo, la solución de problemas, que comprende la delimitación y la representación de situaciones planteadas, la organización y el tratamiento de la información disponible, el reconocimiento de relaciones de causa-efecto y de regularidades que explican una situación; la selección de información necesaria para resolver un problema; el planteo de hipótesis y estrategias de solución, así como la identificación de su pertinencia.

Ausubel sugiere la evaluación por dominio; es decir, una demostración de que cada aprendiz ha desarrollado las habilidades, domina los conceptos fundamentales y es capaz enfrentarse a una tarea. “Cada sujeto se evalúa contra un criterio personal y respecto a una norma, en donde no se reconoce el avance individual”. (Vargas, E., 1997, p.107). Considera que los conceptos deben articularse en unidades significativas, que tienen sentido para los estudiantes. Se pasa de conceptos más generales, con mayor poder explicativo, a los más

específicos; esta organización facilita la comprensión y la retención a largo plazo, pues el estudiante capta totalidades y no fragmentos de la información.

Esta forma de medición no evalúa con notas o calificaciones, como se hace habitualmente en el aula, sino más bien se desea observar los procesos del estudiante frente al área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

#### Extrapolación y transferencia de conocimientos

Propicia que los aprendizajes pasen del discurso a la práctica, relacionados con otros campos de acción y de conocimiento, hasta convertirse en un bien de uso que mejore la calidad de vida de las personas y que permita, al mismo tiempo, que los alumnos reconozcan el conocimiento como algo integrado y no fragmentado; para realizarlo se puede partir, por ejemplo, según los autores Díaz y Hernández ,(2010),se puede estudiar un problema social (Ciencias Sociales), donde se analicen y redacten diversos tipos de textos (Español) y se interpreten gráficas o estadísticas (Matemáticas).

A su vez, la transferencia es el efecto del aprendizaje previo sobre uno nuevo o sobre la resolución de problemas. En esta definición, se da lugar a dos tipos de transferencia: la transferencia de aprendizaje, que es el efecto del aprendizaje previo sobre un nuevo aprendizaje. Se produce exitosamente cuando una persona usa el conocimiento de una experiencia previa para facilitarse el aprendizaje de algo nuevo. Y la transferencia de resolución de problemas, es decir, la habilidad de utilizar lo que se ha aprendido cuando se afronta un nuevo problema.

Las Ciencias Naturales son ciencias de la naturaleza en las que la observación y comparación son herramientas fundamentales, que pierden importancia en el contexto de otras disciplinas, como la física, donde se realiza la percepción. [...]. Cuando se pretende estudiar cualquier disciplina, se debe generar un análisis de los conceptos que la construyen; existen conceptos fundamentales sobre los que descansa todo el conocimiento

de los seres vivos y la naturaleza. No son fijos ni inmutables y se transforman de acuerdo con el desarrollo científico Guillen, F. (1997).

### Retención del aprendizaje

Al tomar en cuenta que el aprendizaje es el proceso mediante el cual se adquieren nuevos conocimientos y habilidades, y la memoria es el proceso mediante el cual se retiene el conocimiento y las habilidades, para utilizarlos en el futuro [...], las investigaciones sobre los mecanismos neurales necesarios para los diferentes tipos de aprendizaje están revelando más sobre las interacciones entre el aprendizaje de nuevos datos, la memoria y los cambios en la estructura del cerebro. Según Souza, (2002), tal como los músculos mejoran con el ejercicio, aparentemente el cerebro mejora con el uso. Aunque el aprendizaje no aumenta el número de células cerebrales, sí aumenta su tamaño, sus ramificaciones y su habilidad de formar redes más complejas.

#### *5.3.5 WebQuest orientador de procesos de aprendizaje*

Es un modelo desarrollado por Bernie Dodge en 1995, que lo definió como una actividad orientada a la investigación, donde toda o casi toda la información que se utiliza procede de recursos de la Web.

*“A Web Quest is an inquiry-oriented activity in which some or all of the information that learners interact with comes from resources on the internet” (Dodge, 1995)*

Una *WebQuest* se construye alrededor de una tarea atractiva que provoca procesos de pensamiento superior. Se trata de hacer algo con la información. El pensamiento puede ser creativo o crítico e implicar la resolución de problemas, enunciación de juicios, análisis o síntesis. La tarea debe consistir en algo más que en contestar a simples preguntas o reproducir lo que hay en la pantalla. Idealmente, se debe corresponder con algo que en la vida normal hacen los adultos fuera de la escuela. (Starr, 2000).

Una *WebQuest* consta de los siguientes elementos generales:

Introducción: Establece el marco y aporta alguna información antecedente.

Tarea: El resultado final de la actividad que los alumnos van a llevar a cabo.

Proceso: Descripción de los pasos a seguir para llevar a cabo las tareas. Incluye los recursos y el andamiaje.

Recursos: Selección de enlaces a los sitios de interés para encontrar la información relevante. Este elemento forma parte del apartado del proceso.

Evaluación: Explica cómo será evaluada la realización de la tarea.

Conclusión: Recuerda lo que se ha aprendido y anima a continuar con el aprendizaje.

La Tarea debe implicar transformación de la información: es decir, una *WebQuest* no consiste en una simple “Caza del Tesoro” donde el alumno encuentra respuestas a preguntas dadas, sino que implica un proceso de investigación y transformación de la información obtenida.

Las *WebQuest* son actividades en grupo y por roles. Así, dentro de cada grupo, cada alumno adopta un rol distinto al de sus compañeros, de manera que se desarrolla un trabajo cooperativo en el que el aporte de cada parte es crucial.

Al resumir las dos anteriores: La tarea final implica una actividad cooperativa de manera que se desarrollen procesos cognitivos de carácter superior (análisis, síntesis, evaluación, creación, entre otros, etc.)

La evaluación se propone en forma de matriz y en ella se describan lo más concreta y claramente posible, los aspectos que se evaluarán y de qué modo y se les asignan valores (mejor asignar 4 valores) en escala, dependiendo del grado de cumplimiento de los objetivos. Pérez, (2006).

Para algunos autores, la primera condición para que se dé el aprendizaje significativo es la motivación del alumno. Sin embargo, otros testimonios indican que, aunque la

motivación sea un factor muy importante que facilita mucho el aprendizaje, de ninguna manera es una condición indispensable. (Ausubel, et al, 1981). Por eso, en el aula muchas veces en los alumnos, a pesar de que una materia o área no les guste, la disposición mental o su organización cognoscitiva influyen para que en su cerebro se produzca un aprendizaje duradero. Este es mucho mejor si se encuentra motivado y tiene interés por el área de conocimiento; sin embargo, se debe motivar ya que existe diversidad de individuos y sus ritmos de aprendizaje son diferentes.

Lo importante es que el docente, por lo menos muestre satisfacción por lo que el estudiante hace, sin ponerlo en ridículo, porque se susciten intereses en el aula por parte de los estudiantes en secundaria; se debe reflexionar en qué conlleva una formación en ciencias; hoy en día, es una actividad con metodologías no sujetas a reglas fijas, ni ordenadas, ni universales, sino a procesos de indagación más flexibles y reflexivos que realizan hombres y mujeres inmersos en realidades culturales, sociales, económicas y políticas muy variadas y en las que se mueven intereses de diversa índole. Y de acuerdo al autor Vargas (1997) señala que los docentes interesados en innovar en esta área deben estar atentos a visualizar intereses, necesidades sentidas de las comunidades y de los jóvenes frente a esta disciplina del saber.

Adela Molina y estudios de punta a nivel mundial en la enseñanza de las Ciencias Naturales anotan que se deben implementar innovaciones didácticas que contemplen las concepciones de los docentes y estudiantes respecto al conocimiento científico o lo que es la ciencia. Es necesario tener en cuenta concepciones y creencias de los profesores respecto a lo que es ciencia, concepciones de ciencia. Por ejemplo en los siglos 18 y 19, según Foucault, se debía enseñar ciencia teniendo en cuenta la concepción de taxonomía.

Por tanto, es pertinente desarrollar innovaciones didácticas o estrategias didácticas y conseguir aprendizajes significativos, conocer y comprender lo que en la actualidad es enseñar Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Es necesario, en primer lugar, que el docente, según Novak, (1997), se pregunte por dónde se debe empezar a enseñar; ante todo,

al estudiante se debe motivar, interesarlo por un determinado tema, y hacerle entender la importancia del concepto biológico.

Para despertar esta motivación, el docente debe utilizar materiales didácticos en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental para despertar el interés del estudiante para que no se quede en un plano de conocimiento pasivo: por ello, Díaz B. (2002) señala que: “Ausubel, como otros teóricos cognitivistas, postula que “el aprendizaje implica una reestructuración activa de las precepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognitiva”. Podríamos caracterizar a su postura como constructivista y de acuerdo a los autores Díaz y Hernández (2002) consideran que el aprendizaje no es una simple asimilación pasiva de información literal, el sujeto la transforma e interactúan con los esquemas de conocimiento previo y las características personales del aprendiz.

Se requiere tanto de una actitud de aprendizaje significativo como la presentación al estudiante de un material potencialmente significativo. A su vez, esta última condición supone, según Ausubel (citado por Díaz Barriga, y Hernández (2002) “Que el propio material de aprendizaje se pueda relacionar de una manera no arbitraria y no literal con cualquier estructura cognitiva apropiada y pertinente; esto es, que posea un significado lógico. Y que la estructura cognitiva del estudiante da lugar a significados reales o psicológicos” (p.23).

Coll (1990 p.131-142) hace una ampliación al concepto ausubeliano de aprendizaje significativo: para esto, el citado autor argumenta que la construcción de significados involucra al alumno en su totalidad, y no sólo implica su capacidad para establecer relaciones sustantivas entre sus conocimientos previos y el nuevo material de aprendizaje. De esta manera, una interpretación constructivista del concepto de aprendizaje significativo obliga a ir más allá de los procesos cognitivos del alumno, para introducirse en el tema del sentido en el aprendizaje escolar.

Dadas las anteriores consideraciones, se debe fomentar una participación más activa, haciendo consciente al estudiante de que debe ser el generador de su propio aprendizaje, al percatarse de que para una formación en ciencias para el siglo XXI, se necesita un trabajo cooperativo sin olvidarse de que cada individuo tiene una autonomía en la toma de decisiones, que trata al máximo de ser parte de lo biológico, de la misma naturaleza y, a partir de ello, transformar el aprendizaje y convertir este en momento para la investigación participativa, para el encuentro con el otro y donde estudiar, trabajar, sea un tiempo agradable, feliz; optimizar la participación de todo el grupo, ya que todos tienen derecho a preguntar, a ser escuchados, la relación del docente y educando es de forma horizontal, se fomenta la autonomía y crítica constructiva.

### Importancia de las TICs y de la *WebQuest*

Según la serie Guía No. 30 del Ministerio de Educación Nacional, la informática se refiere al conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos que posibilitan el acceso, la búsqueda y el manejo de la información por medio de procesadores. La informática hace parte de un campo más amplio, denominado Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), entre cuyas manifestaciones cotidianas se encuentran el teléfono digital, la radio, la televisión, los computadores, las redes y la Internet.

La informática constituye uno de los sistemas tecnológicos de mayor incidencia en la transformación de la cultura contemporánea debido a que atraviesa la mayor parte de las actividades humanas. En las instituciones educativas, por ejemplo, la informática ha ganado terreno como área del conocimiento y se ha constituido en una oportunidad para el mejoramiento de los procesos pedagógicos. Para la educación en tecnología, la informática se configura como herramienta que permite desarrollar proyectos y actividades, tales como la búsqueda, la selección, la organización, el almacenamiento, la recuperación y la visualización de información.

Por lo anterior y dado que el Ministerio de Educación Nacional ha implementado el servicio de Internet a diversas instituciones educativas, surge la opción de hacer un uso adecuado mediante una estrategia didáctica denominada *WebQuest*; de esta manera se puede obtener información diversa para que los estudiantes alcancen los objetivos

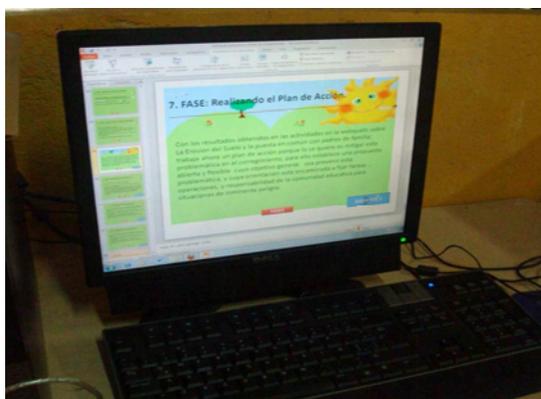
establecidos en la programación de una determinada área, tal es el caso de la Educación Ambiental, específicamente en la prevención de la erosión del suelo.

Para Isabel Pérez (2006), la importancia de hacer uso de las *WebQuest* radica principalmente en sus rasgos y atributos:

- Interdisciplinariedad.
- Constructivismo: el alumno lleva a cabo procesos de análisis, síntesis, evaluación.
- Participación activa e interactiva del alumno.
- Aprendizaje cooperativo.
- Uso efectivo del tiempo y estructuras de apoyo.

Además, la *WebQuest* es una herramienta que se puede integrar fácilmente al currículo. La *WebQuest* tiene, principalmente, la característica de que maneja tareas atractivas para los estudiantes; no es un simple test de preguntas donde se analiza información, sino que se han creado tareas que permiten estimular procesos de pensamiento de alto nivel; así, estudiantes y docentes realizan investigación y obtienen información para transformarla y aplicarla. También promueve el trabajo colaborativo ya que se incorporan actividades donde se conforman equipos y se realizan socializaciones, que incluyen a padres de familia en este proceso, dado que la temática involucra a los habitantes del Corregimiento.

Figura 1. *WebQuest* sobre la prevención de la erosión del suelo



Fuente: Esta investigación.

La elaboración de la unidad didáctica se inició con el estudio y análisis sobre el tema que se iba a trabajar, lo cual se decidió después de haber realizado un sondeo en los estudiantes de grado séptimo del Centro Educativo Fátima, quienes manifestaron conocimiento de la zona donde viven, ya que les interesó el recurso suelo como tema de estudio. Con ellos se realizó una salida de campo para escribir qué tanto se conocía del suelo, qué observaban y, en una socialización, se encontró que en el Corregimiento de Fátima hay una problemática grave, por la que nadie se ha interesado, al no haberse manifestado sobre ella, y es *la erosión del suelo*. (Ver fotografías 2 y 3).

Figura 2. Erosión del suelo



Fuente: Esta investigación.

Figura 3. Deslizamiento causado por la erosión del suelo



Fuente: Esta investigación.

Con esta nueva experiencia fueron relacionando sus conceptos previos y tomaron nota de aquello que era nuevo, para que posteriormente profundicen sobre esta temática. En este aspecto, las docentes desarrollaron, por medio de herramientas informáticas, varios subtemas orientados hacia los intereses de los estudiantes.

Para la elaboración de la *WebQuest*, se utilizaron diferentes recursos Web, se programaron contenidos y estrategias pedagógicas (Ver anexo H) que le permitieran al alumno desarrollar habilidades de análisis, evaluación y presentación de la información, entrando en la corriente de las nuevas tecnologías pedagógicas. Se debe anotar que para el desarrollo de esta *WebQuest*, los docentes involucrados en la investigación recibieron una preparación previa, que tomó información sobre la investigación y manejo de la *WebQuest*.

Figura 4. Uso de la *WebQuest*



Fuente: Esta investigación.

Con la aplicación de la unidad didáctica, se pretendió: Propiciar una pedagogía activa, enseñanza estimulante, apelar al interés, a los motivos personales, crear sistemáticamente ocasiones de éxito y de aprobación, conseguir que los esfuerzos sean sostenidos hasta que los coronara el éxito.

La herramienta se diseñó para que los estudiantes, al interactuar con la *WebQuest*, adquieran, manejen e incrementen sus conocimientos con esta nueva metodología, algo que no han manejado, algo interesante, atractivo para sus gustos. Esta práctica fue nueva en esta Institución, teniendo en cuenta que es una zona rural donde los estudiantes difícilmente tienen acceso a un computador y mucho menos al servicio de la red de Internet; además, permitió que ellos sean los autores de su propio aprendizaje, gestionando los recursos y la información que se ofrece por medio de la red.

Figura 5. Uso de la *WebQuest*



Fuente: Esta investigación

Posteriormente se programó la tarea en la cual los estudiantes definieron un plan de acción junto con los padres de familia, en este apartado se fueron dejando evidencias que son la construcción propia del aprendizaje de los estudiantes.

Figura 6. Actividad con padres de familia



Fuente: Esta investigación.

Finalmente se desarrolló el proceso de evaluación y autoevaluación, donde los estudiantes pudieron determinar su desempeño en los diferentes aspectos, según los tipos de aprendizaje significativo representacional, conceptual y proposicional.

Al contrario de la escuela tradicional, donde a el niño se lo ve como aprendiz, una persona a quien se le transmiten conocimientos, se comienza por afirmar que el estudiante es un sujeto independiente, capaz de generar la dinámica de su propio desarrollo; según Rousseau, es una persona que tiene intereses propios y los manifiesta de manera verbal, actitudinal y demuestra habilidades a través de ello. Estos intereses se pueden desarrollar siempre y cuando se propicie un ambiente adecuado para ellos, y se respeten los ritmos de aprendizaje y el orden como se van apropiando de los conocimientos.

Por otro lado, la función del docente no es en vano; es un orientador que facilita dichos ambientes, orienta hacia el descubrimiento. En este proceso, se anima al estudiante a seguir no solo un camino, sino varios hasta donde él puede llegar a través de los interrogantes que se irá planteando, y estos caminos en cierta forma, los prepara el docente; es decir brinda algunas herramientas, con las cuales se pueda superar ciertas dificultades; tal es el caso de la zona rural, donde los elementos didáctico-tecnológicos son escasos y donde la motivación ha ido en declive porque el modelo tradicional se ha arraigado en sus mentes, porque sienten que aún no están preparados para estas nueva experiencias; esto lo muestran cotidianamente dentro de la Institución educativa: en el momento de realizar una sencilla actividad como entrevistar a personas de la comunidad sobre un tema determinado, ellos necesitan saber qué deben preguntar, cómo deben llegar, a qué lugares deben ir y con qué personas deben hablar.

#### 5.4 Marco contextual

Figura 7. Corregimiento de Fátima



Fuente: Esta investigación.

Esta investigación se llevó a cabo con los estudiantes de grado séptimo ubicados en la Institución Educativa de Fátima, ubicada en el Corregimiento del mismo nombre, al Nororiente, en el Municipio de Tablón de Gómez (Nariño), cuyos límites son:

Al norte con el Corregimiento de las mesas y el Corregimiento de Aponte.

Al sur con el río Aponte y el Corregimiento de la Cueva.

Al oriente con el Corregimiento de Aponte.

Al occidente con el Corregimiento de Las Mesas.

Su temperatura promedio es de 17 grados centígrados.

Esta Institución Educativa tiene como finalidad orientar la formación de personas con desempeño solidario, evidenciando en la comunidad y en la cotidianidad la pedagogía: del saber, la tecnología, los valores, la biodiversidad, la convivencia y los derechos humanos camino a la excelencia.

Dentro de su misión, crear escenarios pedagógicos donde se organiza el juego de las interacciones y reflexiones entre los sistemas familiares, los profesores, la comunidad y los estudiantes como sistemas coparticipantes en la construcción de nuevas formas y espacios para la convivencia humana

La población de la Institución Educativa de Fátima es de 145 estudiantes, pertenecientes a zona rural. En básica secundaria, se cuenta con 65 estudiantes, en primaria con 85 estudiantes.

Para este trabajo de investigación, se tomó al grado séptimo cuyo grupo consta de doce estudiantes, que se caracterizan por encontrarse en un rango de edad entre los 12 y los 14 años, pertenecen a pobladores vulnerables de una zona rural, de estrato socioeconómico bajo, procedentes en su mayoría de las veredas pertenecientes al Corregimiento de Fátima, la mayoría a cargo sus padres, que desarrollan actividades del sector agropecuario, dedicados al cultivo de arveja, frijol, café y maíz, principalmente, siendo la base de la economía el cultivo de arveja, la que se comercializa hacia la ciudad de Pasto por intermediarios del Cabildo Indígena de Aponte, o intermediarios de la vereda la Victoria y la cabecera municipal, ya que los campesinos no pueden comercializarla directamente por falta de recursos para invertir en el transporte.

Igualmente, entre un 25% y el 30% de las familias de la cabecera del Corregimiento se dedican al cultivo de amapola, que alternan con los cultivos tradicionales, teniendo en cuenta que este producto es más rentable y les ofrece mejores ingresos para su subsistencia; sin embargo, ha venido decayendo en los últimos años ante la presencia del gobierno nacional, con las fumigaciones aéreas, el programa de familias guarda bosques y, en el presente año, los erradicadores manuales.

Debido a las características, su topografía es quebrada, ya que la región comprende parte de las faldas de la Cordillera Central que separa el Departamento de Nariño del Departamento del Putumayo, y al mal uso de sus tierras ha venido presentando procesos

erosivos que acarrearán, con ellos, desastres, tales como grandes deslizamientos de tierra con sus consecuentes riesgos para los habitantes de la población.

### 5.5 Marco legal

La Constitución Política de Colombia establece que la educación es un derecho de la persona humana, que, según la Corte Constitucional, es fundamental.

En la Ley 115 de 1994, en el Artículo 1, se fundamenta en los principios de la Constitución Política sobre el derecho a la educación que tiene toda persona, en las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra y en su carácter de servicio público.

Por otra parte, en los Artículos 91 y 92 de la Ley 115, Ley general de la educación, se garantiza al educando como el centro del proceso educativo y debe participar activamente en su propia formación integral; se debe favorecer el pleno desarrollo de la personalidad del educando, dar acceso a la cultura, al logro del conocimiento científico y técnico y a la formación de valores éticos, estéticos, morales, ciudadanos y religiosos, que le faciliten la realización de una actividad útil para el desarrollo socioeconómico del país. En el PEI se contempla un desarrollo equilibrado y armónico de las habilidades de los educandos, en especial las capacidades para la toma de decisiones, la adquisición de criterios, el trabajo en equipo, la administración eficiente del tiempo, la asunción de responsabilidades, la solución de conflictos y problemas y las habilidades para la comunicación, la negociación y la participación.

En el Artículo 22 de la Ley general de la educación se menciona que los educandos deben estar al tanto del avance en el conocimiento científico de los fenómenos físicos, químicos y biológicos, mediante la comprensión de las leyes, el planteamiento de problemas y la observación experimental. Igualmente, se debe dar la iniciación en los campos más avanzados de la tecnología moderna y el entrenamiento en disciplinas, procesos y técnicas que les permitan el ejercicio de una función socialmente útil.

En el Artículo 23 de esa ley, se incorpora a la Tecnología e informática como una área fundamental y obligatoria para la educación básica y media. Para el cumplimiento del anterior artículo, el Ministerio de Educación Nacional, con la colaboración de la Asociación Colombiana de Facultades de Educación (ASCOFADE) y la participación de un grupo selecto y representativo de maestros de educación superior, básica y media y miembros de la comunidad educativa nacional, ha asumido el reto de formular los estándares básicos de competencias en tecnología e informática.

La educación ambiental se prioriza en la Ley 115 de 1994 (Ley General de Educación). Dicha Ley, en el Artículo 5, inciso 10, define como uno de los fines primordiales de la educación: "La Adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio Ambiente, de la calidad de vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica...." Ese mismo año, el Decreto 1860 reglamenta la Ley 115, e incluye, entre otros aspectos, el Proyecto Educativo Institucional (PEI), cuyos componentes pedagógicos ubican al Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) como uno de los ejes transversales del currículo de la educación básica.

En 1994 se promulga el Decreto 1743 (instrumento político fundamental para la Educación ambiental en Colombia), a través del cual se institucionaliza el Proyecto de Educación Ambiental para todos los niveles de educación formal, se fijan criterios para la promoción de la educación ambiental no formal e informal, y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio del Medio Ambiente para todo lo relacionado con el proceso de institucionalización de la educación ambiental.

## 6. METODOLOGÍA

### 6.1 Población

Figura 8. Estudiantes grado séptimo



Fuente: Esta investigación.

En este estudio participaron 12 estudiantes correspondientes al grado séptimo de la Institución Educativa Fátima, quienes conformaron la muestra total. Este grupo de estudiantes se encuentra en un rango de edad entre los 12 y los 14 años. El promedio de edad, es decir, la edad en la cual se encuentra el 50% de los estudiantes es de 12 años. De los 12 estudiantes, 4 son mujeres y 8 son hombres, por lo que el mayor porcentaje, que es del 66%, pertenece al género masculino.

## 6.2 Diseño de investigación

Esta investigación tuvo un enfoque cuantitativo, cuyo diseño fue cuasi-experimental, con las siguientes etapas: Pre-test, aplicación de *WebQuest* y 3 Post-test, aplicados a un solo grupo, en intervalos de tiempo a corto plazo, lo que permitió determinar el nivel de aprendizaje significativo y retención de aprendizaje en los estudiantes, así como el grado de desempeño en cada uno de los tipos de aprendizaje significativo.

En este diseño se aplicó un pre-test y 3 post-test para cada tipo de aprendizaje significativo: conceptual, representacional y proposicional, para un total de 12 aplicaciones, que permitieron medir los efectos producidos por el uso de la herramienta *WebQuest* en un corto plazo. Las aplicaciones se definieron de la siguiente manera:

- TAr-0: Pre-test de aprendizaje representacional
- TAc-0: Pre-test de aprendizaje conceptual
- TAp-0: Pre-test de aprendizaje proposicional
- TAr-1: Post-test de aprendizaje representacional
- TAc-1: Post-test de aprendizaje conceptual
- TAp-1: Post-test de aprendizaje proposicional
- TAr-2: Post-test de aprendizaje representacional
- TAc-2: Post-test de aprendizaje conceptual
- TAp-2: Post-test de aprendizaje proposicional
- TAr-3: Post-test de aprendizaje representacional
- TAc-3: Post-test de aprendizaje conceptual
- TAp-3: Post-test de aprendizaje proposicional

Las variables que se manejaron en esta investigación son: variable independiente: *WebQuest*; variable dependiente: Aprendizaje significativo, con las que se realizó una operativización de las variables (Ver anexo A).

Los momentos del estudio que se tuvieron en cuenta fueron:

- Aplicación de un Pre-test para establecer un conocimiento de entrada.
- Aplicación de la *WebQuest* para el estudio de la unidad didáctica *La erosión del suelo*.
  - Aplicación del primer Post-test inmediatamente se ha finalizado el desarrollo de la unidad didáctica mediante uso de la *WebQuest*.
  - Aplicación del segundo Post-test, 15 días después de terminar la unidad didáctica.
  - Aplicación del tercer Post-test después de 30 días de aplicada la herramienta informática.
  - Comparación de medias utilizando prueba de Wilcoxon.
  - Determinar la retención de aprendizaje comparando los tres post-test mediante la Prueba de Friedman.

### 6.3 Instrumentos para la recolección de la información

Para la realización de esta investigación se empleó un instrumento de recolección de información, como es los test elaborados especialmente para ser aplicados en esta población; cada uno mide diferentes ítems y presenta criterios de evaluación particulares, que se describen a continuación

El procedimiento comienza con la motivación que se hizo a 12 estudiantes de grado séptimo, dando a conocer las diferentes herramientas que ofrece la página *WebQuest* para *Prevención de la erosión del suelo*, y mostraron interés debido a que era algo novedoso. Aquí se tuvo en cuenta que el tema a desarrollar, se enmarca en los aprendizajes que se contemplan en el Plan de estudios para dicho grado.

Posteriormente, con el diseño un Test (ver Anexo B) basado en preguntas que responden a los tres tipos de Aprendizaje Significativo: representacional, conceptual y proposicional, se realizó una prueba diagnóstica a los 12 estudiantes de grado séptimo, sobre el tema Prevención de la erosión del suelo. Seguidamente, se aplicó la herramienta informática denominada *WebQuest* sobre La Prevención de la erosión del suelo, que se desarrolló en

varias etapas o fases. Una vez se complementaron las fases que ofrecía la herramienta, se procedió a evaluar nuevamente con el pos test 1 (Anexo C); luego, después de 15 días con el pos test 2 (Anexo D), y finalmente 30 días después se aplicó la prueba Postes 3 (Anexo E), con el fin de determinar cuál era la retención del aprendizaje que se presentó en los estudiantes. Así mismo, el Test permitió evaluar en qué nivel de desempeño se encontraban y cómo variaban estos niveles en los tres momentos posteriores al uso de la *WebQuest*, como se explica más adelante.

Para determinar los niveles de desempeño de los estudiantes, se elaboró una escala de 0 a 100, que se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 1. Rango de los niveles de desempeño.

NIVEL DE DESEMPEÑO	RANGO	
	Mínimo	Máximo
Superior	90	100
Alto	76	89
Básico	50	75
Bajo	0	49

A su vez, cada uno de estos niveles se relacionó con los tipos de aprendizaje significativo, dando lugar a una tabla que permite interpretar con mayor detalle el nivel alcanzado por cada uno de los estudiantes en las diferentes pruebas de acuerdo a los tipos de aprendizaje (ver anexo G).

Tabla 2. Matriz operacional de objetivos

OBJETIVOS	DEFINICIÓN	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	EVALUACIÓN
Identificar el nivel de aprendizaje significativo representacional alcanzado por los estudiantes de grado séptimo sobre la prevención de la erosión del suelo	Establecer sentido o significado a las imágenes, gráficas, dibujos, palabras, acordes a la temática y de forma no arbitraria	-Prueba diagnóstica: identificación de conocimientos previos. - Observaciones en la región. - Nominación de los daños más frecuentes en el suelo. -Elaboración de tablas de comparación.	-Aplicación del primer pos test: 4 preguntas de descripción, sobre observaciones respecto a lugares más frecuentes donde existe esta problemática. - A los quince días, aplicación del segundo pos test: 8 preguntas de

OBJETIVOS	DEFINICIÓN	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	EVALUACIÓN
mediante el uso de una Web Quest.		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tomar fotografías.</li> <li>-Realización de mapas mentales.</li> <li>-Realización de trabajo cooperativo</li> <li>-Utilización de la red de internet para resolver tareas propuestas.</li> </ul>	<p>índole de aprendizaje representacional: realizar gráficos, cuadros comparativos, mapas mentales, interpretación de gráficos, diferencias en un gráfico.</p> <p>-Al mes aplicación del tercer Postest: 8 preguntas relacionadas con descripciones, observaciones, representaciones, comparación de graficas.</p>
Identificar el nivel de aprendizaje significativo conceptual alcanzado por los estudiantes de grado séptimo sobre la prevención de la erosión del suelo mediante el uso de una <i>WebQuest</i> .	Identificar el sentido o significado de conceptos relacionados con el tema aprendido y de atributos característicos de objetos, eventos, situaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Prueba diagnóstica: identificación de conocimientos previos en aprendizaje conceptual claves para conocer qué sentido o significado tenía la erosión, fenómeno natural, tipos de erosión, contaminación, daño al suelo, cambio climático, fertilidad.</li> <li>-Entrevista.</li> <li>-Mapas conceptuales, -Ilustraciones.</li> <li>-Historieta o cuento.</li> <li>-Ejemplificación.</li> <li>-Presentación de escenas después visita de campo.</li> <li>-Consultas.</li> <li>-lecturas.</li> <li>-Consulta en la red de internet.</li> </ul>	<p>-Aplicación del primer Postest: 10 preguntas para que se den conceptos como suelo, cómo se produce la erosión del suelo. Concepto de erosión, incidencias económicas y sociales del problema de la erosión, consecuencias de la erosión, causas de la erosión, prevención de la erosión y recuperación de suelos erosionados.</p> <p>- A los quince días aplicación del segundo pos test: 16 preguntas de índole de aprendizaje conceptual: en esta prueba se enfatizó en conceptos como suelo, erosión del suelo, factores que lo producen, tipos de suelo, fertilidad, afectación de la fertilidad, relación de conceptos, suelo, agua, aire, ser vivo, comparación estructura y textura, protección,.</p> <p>-Al mes, aplicación del tercer pos test: 16 preguntas que propician el significado y sentido</p>

OBJETIVOS	DEFINICIÓN	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	EVALUACIÓN
			en conceptos relevantes del tema de la erosión del suelo.
Identificar el nivel de aprendizaje significativo proposicional alcanzado por los estudiantes de grado séptimo sobre la prevención de la erosión del suelo mediante el uso de una <i>WebQuest</i> .	Expresar, argumentar, sintetizar proposiciones con un significado global al combinar las palabras en forma escrita o verbal. Formula algunas ideas sobre acciones que permiten prevenir la erosión del suelo.	Prueba diagnóstica: argumentos, justificar, proponer, interrelación de ideas, conceptos. -Entrevista a padres. -Relatos en relación con un recuento histórico de la problemática de la erosión en su región. -Llevar portafolio: resúmenes, síntesis en forma escrita. -Debate. -Cartelera que inviten a realizar medidas preventivas frente a esta problemática, medidas de mitigación con habitantes de su comunidad, realización de un folleto. -Establece un cuadro de semejanzas y diferencias. -Informes. Plan de acción. -Elaboración de diapositivas. -Consulta en la red de internet.	- A los quince días aplicación del segundo post test: 3 preguntas de índole de aprendizaje proposicional: se elaboraron un poco más compleja para que se dé reflexión, extrapolación, argumentación y justificación en medidas de prevención , mitigación del problema de la erosión -Al mes, aplicación del tercer post-test: 3 preguntas con la profundización temática del anterior test.
Medir el grado de retención del aprendizaje alcanzado por los estudiantes de grado séptimo en cada uno de los tipos de aprendizaje significativo: representacional, conceptual y proposicional sobre la prevención de la erosión del suelo mediante el uso de una <i>WebQuest</i> .	Dominio mejor del material aprendido de manera significativa, habrá más significados asimilados disponibles en cualquier momento posterior cuando se compruebe la retención.	-Salidas de campo -Observación de videos -Producción escrita: relatos, historietas -Mapas conceptuales -Consultas. -Búsqueda a través de la red. -Elaboraciones de informes. -Debates. -Elaboración de resúmenes -Puestas en común -Formulación de un plan de acción.	-Aplicación del primer post-test: una vez terminado el proceso de aprendizaje  -Aplicación del segundo post-test: a los quince días de terminar el proceso de aprendizaje  -Aplicación del tercer post-test: al mes de terminar el proceso de aprendizaje.

## 6.4 Pruebas estadísticas

Para el análisis, se realizó una distribución de las frecuencias y dos pruebas no paramétricas: la prueba de Wilcoxon y la prueba de Friedman.

### Prueba de Wilcoxon

Mide la dirección de las diferencias entre dos muestras pareadas, por lo que es muy útil cuando se trabaja con muestras pareadas a las que se les puede identificar el incremento o descenso en la medición, pero es difícil de cuantificar este cambio.

Se estudia el número de veces que las diferencias de los valores de las dos muestras son positivas o negativas. Se puede contrastar la hipótesis nula de que las muestras son iguales, y en ese caso habrá tantas diferencias negativas como positivas en las muestras. Guisande y Barreiro. (2006, p.137).

En el trabajo, esta prueba permitió comprobar si hay o no diferencias entre los post-test aplicados después de desarrollar el conocimiento sobre prevención de la erosión mediante la *WebQuest*.

### Prueba de Friedman

Es una prueba no paramétrica desarrollada por el economista Milton Friedman. Se puede utilizar cuando se analiza una muestra, aplicando a cada elemento de la muestra, de tamaño  $n$ ,  $k$  “tratamientos”.

La hipótesis nula que se contrasta es que las respuestas asociadas a cada uno de los “tratamientos” tienen la misma distribución de probabilidad o distribuciones con la misma mediana, frente a la hipótesis alternativa de que por lo menos la distribución de una de las respuestas difiere de las demás. Para poder utilizar esta prueba, las respuestas deben ser variables continuas y estar medidas por lo menos en una escala ordinal. Alea (2001).

## 7. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Para determinación del nivel en el aprendizaje significativo representacional, aprendizaje significativo conceptual y aprendizaje significativo proposicional se realizó de acuerdo al siguiente análisis: Se midió al tener en cuenta las frecuencias y niveles de desempeño encontrados en el pre-test y en el primer post-test. Posteriormente con la prueba de Wilcoxon se comparó medias del pretest y los posttest en cada tipo de aprendizaje, así:

### 7.1 Nivel de aprendizaje representacional

Las Tablas 3 y 4 muestran las frecuencias y el nivel desempeño obtenido en el Pre-Test al evaluar el aprendizaje representacional:

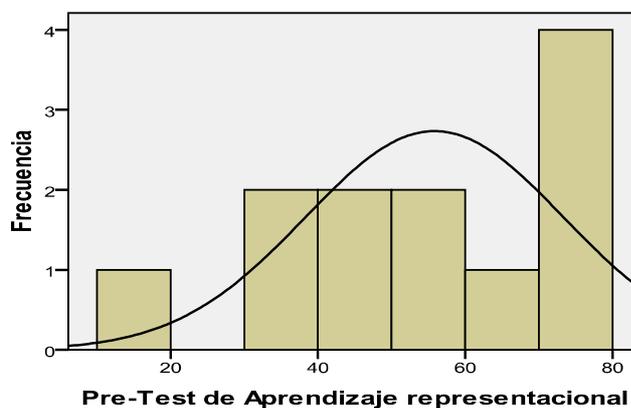
Tabla 3. Frecuencias obtenidas en el Pre-Test al evaluar el Aprendizaje. Representacional (TAr-0).

Puntaje	Frecuencias	Porcentaje
13	1	8,3
37	2	16,7
40	1	8,3
45	1	8,3
50	1	8,3
57	1	8,3
62	1	8,3
70	3	25,0
73	1	8,3
Total	12	100,0

Tabla 4. Frecuencias y niveles de desempeño obtenidas en el Pre-Test al evaluar el Aprendizaje Representacional (TAr-0).

NIVEL DE DESEMPEÑO	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	5	41,7
Básico	7	58,3
Total	12	100,0

Figura 9. Desviación típica en el Pre-test de aprendizaje representacional



Según la Tabla 3 y 4, se puede observar que el 58.3% de los estudiantes se encuentra en un nivel básico y el 41.7% en nivel bajo. De esta manera, se determinó que ningún estudiante alcanza los niveles alto y superior en el Pre-test de aprendizaje representacional. El grupo se caracterizó por ser heterogéneo, dado que la desviación típica es alta. (Ver figura 9).

Al tener en cuenta el nivel alcanzado anteriormente y de acuerdo con los criterios que se establecieron para evaluación de niveles por cada Tipo de aprendizaje, se deduce que más del 50% estudiantes se ubica en un nivel básico; es decir: asigna de manera regular significados a las imágenes, gráficas, dibujos, palabras acordes a la temática (ver anexo G Niveles de desempeño de acuerdo a los tipos de aprendizaje).

En el test diagnóstico, estos resultados tienen coherencia, porque la temática es nueva y lo que se pretendía era conocer los saberes previos e iniciar el proceso de aprendizaje; el objetivo primordial fue profundizar y concientizarse del tema. Por tanto, esta fue una prueba clave para diseñar y elaborar la *WebQuest* de prevención de la erosión del suelo y para planear estrategias que permitieran mejorar procesos de aprendizaje representacional. Se buscó, así, lograr una mayor motivación y disposición por parte de los estudiantes, además de organizar contenidos de acuerdo a su contexto, facilitándose su comprensión; es de anotar que la planeación estuvo de acuerdo a competencias y estándares para el área de Ciencias Naturales y Medio Ambiente para el grado séptimo.

La importancia de esto radica en que, en la zona donde viven los estudiantes, se presenta erosión y la mayoría de la población manifiesta desconocimiento de las causas y consecuencias y presta poca atención a esta grave problemática.

La Teoría de Ausubel et al (1981) propone que existe un único principio clave en el aprendizaje que es lo que el alumno ya sabe y enseñar a partir de ello consecuentemente; además, es necesario generar el interés por la materia de estudio, inspirar el empeño por aprender, motivar a los estudiantes y ayudarlos a incorporar aspiraciones realistas de logro educativo. Los docentes deben decidir lo que es importante que los alumnos aprendan, averiguar qué están listos para aprender, conducir la enseñanza a un ritmo apropiado y decidir la magnitud y el nivel de dificultad propios de las tareas de aprendizaje.

Post-test de aprendizaje representacional (tar-1)

Los siguientes datos se obtuvieron aplicando el test, inmediatamente se culminó la aplicación de la herramienta *WebQuest La erosión del suelo*.

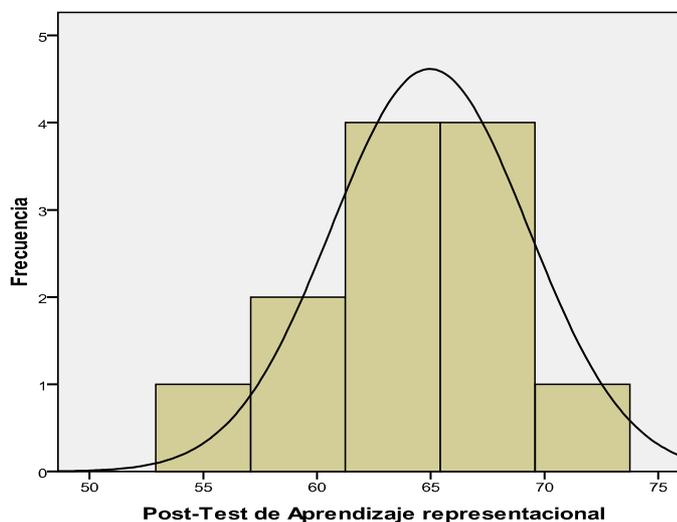
Tabla 5. Frecuencias en el Post-test de Aprendizaje representacional

Puntaje	Frecuencia	Porcentaje
55	1	8,3
58	1	8,3
58	1	8,3
63	2	16,7
63	1	8,3
64	1	8,3
66	1	8,3
68	3	25,0
70	1	8,3
Total	12	100,0

Tabla 6. Frecuencia de acuerdo al nivel de desempeño

NIVEL DE DESEMPEÑO	Frecuencia	Porcentaje
Básico	12	100,0
Total	12	100,0

Figura 10. Desviación típica en el Post-test de aprendizaje representacional



En esta nueva evaluación, se puede observar que el 100% de los estudiantes obtuvo un nivel básico en la prueba, según Tabla 5 y 6; es decir, la aplicación de la herramienta influyó en aquellos estudiantes que se encontraban en nivel bajo. La Figura 2 puede aclarar que, según la desviación típica el grupo en este momento es más homogéneo. Se descarta la hipótesis que señala que este tipo de aprendizaje no se afecta al hacer uso de la *WebQuest*; es decir, incidió en aquellos estudiantes que tuvieron un nivel bajo.

De acuerdo con los resultados que se obtienen en este test de nivel básico en este aprendizaje y según los niveles de desempeño (anexo G), se caracteriza que los estudiantes de manera regular asignan significados a las imágenes, gráficas, dibujos, palabras acordes con la temática; se deduce que el proceso de aprendizaje representacional ha logrado variaciones que incluyen a una gran mayoría del grupo. Para el logro de esto, la herramienta se aplicó 6 horas semanales durante un mes, con el planteo de tareas y actividades como: salidas de campo, consultas por medio de la red Internet, socializaciones en el grupo, entre otras, y teniendo en cuenta que esta evaluación se aplicó inmediatamente.

Se puede afirmar que el resultado básico que obtuvo todo el grupo, en este tipo de aprendizaje, se debió a la gran familiaridad de los jóvenes con la temática planteada y al

gusto de cómo se presentó, lo que incidió en lograr una motivación, disposición por parte de los estudiantes para utilizar la herramienta informática *WebQuest*, elaborada y diseñada para esta investigación. La pedagogía activa orientó la secuencia lógica de contenidos, que invitó a una participación activa y trabajo colaborativo de parte de todo el grupo, que se observó por la comprensión de las representaciones, gráficas, dibujos, comparación de esquemas, que se logró del tema.

## 7.2 Nivel de aprendizaje conceptual

Al tener en cuenta los puntajes y las frecuencias (Tabla 7 y 8), se determina el nivel de desempeño obtenido en el Pre-Test al evaluar el aprendizaje conceptual.

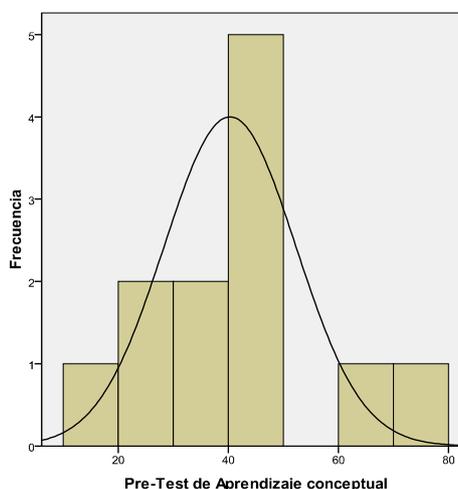
Tabla 7. Frecuencias obtenidas en el Pre-Test al evaluar el Aprendizaje conceptual en TAc-0

<b>Puntaje</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
17	1	8,3
29	2	16,7
34	1	8,3
35	1	8,3
42	3	25,0
46	1	8,3
47	1	8,3
61	1	8,3
73	1	8,3
Total	12	100,0

Tabla 8. Frecuencia de acuerdo al nivel de desempeño en TAc-0

<b>NIVEL DE DESEMPEÑO</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Bajo	10	83,3
Básico	2	16,7
Total	12	100,0

Figura 11. Desviación típica en el Pre-test de aprendizaje conceptual



De manera similar al anterior Pre-test, en éste, los estudiantes también se ubican en los niveles bajo y básico, con un porcentaje alto de 83.3% en el nivel bajo. La desviación típica resulta alta, lo que indica la heterogeneidad del grupo, teniendo en cuenta que hay un valor mínimo de 17 y un máximo de 73, lo que indica que hay algunos estudiantes que tienen mayor claridad sobre los conceptos evaluados; esto marca una diferencia y, con la herramienta, se determina principalmente su influencia en el aprendizaje de conceptos.

Los resultados que ubican a los estudiantes en un nivel de desempeño bajo diagnostican que existen dificultades para asignar significado y nombres a los conceptos, como también dar atributos característicos a objetos, eventos, situaciones; estos resultados tienen coherencia, porque la temática es nueva. Esto da indicios para saber en qué profundidad se debe trabajar la temática, además de seleccionar conceptos que se deben trabajar al diseñar y elaborar la *WebQuest* de la prevención de la erosión del suelo y para planear estrategias que permitieran mejorar procesos de aprendizaje conceptual; por ello es clave para iniciar este proceso la evaluación diagnóstica que se hizo al tipo de aprendizaje representacional realizado en esta investigación.

Según el teórico Ausubel, del aprendizaje de representaciones, que es el primer tipo de aprendizaje básico, depende de los demás tipos de aprendizaje, en especial el aprendizaje de conceptos, que se considera un tipo mayor de aprendizaje representacional. El aprendizaje de conceptos implica representar con palabras o nombres, aprender lo que significan las palabras en conceptos; en otras palabras consiste en aprender cuáles son sus atributos de criterio (lo que sirve para distinguirlo e identificarlo) para identificar objetos, eventos, situaciones propios de la temática a trabajar por parte del docente.

#### Post-test de aprendizaje conceptual (TAC-1)

Indica los resultados obtenidos inmediatamente se culminó la etapa de aplicación de la herramienta *WebQuest*.

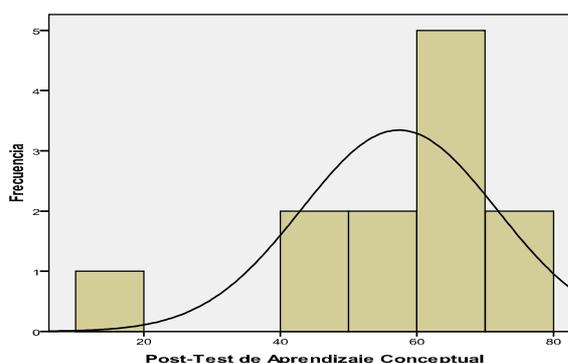
Tabla 9. Frecuencias obtenidas en el Post-test al evaluar el Aprendizaje Conceptual

	Frecuencia	Porcentaje
19	1	8,3
40	1	8,3
49	1	8,3
54	1	8,3
59	1	8,3
60	2	16,7
64	1	8,3
65	1	8,3
66	1	8,3
72	1	8,3
76	1	8,3
Total	12	100,0

Tabla 10. Frecuencias y niveles de desempeño en Post-test al evaluar el Aprendizaje Conceptual

NIVEL DE DESEMPEÑO	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	3	25,0
Básico	8	66,7
Alto	1	8,3
Total	12	100,0

Figura 12. Desviación típica en el Post-test de Aprendizaje Conceptual



La Tabla 9 y 10 muestra que el 66.7% se ubica ahora en el nivel básico, lo que caracterizan a los estudiantes en que identifica algunos significados de los conceptos que están en el Test, como también en dar atributos característicos a objetos, eventos, situaciones por tanto, mejoraron notablemente después de la aplicación de la herramienta informática, y un estudiante alcanzó el nivel alto. Sin embargo, en la Figura 4 se puede observar que hay dispersión de los datos, dada la desviación estándar incrementada; en este caso, el grupo puede ser heterogéneo debido a que hay un estudiante con un nivel muy bajo.

Se determina que, después de aplicar esta prueba, existe una influencia positiva en el nivel alcanzado por el grupo por el uso de la *WebQuest* en este tipo de aprendizaje; esto se infiere de las respuestas que se dieron en el aprendizaje de lo que significan los conceptos

relacionados con suelo, erosión, causas de erosión, tipos de erosión, consecuencias de la erosión. Teóricamente según Navarro es necesario reparar en que el término *aprendizaje* se emplea para denotar *proceso*, y también su *resultado*; esto es, el cambio que resulta del proceso de aprendizaje se denomina también aprendizaje; esto se logra por una secuencia lógica de contenidos, tareas, actividades, unido a factores internos, como una adecuada motivación, la buena disposición de los estudiantes por aprender el tema propuesto, corroborado en el aula ya que los estudiantes se comprometieron activamente con las tareas planteadas por la *WebQuest*, como medio principal.

### 7.3 Nivel de aprendizaje proposicional

Se realizó la medición de frecuencias del desempeño de los estudiantes en el Pre-Test y en el primer Post-Test de evaluación del aprendizaje proposicional.

Pre-test de aprendizaje proposicional (TAP-0)

Los siguientes resultados corresponden al test diagnóstico.

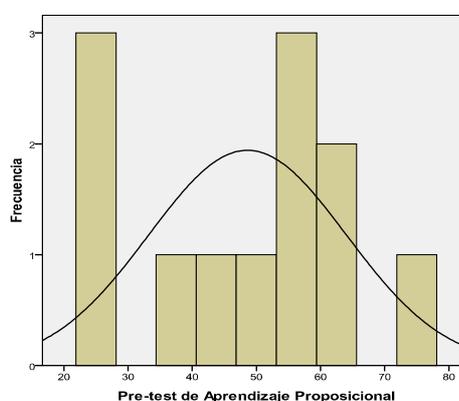
Tabla 11. Frecuencias en Pre-test de Aprendizaje Proposicional

Puntaje	Frecuencia	Porcentaje
25	2	16,7
28	1	8,3
39	1	8,3
45	1	8,3
53	1	8,3
56	3	25,0
63	1	8,3
64	1	8,3
76	1	8,3
Total	12	100,0

Tabla 12. Frecuencia de acuerdo al nivel de desempeño en Pre-test de Aprendizaje Proposicional

NIVEL DE DESEMPEÑO	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	5	41,7
Básico	7	58,3
Total	12	100,0

Figura 13. Desviación típica en el Pre-test de Aprendizaje Proposicional



Al igual que en los anteriores pre-test, en éste los estudiantes se encuentran en los niveles básico y bajo, con porcentajes de 58.3% y 41.7% respectivamente, según indica las Tablas 11 y 12. La Figura 5 muestra la desviación estándar en 16.6, que hace notar que el grupo también es heterogéneo en este tipo de aprendizaje; es decir hay 5 estudiantes a quienes se les dificulta proponer, dar ideas y soluciones sobre la problemática planteada enfocada a la generación de un plan de acción.

Prácticamente, llama la atención que un poco más de la mitad de los estudiantes alcanzaron un nivel básico de aprendizaje proposicional; es decir, expresa algunas proposiciones con algún sentido al combinar las palabras en forma escrita o verbal, y que un poco menos de la mitad tenga un nivel bajo en el aprendizaje proposicional esto se puede explicar tomando la teoría de Ausubel, en la que hace referencia a que el aprendizaje

de proposiciones es algo más complejo que aprender los significados de las palabras; es similar al aprendizaje representacional en el sentido de que, después de que una tarea de aprendizaje potencialmente significativa se relacione e interaccione con ideas pertinentes ya existentes en la estructura cognitiva, aparecen nuevos significados.

Post-test de aprendizaje proposicional (TAP-1)

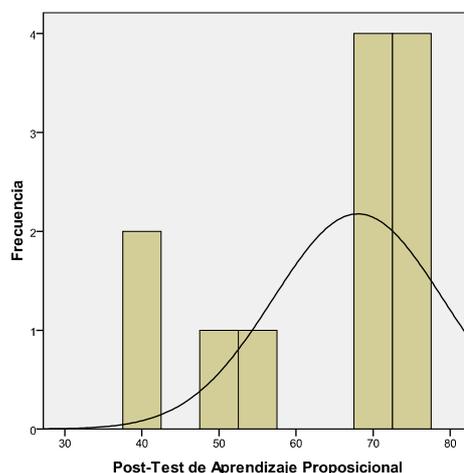
Tabla 13. Frecuencias en Post-test de Aprendizaje Proposicional

Puntaje	Frecuencia	Porcentaje
40	2	16,7
50	1	8,3
55	1	8,3
70	4	33,3
75	4	33,3
Total	12	100,0

Tabla 14. Frecuencia de acuerdo al nivel de desempeño en Post-test de Aprendizaje Proposicional

NIVEL DE DESEMPEÑO	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	2	16,7
Básico	10	83,3
Total	12	100,0

Figura 14. Desviación típica en el Post-test de Aprendizaje Proposicional



En este Post-test, según tabla 13 y 14 el 83.3% de los estudiantes se ubicaron en un nivel básico frente a este tipo de aprendizaje; es decir, los estudiantes se caracterizan por expresar algunas proposiciones con algún sentido al combinar las palabras en forma escrita o verbal, como también proponen acciones para prevenir la erosión pero tiene poca confianza en que se lleven a la realidad; el resto que fueron 2 estudiantes, se ubica en un nivel bajo.

Comparado con la prueba diagnóstica, se puede decir que los estudiantes mantuvieron un nivel básico; como anteriormente se analizó en la prueba pretest, se trata de un aprendizaje más complejo; esto también se atribuye al corto tiempo de aplicación de la herramienta. Sin embargo, en esta prueba, además de lograr un mayor trabajo colaborativo, los estudiantes, con la utilización de la herramienta *WebQuest* y con las actividades, tareas propuestas, lograron formular algunas proposiciones con cierto sentido que argumentan y explican que es el fenómeno de la erosión del suelo y qué implicaciones tiene para el hombre. Con el apoyo de la herramienta informática se logró que cuatro estudiantes, que se ubicaron en la prueba diagnóstica en un nivel bajo, ascendieran sus puntuaciones y se ubicaran en un nivel básico de aprendizaje proposicional.

Los resultados obtenidos de una gran mayoría de los estudiantes en nivel básico, en el aprendizaje proposicional, se explican dado que simultáneamente se dieron procesos de aprendizaje significativo representacional, conceptual y proposicional, sustentados teóricamente en que la *WebQuest* sirvió de apoyo pedagógico y que, para que se diera el aprendizaje significativo, debió contar, por una parte, con una coherencia en la estructura interna del material y tener una secuencia lógica entre sus elementos; por otra parte, debe contar la estructura cognitiva del educando, los esquemas que ya posee, que le servirán de base y sustento para el nuevo conocimiento. Debe, además, implicar una disposición positiva por parte del alumno, en el que jueguen su papel los procesos motivacionales y afectivos. (Lejter de Balcones, 2000).

#### 7.4 Niveles de aprendizaje mediante la comparación de medias del pre-test y post-test en cada tipo de aprendizaje con prueba de Wilcoxon

##### *7.4.1 Comparación de medias del pre-test y post-test al evaluar el aprendizaje representacional según la prueba de Wilcoxon*

En el siguiente análisis se tiene en cuenta las siguientes hipótesis:

#### Hipótesis de trabajo

El nivel de desempeño en aprendizaje significativo-representacional, sobre la prevención de la erosión del suelo, mejora mediante el uso de la herramienta *WebQuest*.

#### Hipótesis nula ( $H_0$ )

No hay diferencia en el nivel de desempeño en el Aprendizaje significativo-representacional sobre la prevención de la erosión del suelo antes y después de aplicar la herramienta *WebQuest*.

$$\mu_1 = \mu_2$$

### Hipótesis alternativa ( $H_1$ )

Existen diferencias en el nivel de desempeño en el Aprendizaje significativo-representacional sobre la prevención de la erosión del suelo después de aplicar la herramienta *WebQuest*.

$$\mu_1 \neq \mu_2$$

Para realizar la comparación de medias en el Pre-test y Post-test en la evaluación del Aprendizaje Representacional se tuvo en cuenta los siguientes resultados de la Tabla 15 y 16.

Tabla 15. Rangos en Pre-test y Post.-test en la evaluación del Aprendizaje representacional

		N	Rango promedio	Suma de rangos
TAr1 - TAr0	Rangos negativos	4 <sup>a</sup>	3,50	14,00
	Rangos positivos	8 <sup>b</sup>	8,00	64,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	12		

Tabla 16. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

<b>Estadísticos de contraste</b>	
	TAr1 - TAr0
Z	-1.962 <sup>a</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	,050

La tabla 16 establece que el grado de significancia es de 0.05, lo cual indica que hay diferencia significativa, por tanto se descarta la hipótesis nula; es decir, sí hay un cambio en el Aprendizaje representacional después de utilizar la herramienta *WebQuest*.

Lo anterior se puede explicar dado que lo que se pretendía, con el apoyo de la herramienta *WebQuest*, era lograr una diferencia entre los conocimientos previos que el estudiante poseía en el aprendizaje representacional y el que se generaría después de utilizar la herramienta *WebQuest* diseñada y elaborada por las investigadoras; para esto, ante todo, se contó con una coherencia en la estructura interna del material, que debió tener una secuencia lógica entre sus elementos y las actividades planteadas que llevarían al estudiante a profundizar en el tema.

Esta herramienta le permitió el engranaje lógico de las representaciones ya formadas en la estructura cognoscitiva del educando con las nuevas que se le presentaron o solicitaron que elaborara; para esto se le mostraron gráficamente situaciones sobre la problemática y las observadas en las salidas de campo en las cuales identificaron fácilmente los sitios donde se presentaba el problema de la erosión. Este tipo de aprendizaje se mejoró notablemente dada la gran disposición que hubo de parte del grupo, ya que antes de la herramienta, los estudiantes estaban un poco reacios a realizar afirmaciones al respecto y, con el uso de la *WebQuest*, tuvieron mayor seguridad en conceptos sobre la erosión del suelo. Dado el corto tiempo de aplicación, se logró sólo desempeños categorizados en nivel básico.

#### *7.4.2 Comparación de medias del pre-test y post-test al evaluar el aprendizaje conceptual según la prueba de Wilcoxon*

Hipótesis de trabajo

El nivel de desempeño en aprendizaje significativo-conceptual sobre la prevención de la erosión del suelo mejora mediante el uso de la herramienta *WebQuest*.

### Hipótesis nula ( $H_0$ )

No hay diferencia en el nivel de desempeño en el Aprendizaje significativo-conceptual sobre la prevención de la erosión del suelo antes y después de aplicar la herramienta *WebQuest*.

$$\mu_1 = \mu_2$$

### Hipótesis alternativa ( $H_1$ )

Existen diferencias en el nivel de desempeño en el Aprendizaje significativo-conceptual sobre la prevención de la erosión del suelo después de aplicar la herramienta *WebQuest*.

$$\mu_1 \neq \mu_2$$

Tabla 17. Rangos en Pre-test y Post.-test para Aprendizaje Conceptual

#### Rangos

	N	Rango promedio	Suma de rangos
TAc1 - Rangos negativos	2 <sup>a</sup>	2,50	5,00
TAc0 - Rangos positivos	10 <sup>b</sup>	7,30	73,00
Empates	0 <sup>c</sup>		
Total	12		

Tabla 18. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

#### Estadísticos de contraste

	TAc1 - TAc0
Z	-2.668 <sup>a</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	,008

La Tabla 18 indica que el grado de significancia es de 0.008, lo cual indica que hay diferencia significativa, por lo tanto se descarta la hipótesis nula; es decir, hay diferencia respecto al aprendizaje conceptual después de utilizar la herramienta *WebQuest*.

A pesar de que se evidencia que hubo procesos de aprendizaje conceptual dadas las diferencias significativas entre el primer test de aprendizaje conceptual respecto al Postest de aprendizaje conceptual, los estudiantes en ambos test presentan niveles básicos de desempeño; por tanto, apenas se están iniciando en el proceso de aprendizaje conceptual, ya que han empezado a dar algún significado a los objetos, eventos, situaciones en el tema de la erosión del suelo, tipos de erosión, consecuencias de la erosión, medidas preventivas y de mitigación frente a esta problemática. En este caso, el aprendizaje de conceptos se dificulta más en los estudiantes lo que puede ser porque ellos son lectores pasivos y en la temática aparece también nuevo vocabulario.

#### *7.4.3 Comparación de medias del pre-test y post-test al evaluar el aprendizaje proposicional según la prueba de Wilcoxon*

Hipótesis de trabajo

El nivel de desempeño en aprendizaje significativo-proposicional sobre la prevención de la erosión del suelo mejora mediante el uso de la herramienta *WebQuest*.

Hipótesis nula ( $H_0$ )

No hay diferencia en el nivel de desempeño en el Aprendizaje significativo-proposicional sobre la prevención de la erosión del suelo antes y después de aplicar la herramienta *WebQuest*.

$$\mu_1 = \mu_2$$

Hipótesis alternativa (H<sub>1</sub>)

Existen diferencias en el nivel de desempeño en el Aprendizaje significativo-proposicional sobre la prevención de la erosión del suelo después de aplicar la herramienta *WebQuest*.

$$\mu_1 \neq \mu_2$$

Tabla 19. Rangos en Pre-test y Post.-test para Aprendizaje Proposicional

		N	Rango promedio	Suma de rangos
TAr2 - TAr1	Rangos negativos	2 <sup>a</sup>	4,00	8,00
	Rangos positivos	10 <sup>b</sup>	7,00	70,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	12		

Tabla 20. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

## Estadísticos de contraste

	TAr2 - TAr1
Z	-2.432 <sup>a</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	,015

La Tabla 20 indica que el grado de significancia es de 0.015, lo que indica que sí hay diferencia significativa respecto al Aprendizaje proposicional antes y después de la aplicación de la herramienta *WebQuest*; por lo tanto, se descarta la hipótesis nula, ya que en este momento los estudiantes mostraron mayor capacidad de formular algunas proposiciones e ideas con sentido y significado del fenómeno de la erosión, de las medidas preventivas que se debían realizar en el suelo y de elaborar un plan de acción que lleve a mitigar los problemas de la erosión del suelo. Esto, sin lugar a dudas, también se debió a

los procesos de aprendizaje que se dieron en el aprendizaje representacional y en el aprendizaje conceptual, ya que se familiarizaron con representaciones y conceptos claves en el tema de la erosión del suelo y que suscitan procesos de aprendizaje más complejos, como es el aprendizaje proposicional.

Con la *WebQuest*, se logró que los estudiantes realizaran socializaciones, elaboración de carteleras, elaboración de diapositivas y un folleto informativo, para compartirlo entre los miembros de su comunidad. Paralelamente a este proceso, se realizaron salidas de campo donde la actividad principal era comentar acerca de los terrenos donde se presentaba la problemática; los estudiantes comenzaron a exponer claramente soluciones y también dificultades para aplicar procesos que cambien los métodos de agricultura del campesino, quien hace parte de las causas de la erosión.

#### 7.5 Prueba de Friedman para determinar retención del aprendizaje en post-test

En el siguiente análisis se tiene en cuenta las siguientes hipótesis:

##### Hipótesis de trabajo

Existen efectos en el tiempo, respecto a la retención de aprendizaje en los test aplicados en tres momentos sobre la prevención de la erosión del suelo mediante el uso de la *WebQuest*.

##### Hipótesis nula ( $H_0$ )

No existen diferencias significativas en los test aplicados en tres momentos, respecto a la retención de aprendizaje sobre la prevención de la erosión del suelo mediante el uso de la *WebQuest*.

$$\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

### Hipótesis alternativa (H<sub>1</sub>)

Existen diferencias significativas en los test aplicados en tres momentos, respecto a la retención de aprendizaje sobre la prevención de la erosión del suelo mediante el uso de la *WebQuest*.

$$\mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$$

Los Post-test se aplicaron en dos momentos más, a 15 y 30 días después de aplicada la herramienta *WebQuest*. De esta manera, se determina si hay o no retención de aprendizaje.

Para ello se utilizó una de las pruebas no paramétricas para muestras relacionadas, denominada Prueba de Friedman.

#### 7.5.1 Aprendizaje representacional: comparación de post-test 1, post-test 2 y post-test 3 mediante prueba de Friedman

Tabla 21. Rangos en Prueba de Friedman

	Rango promedio
TAr1	1,42
Tar2	2,42
Tar3	2,17

Tabla 22. Prueba de Friedman para Aprendizaje Representacional

#### Estadísticos de contraste

N	12
Chi-cuadrado	7,800
Gl	2
Sig. asintót.	,020

Según la tabla 22, se puede concluir que, al tener un nivel de significancia de 0.020, se puede rechazar la hipótesis nula, y concluir que sí existen diferencias en el aprendizaje en los tres momentos después de hacer uso de la herramienta informática *WebQuest*.

Al contrastar los post-test se nota la eficacia de la herramienta *WebQuest* respecto a la retención de aprendizaje representacional en los tres momentos, lo que se debió a que las imágenes utilizadas dentro de la estrategia didáctica tenían mucha familiaridad para los educandos ya que eran representaciones ya conocidas por ellos desde la infancia y que escenificaban situaciones reales y de riesgo vividas es decir conocimientos previos existentes en su estructura cognoscitiva o experiencias vividas que se encuentran en su memoria permanente.

Desde el inicio de la aplicación de las estrategias didácticas se suscita un gran interés, motivación, también apoyado en que, en las actividades y salidas de campo, se tomaron muchas fotografías que mostraron la problemática contextual tratada en la unidad didáctica de la erosión del suelo y que, posteriormente, en el aula se estableció correspondencia entre la identificación de imágenes, palabras y símbolos, para lograr así desarrollar gradualmente un proceso de aprendizaje representacional significativo.

Al tener en cuenta que se evaluó la retención de aprendizaje representacional en tres momentos posteriores a la aplicación de la unidad didáctica, se verifica, en el indicador de aprendizaje denominado transferencia y que implica aplicación del aprendizaje, que para el caso estudiado, existe identificación de imágenes, de palabras que representan objetos reales, que puede en algunos casos dibujar, comparar, esquematizar; de acuerdo al resultado obtenido, en general hizo una buena aplicación de las representaciones, con lo que revela un aprendizaje significativo, y no un aprendizaje memorístico que, por lo general, sólo es momentáneo y que con el tiempo se olvida. De acuerdo a los desempeños alcanzados, que fueron básicos para este aprendizaje, se deberá seguir con esta metodología si se desea incrementar estos desempeños.

Según Navarro (2010), debido a la complejidad de todos estos procesos, no puede decirse que el aprendizaje significativo se produce instantáneamente, sino que por lo común requiere tiempo.

Dado el corto tiempo de la aplicación de las estrategias didácticas, se pudo apreciar que el proceso de aprendizaje representacional evaluado en los tres momentos indica que el conocimiento se aplicó bien en los test; por tanto, se generó en los estudiantes un aprendizaje significativo, tal cual lo menciona Mayer, (2004 p. 3) “El aprendizaje [sólo] memorístico se produce cuando los estudiantes recuerdan bien, pero no aplican las cosas. El aprendizaje significativo se da cuando los estudiantes recuerdan bien y generalizan bien.”

#### 7.5.2 Aprendizaje conceptual: comparación de post-test 1, post-test 2 y post-test 3

Tabla 23. Rangos en Prueba de Friedman

	Rango promedio
TAc1	1,42
TAc2	2,21
TAc3	2,38

Tabla 24. Prueba de Friedman para Aprendizaje Conceptual

#### Estadísticos de contraste

N	12
Chi-cuadrado	6,711
Gl	2
Sig. asintót.	,035

Según las Tablas 23 y 24, el nivel de significancia es de 0.035, por lo cual se rechaza la hipótesis nula, y se concluye que sí existen diferencias en el aprendizaje en los tres momentos después de hacer uso de la herramienta informática *WebQuest* respecto a la

retención de aprendizaje, lo que se presentó porque anteriormente se realizó un buen inicio en el proceso de aprendizaje representacional en la temática planteada; además, por una secuencia lógica de los conceptos incluidos en la unidad didáctica, que logró captar la atención de los educandos y por ende desarrollar la comprensión de conceptos propuestos en la unidad didáctica sobre la erosión del suelo y que se aplicaron en los test y que permanecieran en la memoria, en el tiempo.

Según Ausubel (2002), autor de las teorías sobre el aprendizaje significativo; para que haya una asimilación de contenidos o conceptos gradualmente se deben desarrollar en los estudiantes dos procesos fundamentales para la comprensión: la diferenciación progresiva de los conceptos y su integración jerárquica (correspondientes a los procesos de ajuste por discriminación y generalización).

A pesar del poco tiempo de aplicación de las estrategias didácticas, de acuerdo a los resultados encontrados, se logró desarrollar en los educandos gradualmente comprensión de conceptos de la temática erosión del suelo en los tres momentos, que es un indicador primordial en la asimilación de conceptos. Esto fue alentador dado que “El proceso mismo de aprendizaje significativo es necesariamente complejo y, en consecuencia, su realización requiere un período de tiempo prolongado” (Ausubel, 2002, p. 14 y 15).

Ha de tenerse en cuenta no sólo que el aprendizaje significativo lleva su tiempo (en el sentido expuesto), sino también que se producirá más fácilmente si son frecuentes los encuentros y las ocasiones del alumnado con situaciones y contenidos similares de los que poder abstraer sus regularidades y atributos criterios definatorios. De este modo se hace posible la generalización.

Lo anterior se reveló en las respuestas, la aplicación de conceptos en los test en los tres momentos, con la unidad didáctica y las estrategias didácticas que se utilizaron para procesos de aprendizaje representacional y conceptual, que son primordiales a la hora de generar aprendizajes más complejos, como el de tipo proposicional.

### 7.5.3 Aprendizaje Proposicional: Comparación de Post-test 1, Post-test 2 y Post-test 3

Tabla 25. Rangos en Prueba de Friedman para Aprendizaje Proposicional

	Rango promedio
TAp1	1,21
TAp2	2,33
TAp3	2,46

Tabla 26. Prueba de Friedman para Aprendizaje Proposicional

#### Estadísticos de contrastes

N	12
Chi-cuadrado	15,167
Gl	2
Sig. asintót.	,001

Según las Tablas 25 y 26, el nivel de significancia es de 0.01, por lo cual se rechaza la hipótesis nula, se concluye que sí hay diferencias en el aprendizaje en los tres momentos después de hacer uso de la herramienta informática *WebQuest* respecto a la retención de aprendizaje proposicional.

Los resultados encontrados anteriormente en los tres momentos de evaluación explican indican que existe retención de conocimiento en el tiempo, dada porque existió una disponibilidad de los significados derivados del proceso de aprendizaje proposicional después de haberse aplicado la unidad didáctica sobre la erosión del suelo y de haberse utilizado estrategias docentes que desarrollaran con anterioridad procesos de aprendizaje representacional y aprendizaje conceptual adecuados, que son claves para iniciar procesos mucho más complejos, como es el aprendizaje proposicional.

Según Ausubel (2002), la retención se refiere al proceso de mantener la disponibilidad de una réplica de los nuevos significados adquiridos. Por lo tanto el olvido representa una

disminución de la disponibilidad. [...] La superioridad de la retención que genera el aprendizaje significativo es más eficaz a causa de las ventajas inherentes a la capacidad de relación no arbitraria y no literal de las nuevas ideas con las ideas pertinentes ya establecidas en la estructura cognitiva en la que incorpora una cantidad mayor de material con más facilidad y también se hace más disponible justo después del aprendizaje.

A pesar del corto tiempo del desarrollo de la unidad didáctica sobre la erosión del suelo durante el proceso de aprendizaje proposicional, se facilitaron frecuentes encuentros y situaciones para que los estudiantes fueran asimilando, adquiriendo mayor confianza y disponibilidad de significados compuestos, al momento de expresar sus ideas y argumentos, ya que las actividades planeadas en la unidad didáctica y que se expusieron en la herramienta los motivaban a realizar mesas redondas y socializar cada una de las tareas consignadas en la *WebQuest*; por tanto se revela una buena retención del conocimiento.

## 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 8.1 Conclusiones

Los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de Ciencias Naturales y Educación ambiental pueden mejorar y ser más interesantes para los estudiantes mediante el apoyo de unidades didácticas basadas en las Tics; para este estudio se usó una *WebQuest*, que permitió influir en los tipos de aprendizaje significativo, tanto representacional, conceptual como proposicional. La unidad didáctica desarrollada tuvo como fundamento la teoría de Ausubel, quien afirma que para lograr aprendizajes significativos se debe partir, ante todo, de lo que el alumno ya sabe. Para la planeación y el diseño de la unidad didáctica se partió de una situación problémica detectada por los mismos jóvenes, de sus conocimientos previos e intereses; posteriormente, se organizaron los conceptos relevantes para el aprendizaje significativo sobre *la prevención de la erosión del suelo*. Todo ello permitió la motivación, mayor comprensión de la temática y, por consiguiente incrementar los niveles de desempeño y retención del aprendizaje en procesos de Aprendizaje Significativo representacional, conceptual y proposicional en un periodo corto.

Al tener en cuenta que los objetivos de la presente investigación fueron analizar el nivel y el grado de retención en el aprendizaje significativo representacional, conceptual y proposicional sobre la prevención de la erosión del suelo con el uso de una *WebQuest* en estudiantes de grado séptimo, los resultados, después de un análisis cuantitativo en cada uno de los aprendizajes de la teoría de Ausubel al comparar el pre-test y tres postest en el aprendizaje representacional, conceptual como proposicional, determinaron que hubo diferencias significativas respecto a que los estudiantes incrementaron el nivel de desempeño en el aprendizaje significativo después de la aplicación de la herramienta.

Respecto a la retención de aprendizaje en cada uno de los tipos de aprendizaje representacional, conceptual y proposicional, se establecieron diferencias significativas menores a 0.05, lo que evidencia que hubo retención de conocimiento en el tiempo; esto se debió a que existió una disponibilidad de representaciones, significados y proposiciones, después de haberse aplicado la unidad didáctica sobre la erosión del suelo y de haberse utilizado estrategias docentes que desarrollaran con anterioridad procesos de aprendizaje; lo cual indica que el uso de la herramienta informática *WebQuest* fue efectivo.

Con el desarrollo de la propuesta didáctica “Aprendizaje significativo sobre la erosión del suelo con el uso de una *WebQuest*, se propició que los aprendizajes se relacionaran con la realidad y que fueran más sólidos, con posibilidad de retención a largo plazo; se la considera una alternativa en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, ya que facilitó que el joven se sienta a gusto en el área y que le diera importancia.

La implementación de la unidad didáctica permitió una gran disposición de los educandos hacia el aprendizaje, porque llamó la atención y motivó bastante a los jóvenes de este sector rural en aspectos como el trabajo cooperativo, colaborativo, mayor comprensión, argumentación, crítica y reflexión sobre la problemática de su entorno y por buscar alternativas de solución; se observó, además que se incrementó el interés debido a que gran parte de los participantes tiene poca facilidad de acceder a las Tics.

Es importante destacar que el diseño de la Unidad didáctica apoyada en una *WebQuest* no sólo permitió al estudiante del área rural el uso del computador y de la red de internet y explorar el mundo de la información dentro de un aula, sino que lo motivó a la realización de actividades no sedentarias, como salidas de campo, y a estar en contacto directo con la naturaleza, a darse cuenta por sí mismo de su problemática contextual y a involucrar a padres de familia y comunidad en general en la búsqueda de alternativas de solución ante la situación problémica. Desarrollado de la anterior forma, permite que el conocimiento que el estudiante recibe en esta área tome importancia, esté disponible en cualquier tiempo o lo pueda utilizar en otra situación similar en el área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

## 8.2 Recomendaciones

De acuerdo a las conclusiones de esta investigación se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

Una vez realizada la investigación se sugiere que cualquier estudio que tenga la intención de promover aprendizajes significativos en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, o en cualquier área debe apuntar a que los contenidos a desarrollarse promuevan los tres tipos de aprendizaje significativo: representacional, conceptual, proposicional. Por tanto, es necesario comprender en qué consiste cada tipo de aprendizaje y qué estrategias didácticas y de evaluación se deben emplear para desarrollar cada uno de los procesos de aprendizaje que señala el teórico Ausubel.

En la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental se deben implementar en forma permanente diversas estrategias metodológicas que permitan motivar a los estudiantes y desarrollar procesos de aprendizaje significativo; para ello, se sugiere realizar propuestas didácticas que hagan uso de las TICs, sin llegar a enfrascarse únicamente en la información, sino vivenciar los aprendizajes y llevar a la cotidianidad aquello que se aprende en el salón de clase.

Es necesaria una actualización permanente del docente del Área de Ciencias Naturales para que realice innovaciones didácticas o estrategias didácticas que motiven y lleven a los educandos a iniciar verdaderos procesos de aprendizaje significativo. A partir de sus saberes previos y tomando situaciones o problemas reales, como en este estudio, en que se utilizó una pedagogía activa, que promueve habilidades de representar, conceptualizar, comprender, extrapolar, comparar, entender, opinar, criticar, argumentar conceptos biológicos y que son indicadores del aprendizaje significativo que deben ser tenidos en cuenta en los procesos de evaluación.

Es preciso que se haga uso de los organizadores previos como un recurso potencializador y facilitador del aprendizaje significativo de los alumnos para que se

familiaricen con la nueva información; para ello, con antelación se debe preparar un párrafo, un enunciado, una película que facilite la presentación de unas unidades didácticas y de los contenidos a trabajar en el aula para impactar a los educandos. Esto se lo puede realizar con la herramienta informática *WebQuest*, en la que el docente establece los organizadores previos y los contenidos; para ello no se necesita ser un experto en informática, sino más bien amar el área, entusiasmarse, ser creativo y adaptarla de acuerdo a lo que los estándares de Ciencias Naturales y Educación Medio Ambiental sugieren según el contexto y las necesidades e intereses de los estudiantes.

Es inevitable que se debe seguir con las investigaciones que se relacionen con Estrategias didácticas innovadoras para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, las relacionadas con la implementación de las TICS en el aula y con la extrapolación del estudio que se realizó con el uso de la *WebQuest* en temas particulares de esta área.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alea, María. (2001). *Estadística con SPSS*. Barcelona: Edicions Universitat.
- Ausubel, David. (1973). *Aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento*, en Elam, Educación y estructura del conocimiento. Buenos Aires: Ateneo.
- Ausubel, David et als (1981). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas p. 769
- Ausubel, David. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento*. Una perspectiva Cognitiva; traducción de Genis Sánchez Barberan, México: editorial Paidós.
- Caamaño, Aureli et als. (2011). *Didáctica de la Física y de la química*. Serie Didáctica de las ciencias experimentales. Vol. 2. Barcelona: Editorial Graó.
- Constitución Política de Colombia (1981): (actualizada y comentada) / Alirio Martínez Serna. 11a. ed. Bogotá: Editorial Prensa Católica.
- Coll, Cesar. (1990). *Significado y sentido en el aprendizaje escolar*. Reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativo. *Infancia y aprendizaje* (No. 41 p. 131-142).
- Decreto 1743 de agosto 3 de 1994: proyecto ambiental escolar / Ministerio de Educación Nacional. Santa Fe de Bogotá: Asdrúval López Orozco.

Díaz, Frida y Hernández, Gerardo. (2002) *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista*. 2ª.ed. México: Ed. Mc Graw Hill Interamericana S.A.

Díaz, Frida y Hernández, Gerardo. (2010) *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista*. 3ª.ed. México: Ed. Mc Graw Hill Interamericana S.A.

Echarri, Fernando y Puig, Jordi. (2009). *Aprendizaje significativo y Educación Ambiental: aplicaciones didácticas del museo de ciencias naturales de la universidad de Navarra*. Tesis doctoral. Universidad de Navarra. Pamplona: Nuevas tecnologías y recursos didácticos

Good, T y Brophy, J. (1996). *Psicología Educativa Contemporánea*. 5ªEd. México: Mcgraw-Hill.

Guillen, F et als (2009 ).

*Algunos aspectos a considerarse en biología, en:*

[//www.cneq.unam.mx/](http://www.cneq.unam.mx/)(acceso:2010/10/05).

Guisande, Cástor y Barreiro, Aldo. (2006). *Tratamiento de Datos*. España: Ediciones Díaz de Santos.

Henríquez, Ana (1989). *Memorias sobre el Primer Congreso Dominicano sobre la Enseñanza de la Biología*. INTEC Republica Dominicana: Editora Amigo del hogar.

Ley general de Educación: Ley 115 de 1994 / Colombia Ley.

Lejter De Balcones, (2000). *Instrucción y aprendizaje significativo*. Ediciones universidad Pedagógica Experimental Libertador.

- Martínez, Juan (2008). *El arte de aprender y de enseñar*. Bolivia: Grupo Editorial La Hoguera
- Mayer, Richard (2004). *Psicología de la Educación Enseñar para un aprendizaje significativo* Vol. 2. Madrid: Ed. Pearson.
- Ministerio de Educación Nacional. (2008). *Orientaciones generales para la educación en tecnología.*, Serie Guías No.30, Bogotá, MEN.
- Moreira, Marco (2005).  
Aprendizaje significativo Crítico. Boletín de estudios Universitarios La Salle. Madrid. En:  
[//redalyc.uaemex.mx/pdf](http://redalyc.uaemex.mx/pdf). (acceso: 2009/09/02).
- Negrete Fuentes, J (2007). *Estrategias para el Aprendizaje México*: Editorial Limusa.
- Novak, Josep (1997). *Teoría y práctica de la educación*. Madrid: Editorial Caste: Alianza Editorial.
- Pérez, María. (2006). *Diseño de WebQuest para la enseñanza-aprendizaje del Inglés como Lengua extranjera*. Granada; Universidad de Granada, en:  
<http://www.isabelperez.com/WebQuest/> acceso: 2009/09/02).
- Quintana, Jordi e Higuera, Elizabet. (2009).  
Las *WebQuest* una Metodología de aprendizaje cooperativo, basada en el manejo y el uso de la información de la red, en:  
<http://www.WebQuestcat.org/WQJornadas/adellarticle.doc>:acceso:  
2009/02/06).
- Rivas Navarro. (2010). *Procesos cognitivos y Aprendizaje significativo*. Documentos de trabajo. Madrid, Ilustraciones 10.

Vargas, E. (1997): *Metodología de la enseñanza de las Ciencias Naturales*. San José Costa Rica: Ed. Eunet

Valeiras, Esteban. (2006).

*Las tecnologías de la información y comunicación integradas en un modelo constructivista para la enseñanza de las ciencias*. Universidad de Burgos, en://hdl.handle.net/10259/70 :/ acceso: 2009/06/04).



**ANEXO B**

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA FÁTIMA**  
**APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LAS CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN**  
**AMBIENTAL MEDIANTE LA WEBQUEST**  
**PRE TEST 1. O PRUEBA DIAGNOSTICA**

**¿QUE CONOCES ACERCA DE LA EROSIÓN DEL SUELO?**

**APRENDIZAJE REPRESENTACIONAL**

1. ¿Qué cambios ha observado en el suelo de la región?
2. ¿Describe cómo se ha presentado la erosión del suelo en el corregimiento?
3. ¿En tu región, cuál es el lugar donde más se presenta el problema de la erosión y en cuál el suelo se ha vuelto completamente infértil?
4. ¿Conoces algunas plantas que son indicadores de erosión de suelo? Mencionarlas.

**APRENDIZAJE CONCEPTUAL**

5. ¿Qué entiende por erosión del suelo?
6. ¿Qué hace que se presente o se produzca la erosión del suelo?
7. ¿Qué actividades del ser humano pueden provocar la erosión del suelo?
8. ¿Qué tipos de erosión del suelo conoce?
9. ¿Qué relación existe entre la contaminación y la erosión del suelo?
10. ¿Cómo afecta a la comunidad la presencia de la erosión en el suelo? Menciona cinco problemas en los que se evidencie esta situación.
11. ¿Qué otros daños ocasiona la erosión del suelo?

12. ¿Considera tu comunidad que la erosión del suelo es un problema relevante que necesita atención inmediata? Entrevista a diez personas.
13. ¿Qué relación existe entre los cambios climáticos y la erosión del suelo? ¿Cuál ha sido la repercusión de estos en el suelo de tu región?
14. ¿De qué manera la erosión puede afectar la fertilidad del suelo?

### **APRENDIZAJE PROPOSICIONAL**

15. Realiza una narración sobre la erosión del suelo que se da en la región (mínimo una página)
16. ¿Qué acciones se pueden realizar para prevenir la erosión del suelo?
17. ¿Cómo puede la comunidad aportar para mitigar la erosión del suelo?
18. ¿De qué manera usted se organizaría con su comunidad para dar a conocer la problemática existente y, de esta manera, realizar un Plan de Acción que mitigue este problema en el corregimiento de Fátima?

**ANEXO C****INSTITUCIÓN EDUCATIVA FÁTIMA****APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LAS CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN****AMBIENTAL MEDIANTE LA WEBQUEST****POS TEST 1****¿QUÉ CONOCES ACERCA DE LA EROSIÓN DEL SUELO?****APRENDIZAJE REPRESENTACIONAL**

1. ¿Qué cambios ha observado en el suelo de la región?
2. ¿Describe cómo se ha presentado la erosión del suelo en el Corregimiento?
3. ¿En tu región, cuál es el lugar donde más se presenta el problema de la erosión y en cuál el suelo se ha vuelto completamente infértil?
4. ¿Conoces algunas plantas que son indicadoras de erosión de suelo? Mencionarlas.

**APRENDIZAJE CONCEPTUAL**

5. ¿Qué entiende por erosión del suelo?
6. ¿Qué hace que se presente o se produzca la erosión del suelo?
7. ¿Qué actividades del ser humano pueden provocar la erosión del suelo?
8. ¿Qué tipos de erosión del suelo conoce?
9. ¿Qué relación existe entre la contaminación y la erosión del suelo?
10. ¿Cómo afecta a la comunidad la presencia de la erosión en el suelo? Menciona cinco problemas en los que se evidencie esta situación.
11. ¿Qué otros daños ocasiona la erosión del suelo?

12. ¿Considera tu comunidad que la erosión del suelo es un problema relevante que necesita atención inmediata? Entrevista a diez personas.
13. ¿Qué relación existe entre los cambios climáticos y la erosión del suelo? ¿Cuál ha sido la repercusión de estos en el suelo de tu región?
14. ¿De qué manera la erosión puede afectar la fertilidad del suelo?

### **APRENDIZAJE PROPOSICIONAL**

15. Realiza una narración sobre la erosión del suelo que se da en la región (mínimo una página)
16. ¿Qué acciones se pueden realizar para prevenir la erosión del suelo?
17. ¿Cómo puede la comunidad aportar para mitigar la erosión del suelo?
18. ¿De qué manera usted se organizaría con su comunidad para dar a conocer la problemática existente y de esta manera realizar un Plan de Acción que mitigue este problema en el Corregimiento de Fátima?

## **ANEXO D**

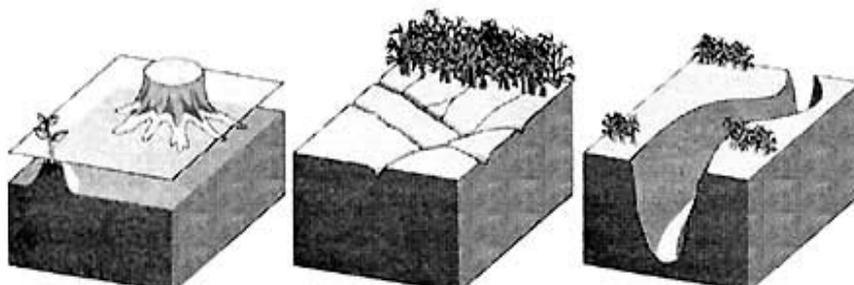
### **INSTITUCIÓN EDUCATIVA FÁTIMA APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO PARA LA PREVENCIÓN DE LA EROSIÓN DEL SUELO MEDIANTE USO DE WEBQUEST**

#### **POSTEST 2. DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO**

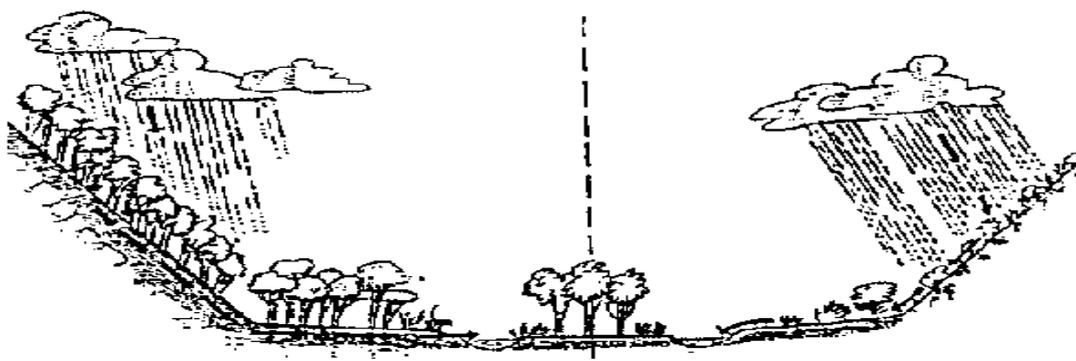
#### **¿Qué CONOCES ACERCA DEL CONCEPTO SUELO?**

#### **APRENDIZAJE REPRESENTACIONAL**

1. ¿Al realizar un recorrido por los alrededores de la escuela, cuál fue el daño al suelo que más llamo la atención al grupo? Realizar un gráfico.
2. ¿Al transcurrir el tiempo, tu comunidad qué ha observado en el suelo de tu región? Realiza un cuadro comparativo entre el suelo del viejo Fátima y del Fátima actual.
3. ¿En tu región, cuál es el lugar donde es mayor el problema de la erosión y en el cual el suelo se ha vuelto completamente improductivo?
4. ¿Conoces algunas plantas que son indicadoras de erosión de suelo? Mencionarlas.
5. Elabora un mapa mental en el que expliques qué es el suelo.
6. Representa en una gráfica las capas del suelo.
7. Responder las preguntas a, b y c, de acuerdo al gráfico.



- a) Los dibujos A, B y C representan tres fases de un proceso muy común en el sur-este de la Península y en gran parte del país. Indica de qué proceso se trata y describe cada fase teniendo en cuenta los indicadores que representa.
- b) Explica las causas que provocan el problema ambiental reflejado.
- c) Redacta una serie de medidas para salir al paso de este grave problema nacional y mundial
8. Observa la parte derecha y la izquierda de este dibujo y señala las diferencias que encuentras, así como las posibles repercusiones, en ambos casos, de los efectos de una fuerte lluvia.



### ***APRENDIZAJE CONCEPTUAL***

9. ¿Qué entiende por suelo?
10. ¿Qué es la erosión del suelo?
11. ¿Por qué factores se produce la erosión del suelo?
12. ¿De acuerdo al tamaño de los poros ¿cómo se denominan los suelos?
13. ¿Qué tipos de erosión del suelo conoce?
14. ¿Cuál tipo de suelo retiene más cantidad de agua?
15. . ¿Cuál tipo de suelo retiene la menor cantidad de agua?
16. ¿Qué entiendes por fertilidad del suelo y qué factores pueden disminuirla o afectarla?
17. ¿Qué relaciones existen entre el suelo, el agua, el aire y los seres vivos?
18. Realiza una comparación entre textura y estructura del suelo.

19. ¿Considera tu comunidad que la erosión del suelo es un problema relevante que necesita atención inmediata?; menciona cuatro acciones que conduzcan a la protección del ambiente físico.
20. ¿Cómo previenen los bosques lluviosos la erosión?
21. ¿Qué relación existe entre los cambios climáticos y la erosión del suelo?. ¿Cuál ha sido la repercusión de estos en el suelo de tu región?
22. ¿Qué factores atentan contra la conservación del suelo y qué riesgos representan para la fertilidad del suelo?
23. ¿Qué relación existe entre componentes del suelo y los tipos de suelo?

### ***APRENDIZAJE PROPOSICIONAL***

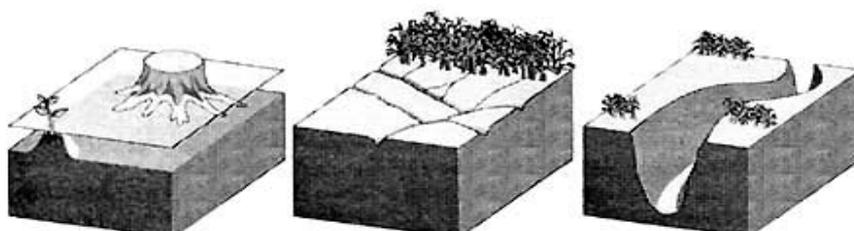
24. ¿Cómo puede la comunidad aportar para mitigar los factores que desencadenan la erosión y desertificación del suelo?
25. ¿De qué manera usted se organizaría con su comunidad para dar a conocer la problemática existente y, de esta manera, realizar un plan de acción que mitigue este problema en el Corregimiento de Fátima?
26. ¿Qué relación existe entre el tamaño de los poros y las actividades agrícolas?

**ANEXO E**

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA FÁTIMA**  
**APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO PARA LA PREVENCIÓN DE LA EROSIÓN DEL**  
**SUELO MEDIANTE USO DE WEBQUEST**

**POSTEST No 3. DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO****¿Qué CONOCES ACERCA DEL CONCEPTO SUELO?****APRENDIZAJE REPRESENTACIONAL**

1. ¿Al realizar un recorrido por los alrededores de la escuela, cuál fue el daño al suelo que más llamo la atención al grupo? Realizar un gráfico.
2. ¿Al transcurrir el tiempo, tu comunidad qué ha observado en el suelo de tu región? Realiza un cuadro comparativo entre el suelo del viejo Fátima y del Fátima actual.
3. ¿En tu región, cuál es el lugar donde es mayor el problema de la erosión y en el cual el suelo se ha vuelto completamente improductivo?
4. ¿Conoces algunas plantas que son indicadoras de erosión de suelo? Mencionarlas.
5. Elabora un mapa mental en el que expliques qué es el suelo.
6. Representa en una grafica las capas del suelo.
7. Responder las preguntas a, b y c, de acuerdo al gráfico.

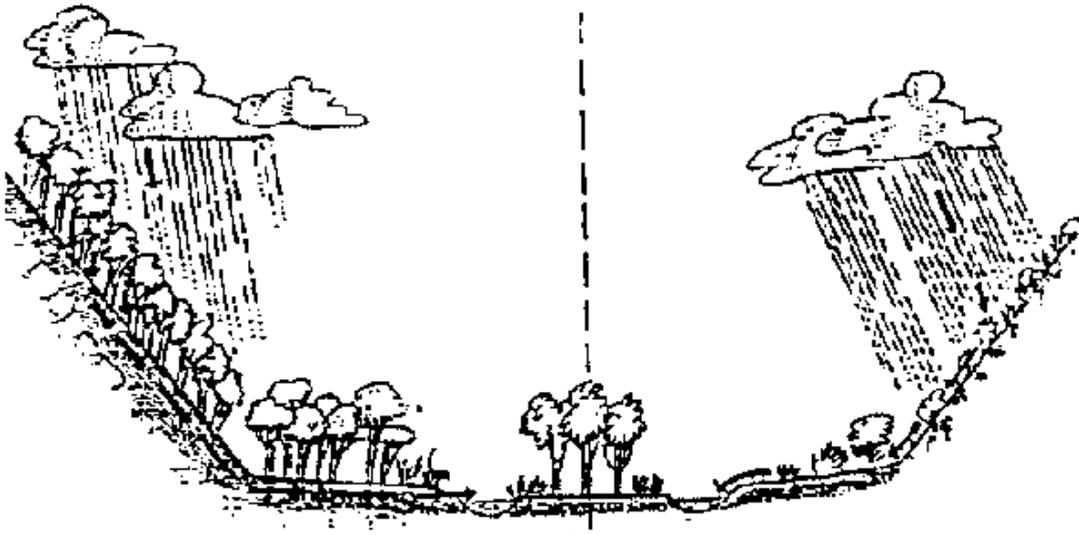


a) Los dibujos A, B y C representan tres fases de un proceso muy común en el sur-este de la Península y en gran parte del país. Indica de qué proceso se trata y describe cada fase teniendo en cuenta los indicadores que representa.

b) Explica las causas que provocan el problema ambiental reflejado.

c) Redacta una serie de medidas para salir al paso de este grave problema nacional y mundial

8. Observa la parte derecha y la izquierda de este dibujo y señala las diferencias que encuentras, así como las posibles repercusiones, en ambos casos, de los efectos de una fuerte lluvia.



### ***APRENDIZAJE CONCEPTUAL***

9. ¿Qué entiende por suelo?
10. ¿Qué es la erosión del suelo?
11. ¿Por qué factores se produce la erosión del suelo?
12. De acuerdo al tamaño de los poros ¿cómo se denominan los suelos?
13. ¿Qué tipos de erosión del suelo conoce?
14. ¿Cuál tipo de suelo retiene más cantidad de agua?
15. . ¿Cuál tipo de suelo retiene la menor cantidad de agua?
16. ¿Qué entiendes por fertilidad del suelo y qué factores pueden disminuirla o afectarla?

17. ¿Qué relaciones existen entre el suelo, el agua, el aire y los seres vivos?
18. Realiza una comparación entre textura y estructura del suelo.
19. ¿Considera tu comunidad que la erosión del suelo es un problema relevante que necesita atención inmediata?, menciona cuatro acciones que conduzcan a la protección del ambiente físico?
20. ¿Cómo previenen los bosques lluviosos la erosión?
21. ¿Qué relación existe entre los cambios climáticos y la erosión del suelo? ¿Cuál ha sido la repercusión de estos en el suelo de tu región?
22. ¿Qué factores atentan contra la conservación del suelo y qué riesgos representan para la fertilidad del suelo?
23. ¿Qué relación existe entre componentes del suelo y los tipos de suelo

#### ***APRENDIZAJE PROPOSICIONAL***

24. ¿Cómo puede la comunidad aportar para mitigar los factores que desencadenan la erosión y desertificación del suelo?
25. ¿De qué manera usted se organizaría con su comunidad para dar a conocer la problemática existente y ,de esta manera realizar un plan de acción que mitigue este problema en el Corregimiento de Fátima?
26. ¿Qué relación existe entre el tamaño de los poros y las actividades agrícolas?

**ANEXO F****CONCEPTOS PARA LA WEBQUEST**

Tema: **EROSIÓN DEL SUELO**

Subtemas:

**Concepto de erosión**

Causas de la erosión: quemas, prácticas culturales inadecuadas, herbicidas, siembra en ladera, pelar el suelo, deforestación de bosques primarios

Tipos de erosión:

Eólica

Hídrica

**Consecuencias de la erosión**

Baja fertilidad de la tierra

Derrumbes

Deslizamientos

Desplazamiento de la gente

Pérdidas de vida

**Incidencias económicas, sociales**

Pobreza

Dificultad para cultivar

Baja productividad

Poco comercio

Bajo ingresos

Dificultades en el desarrollo

**Medidas preventivas**

Siembra de árboles

Cambio de prácticas culturales

Sensibilización de la población respecto al problema

Evitar quemas

Sembrar en terrazas

## ANEXO G

### Niveles de desempeño de acuerdo a los tipos de aprendizaje

NIVEL DE DESEMPEÑO TIPO DE APRENDIZAJE	SUPERIOR	ALTO	BÁSICO	BAJO
<b>REPRESENTACIONAL</b>	Relación coherente de imágenes con palabras, las imágenes. Gráficas, dibujos, acordes a la temática adecuadas, expresando con claridad aquello que observa. Hay equivalencia entre la imagen mental con lo que se expresa	Establece, de una buena manera ,sentido o significativo a las imágenes, gráficas, dibujos, palabras acordes a la temática y de forma no arbitraria.	Asigna de manera regular significados a las imágenes, gráficas, dibujos, palabras acordes a la temática	Posee dificultades para asignar significados a las imágenes. Gráficas, dibujos, palabras acordes a la temática.
<b>CONCEPTUAL</b>	Comprende con facilidad conceptos y los relaciona ampliamente con su estructura cognitiva y de manera acertada da dar atributos característicos a objetos, eventos, situaciones.	Identifica conceptos relacionados con el tema aprendido y da atributos característicos a objetos, eventos, situaciones.	Identifica algunos significados de los conceptos que están en El Test. Como también en dar atributos característicos a objetos, eventos, situaciones.	Hay dificultades en asignar significado y nombres a los conceptos, como también en dar atributos característicos a objetos, eventos, situaciones. Su aprendizaje es memorístico.
<b>PROPOSICIONAL</b>	Expresa diversidad de proposiciones e ideas con un acertado significado sobre la temática de la erosión del suelo. en especial en la elaboración de un plan de acción para prevenir.	Expresa proposiciones claras con un significado al combinar las palabras en forma escrita o verbal. Formula algunas ideas sobre acciones que permiten prevenir la erosión del suelo.	Expresa algunas proposiciones con algún sentido al combinar las palabras en forma escrita o verbal. Propone acciones para prevenir la erosión, pero tiene poca confianza en que se lleven a la realidad.	Sus ideas respecto a la prevención de la erosión del suelo se encuentran alejadas de la realidad o simplemente no propone ideas.

## ANEXO H

## ANALÍTICA DE CONTENIDOS DESARROLLADA EN LA WEBQUESTS

OBJETIVOS WEBQUESTS	TEMA	TIPO DE APRENDIZAJE			ESTRATEGIA DOCENTE
		REP.	CONCEP	PROPOSI	
Identificar el nivel de aprendizaje significativo representacional.  Identificar el nivel de aprendizaje significativo conceptual.	<b>CONCEPTO DE EROSIÓN</b> Salida de campo Lectura de texto para obtener ideas principales Mapa mental historieta  Video y solución de un test.	x	x	X	<b>-Observación sistemática</b> <b>-Reconoce características externas del suelo</b> <b>-Realiza comparación entre viejo Fátima y Fátima actual</b> <b>-Entrevistas a padres y abuelos</b> <b>-Realiza 2 Lecturas</b> : 1.El suelo : una vez leída elabora un mapa mental, igualmente realiza la segunda lectura: "La erosión". a. Al leerla, haz una lista de ideas principales. b. Después de leer, organízalas en orden de importancia. - Utiliza tu creatividad y elabora una historieta o cuento sobre esta lectura y propone conclusiones. -Una vez que hayas leído, realiza una comparación con las situaciones que se han presentado en el Corregimiento de Fátima Para ampliar tus conocimientos observa un video de la erosión y <b>escribe lo que comprendiste y elabora una síntesis.</b> -Argumenta qué es la erosión
	<b>INCIDENCIAS SOCIOECONÓMICAS</b> Realizar un debate Observación directa Fotografías Puesta en común	x		X	
Identificar el nivel de aprendizaje significativo proposicional.  Medir el grado de retención del aprendizaje representacional,	<b>BAJA PRODUCTIVIDAD</b> Observaciones, conversatorios		x	X	<b>Presente varios ejemplos, ejercicios, donde se requiera determinar el concepto de baja productividad y de alta productividad</b>
	<b>CONSECUENCIAS EROSIÓN</b>		x	X	Al pasar a esta etapa, escribe las principales consecuencias de la erosión; ten en cuenta experiencias y diálogo con tus padres y vecinos.

Medir el grado de retención del aprendizaje Conceptual.					Prepara un debate sobre las principales consecuencias de la erosión, basado en información y experiencias obtenidas con habitantes de Fátima.
	<b>DIFICULTADES CULTIVAR</b>	x		X	<b>Hacer unas visitas de campo y representa diferentes escenas que indiquen este concepto</b> <b>Produce un escrito breve sobre las dificultades de cultivar</b>
Medir el grado de retención del aprendizaje Proposicional.	<b>BAJA FERTILIDAD SUELO</b>		x	X	Pídales que, mediante ilustraciones o en una historieta, le cuenten que comprende qué es la baja fertilidad en un cultivo. Establezca un cuadro de semejanzas y diferencias entre baja y alta fertilidad (costos altos abonos, sobredosis de químicos, no hay utilización de abono orgánico).
	<b>PÉRDIDA DE VIDA</b>	x	x		<b>Explica, mediante ejemplos ,cómo se pueden perder vidas, animales, plantas por la erosión del suelo</b>
	<b>CAUSAS DE LA EROSIÓN</b>				
	<b>El agua</b>		X		Consultar sobre el cambio de clima en la región durante el transcurso del año. Cuáles son las temporadas de invierno y de verano. (Pueden consultar esta información con algunas personas de la comunidad) Presentar un informe de cómo los cambios en el suelo debido al clima presente en la región durante los últimos tres años.
	<b>Sobrepastoreo</b>	X		X	Apóyate en la lectura: Sobrepastoreo. Averigua con algunos de tus compañeros del colegio sobre cómo se llevan a cabo las practicas de pastoreo y aproximadamente desde hace cuantos años se realiza esto. De igual manera, podrías preguntar cómo se encuentra el suelo de las zonas donde realiza el pastoreo. Realiza una cartelera y ponla en los lugares más concurridos (colegio, tiendas) de manera que se pueda informar sobre las consecuencias del sobre pastoreo. La cartelera debe incluir algunas imágenes o fotografías de algún lugar que se encuentre afectado por esta práctica.
<b>Deforestación de bosques primarios y secundarios</b>	X		X	Buscar en Internet videos sobre deforestación de bosques y las consecuencias que se han ocasionado. Preséntalo a los compañeros del grupo, del colegio y en alguna reunión de padres de familia .Realiza una reflexión y narra si esto se presenta en tu región. Consigna esto en tu agenda.	

	<b>Siembra ladera o mal uso agrario</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<p>Pedir a padres de familia que describan como preparan el terreno antes de la siembra y como siembran en ladera.</p> <p>Toma fotografías en el corregimiento de Fátima donde se siembra en laderas. Con la anterior información realizar una presentación con diapositivas para dar a conocer a los compañeros.</p> <p>Realiza sobre las prácticas agropecuarias desarrolladas en la región. Presentar un informe donde se realice un paralelo entre las buenas y malas prácticas desempeñadas por los agricultores.</p> <p>Realizar una maqueta explicando la diferencia de las dos prácticas y sus consecuencias.</p>
	Prácticas culturales inadecuadas		<b>X</b>		<p>Orientar en la consulta de otras prácticas llevadas a cabo en diversos lugares que afectan el suelo, provocando la erosión.</p> <p>Observar si en la región se realizan otras prácticas que afecten la conservación del suelo.</p>
	Quemas	<b>X</b>			<p>Realizar un recorrido por la región y observar sitios donde se han producido quemas intencionales, dialogar con los dueños de esos terrenos e indagar sobre los motivos que llevaron a la quema y en que se ven beneficiados o afectados. Consignar esta información en el portafolio.</p>
	<b>TIPOS DE EROSIÓN</b>				
	Hídrica		<b>X</b>		<p>Realizar una lectura sobre erosión hídrica.</p> <p>Compara esta actividad con la causa que ocasiona este tipo de erosión.</p> <p>Consultar sobre los diferentes cambios de clima en la zona. Mencionar cuantas erosiones se han producido en la región en época de invierno durante este año y escribe si pertenecen a este tipo de erosión; consignar tus anotaciones en el portafolio.</p> <p>Dialogar con varias personas de la región y preguntar sobre cómo han sido afectadas por este tipo erosión.</p>

	Eólica		X		Observar un video sobre este tipo de erosión hídrica y mencionar si esta se presenta en la región y realizar semejanzas y diferencias con la erosión hídrica.
	Antrópica				Realizar una lectura sobre erosión Antrópica. Compara esta actividad con la causa que ocasiona este tipo de erosión. Consulta sobre las diferentes acciones humanas que desencadenan este tipo de erosión; ¿en tu región se presenta este tipo de erosión ?.
	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>				
	Sensibilización población			X	Realizar carteleras sobre las medidas preventivas respecto a la erosión tales como es: el cultivo en lugares adecuados con practicas convenientes de conservación, formas adecuadas de pastoreo, cuidado de bosques
	Cambio de prácticas culturales	X			Conocer algunos sitios ya sea de la región o de fuera para comparar con la flora y fauna de la región.
	Cultivo en terrazas		X		Observar un video sobre el cultivo de terrazas (puede buscar en Internet) Consulta sobre la construcción de terrazas destinadas al cultivo. Conocer los procedimientos llevados a cabo para la siembra en terrazas y los beneficios que esto conlleva. Dar a conocer a los habitantes de la comunidad sobre estas prácticas aerotécnicas.
	Siembra arboles		X	X	Dar a conocer el proceso de siembra de un árbol, sus cuidados, los tipos de arboles de la zona. Investigar en las organizaciones protectoras del medio ambiente como es Corponariño sobre los planes que se llevaran a cabo en la zona respecto a la siembra de árboles.

## ANEXO I

## WEBQUEST SOBRE PREVENCIÓN DE LA EROSIÓN DEL SUELO



**CONOZCAMOS COMO  
DISMINUIR LA EROSIÓN DEL  
SUELO**

**Webquest sobre La Erosión del Suelo**  
Corregimiento de Fátima - El Tablón de Gómez – Nariño  
Nivel: Grado Séptimo de Básica Secundaria  
Área: Ciencias Naturales y Educación Ambiental

[INTRODUCCIÓN](#)      [EVALUACIÓN](#)

[TAREA](#)      [CONCLUSIONES](#)

[PROCESO](#)      [CRÉDITOS](#)

 SALIR

## • INTRODUCCIÓN

[Inicio](#) →

Apreciados estudiantes a partir de este momento empezamos una nueva vía de interacción, no solo en el aula de clase sino también aprovechando estos medios tecnológicos, para lo cual en esta WebQuest encontrarás un tema interesante en el cual Tú serás el principal actor.

¿Has observado en tu región problemas en la tierra, en las laderas, carretera?

¿Cuál ha sido tu reflexión sobre esto que se presenta en tu región?

¿Sabías que uno de los problemas más serios, identificados en la región norte del departamento de Nariño especialmente en el corregimiento de Fátima – Tablón de Gómez, es el gran deterioro del recurso “suelo”, ocasionado por el sobre pastoreo, quema, tala indiscriminada y labores agrícolas inadecuadas en el uso de este recurso, causando grandes desequilibrios ambientales como es la erosión y el agotamiento del elemento “suelo”, baja productividad, pérdidas de cosechas, muerte de animales, tragedias en poblaciones humanas que los han hecho perder sus viviendas?

## • INTRODUCCIÓN

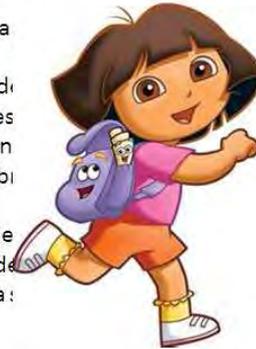
[Inicio](#) →

Esto se ha dado por un desconocimiento de parte de quienes vivimos en esta región, frente a la importancia y urgencia de conservar el suelo; es decir, nos falta conocer más, para sensibilizarnos en cuanto al suelo como factor abiótico y de su valor para el equilibrio que debe existir en las relaciones entre: el suelo- las plantas- los animales y los seres humanos. Esto lo podemos lograr es necesario partir del conocimiento del suelo y las prácticas que orienten a prevención y recuperación de este valioso recurso.

A través del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental se pretende orientar en el conocimiento sobre el suelo en sus diferentes dimensiones como un sistema interactivo y con características particulares en cada zona como principio para un buen manejo, aprovechamiento racional, equilibrio diverso.

Conjuntamente se identificarán procedimientos para minimizar los problemas sobre la erosión; se implemente y fomente comportamientos y valores de respeto, solidaridad, responsabilidad, solidaridad de los educandos hacia el medio ambiente.

TAREA



## • TAREA



Mediante esta WebQuest llegarás a conocer diversos temas sobre LA EROSIÓN DEL SUELO que te ayudaran a mitigar esta situación en tu región, contando con la Institución Educativa y con la comunidad que vive en la vereda.

[Inicio](#) →

Para esto hay diversos medios que puedes consultar y así conocer más al respecto. Dichos medios pueden ser: Internet, enciclopedias, libros, artículos, periódicos y salidas de campo junto con tus profesores.

La tarea final será realizar un Plan de Acción para disminuir el problema de la erosión. Esto lo realizarás junto con tus compañeros y padres de familia del grado séptimo.

## • TAREA

Para llegar a concretar este plan de acción hay algunos pasos que no puedes saltar. Estos son:

- ❖ Conocer acerca del suelo y su importancia
- ❖ Definir que es la erosión
- ❖ Conocer cuáles son las causas de la erosión
- ❖ Estar al tanto de los factores que influyen en la degradación de los suelos en tu región
- ❖ Conocer la relación que hay entre La Contaminación y La Degradación del suelo.
- ❖ Conocer cuáles son las Consecuencias de la erosión
- ❖ Conocer cuáles son las medidas para prevenir y combatir la erosión.

Inicio →

**Realizar el Plan de acción tanto estudiantes como padres de familia.**

Al avanzar en cada uno de los pasos anteriores, debes ir dejando evidencias sobre lo que vas realizando mediante:

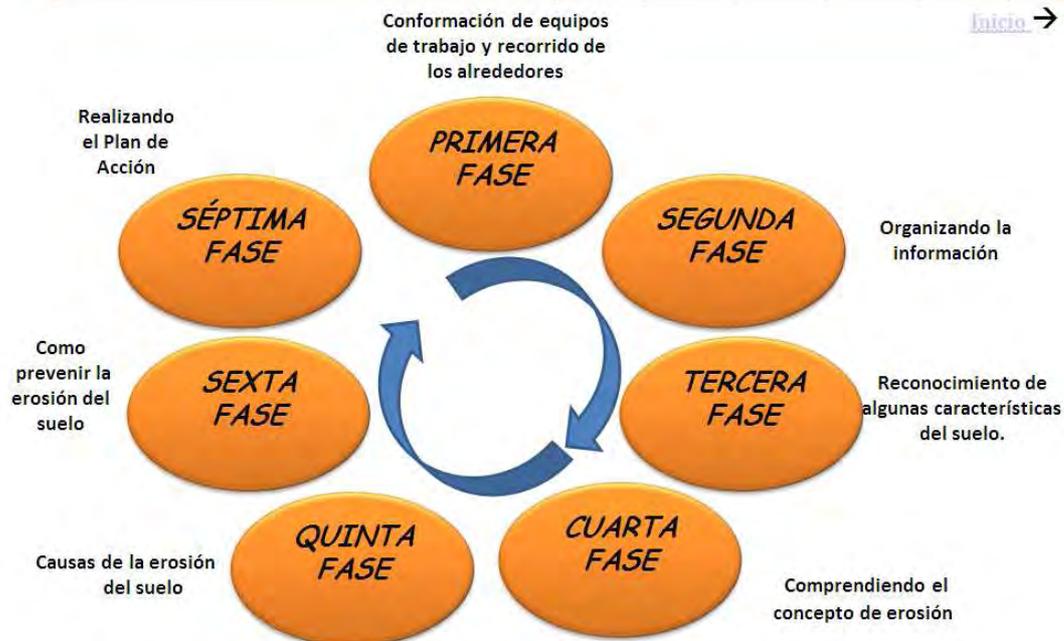
- Documentos en Word
- Presentación de diapositivas
- Elaboración de folletos informativos sobre el cuidado del suelo.
- Cartelera
- Mapas mentales
- Mapas conceptuales
- Plan de acción

**¡LISTOS!  
COMIENZA TU RECORRIDO POR CADA  
UNA DE LAS DIFERENTES ACTIVIDADES**

ANTERIOR

PROCESO

## • PROCESO



## 1. FASE: Conformación de equipos de trabajo y recorrido de los alrededores.

Inicio →

A. Se conformaran cuatro grupos de estudiantes escogiendo ellos mismos sus compañeros de trabajo.

- a. Cada equipo nombra un coordinador(a) el cual organiza y lidera las actividades
- b. Cada equipo nombra un secretario(a), quien organizará la información.
- c. Cada equipo nombra un comunicador(a), quien se encarga de socializar las actividades.

B. Ubicándonos en el sector rural de Fátima los estudiantes organizados en cuatro grupos, recorren los alrededores de la escuela con las siguientes tareas: Observar detenidamente el suelo para ver los daños que presenta:

- a) Cada estudiante escribe el daño que más le llama la atención
- b) Dar un nombre a ese daño
- c) El grupo discute lo que cada uno ha escrito y sacan: un solo daño del suelo y un nombre a ese daño.
- d) Puesta en común: Coordina la profesora
- e) Se reúnen todos los grupos para exponer el resultado de la observación
- f) Sacan una sola conclusión: el daño que se va a trabajar.

Después de llegar a un punto en común te invitamos para que conozcas mas sobre uno de los problemas que afecta al suelo como es la erosión.

FASES

## 2. FASE: Organizando la información.

Inicio →

1. Con los compañeros de tu equipo, realiza un recorrido por la vereda de Fátima, en sitios donde hayas observado cambios en el suelo. (Para esta actividad, durante el recorrido en los alrededores de la escuela, preguntar a las personas de edad sobre cómo eran dichos terrenos, si han tenido alguna transformación como la producida por la erosión.)

2. -Reconoce características del suelo y realiza una comparación entre viejo Fátima y Fátima actual. (Presentar en una tabla de dos columnas)

3. Toma nota de aquello que observes y si es posible puedes fotografías para tener algunas evidencias de tu trabajo, el cual puedes presentar en Power Point.

4. Socializar en la próxima jornada lo que encontraste, para esto puedes utilizar carteleras, diapositivas, tablero, maquetas entre otros.

5. Anexar en el portafolio los resultados encontrados.

FASES

### 3. FASE: Reconocimiento de algunas características del suelo.

[Inicio](#) →

¿Sabes que problemas se pueden presentar en el suelo?

¡Anímate a conocer más sobre este tema buscando información en algunos de los enlaces que se encuentran a continuación:



- En las páginas visitadas encontrar los conceptos relacionados con el suelo, realiza un listado por cada concepto; consulta a fondo aquellos que son nuevos y aquellos que ya conocías.
- Elaborar dos mapas mentales sobre el tema: - ¿Qué es el suelo? - El suelo, los minerales y las rocas.
- Identificar los conceptos de los cuales ya se tenía conocimiento y aquellos que son nuevos. Realizar un listado.
- Con toda la información recogida contestando a las preguntas que se plantean en el proceso tienes que realizar un informe que trate de concienciar a nuestros vecinos y de convencerlos de la necesidad de proteger el suelo, para disminuir el impacto que producimos en la naturaleza.
- Este informe debe presentarse en formato digital (archivo de texto e imágenes) lo más claro y conciso posible.
- Socializar con el grupo frente a todos los compañeros.

FASES

### 4. FASE: Comprendiendo el concepto de erosión.

[Inicio](#) →

¿Qué es la erosión?

Conoce que es la erosión con nuestro amigo el sapo.



Vamos yo te llevare a conocer mucho mas.



FASES

SIGUIENTE

## 4. FASE: Comprendiendo el concepto de erosión.

[Inicio](#) →

Ahora que ya tenemos un concepto de lo que es la erosión veamos los siguientes recursos que nos aproximarán aún más al concepto:

1. Observa la siguiente imagen y registra en tu cuaderno que daños se le han ocasionado al suelo.



¿Conoces los tipos de erosión?  
Aquí encontrarás información  
haciendo clic en la imagen.

FASES

[ANTERIOR](#)

## 5. FASE: Causas de la erosión del suelo

[Inicio](#) →

¿Cuáles son las causas y consecuencias de la erosión?

En este enlace puedes consultar algunas causas de la erosión. [Causas y consecuencias.](#)

¿Cuáles son las causas de la erosión?



¿Qué incidencias económicas y sociales produce la erosión?

FASES

## 6. FASE: Como prevenir la erosión del suelo.

[Inicio](#) →

### ¿Cómo se puede prevenir la erosión?

Realiza la reflexión propuesta para cada concepto.

En los periodos de lluvia de nuestro país, al que usualmente llamamos invierno, es común ver en nuestra zona de Fátima, grandes cantidades de agua que se estancan en el suelo ¿consideras que este es un factor erosionante de los suelos? Explica.

¿Qué medidas preventivas tomarías para evitar lo anterior?. Analízalas con tu equipo de estudio

### ¿Qué medidas preventivas podemos tomar para evitar la erosión?

FASES

## 7. FASE: Realizando el Plan de Acción.

[Inicio](#) →

Con los resultados obtenidos en las actividades en la webquets sobre La Erosión del Suelo y la puesta en común con padres de familia; trabaja ahora un plan de acción porque lo se quiere es mitigar esta problemática en el corregimiento, para ello establece una propuesta abierta y flexible cuyo objetivo general sea prevenir esta problemática, y cuya orientación este encaminada a fijar tareas , operaciones, y responsabilidad de la comunidad educativa para situaciones de inminente peligro.

FASES

SIGUIENTE 2

## 7. FASE: Realizando el Plan de Acción.

---

[Inicio](#) →

Para conseguir esto sigue los siguientes pasos:

- Convoca una invitación para la comunidad educativa de Fátima, busca un lugar estratégico.
- Sensibiliza a los padres de familia acerca de lo que es la erosión del suelo, importancia del estudio, causas, consecuencias y formas de control y prevención de la degradación del suelo. Para ello ayúdate de un mapa con los principales sitios que reflejan la problemática, fotografías y hallazgos de las actividades que elaboraste en la Webquets.

FASES

SIGUIENTE 3

## 7. FASE: Realizando el Plan de Acción.

---

[Inicio](#) →

Una vez hayas logrado sensibilizar acerca del problema de la erosión en el corregimiento de Fátima, elabora el plan de acción; para esto es preciso tener en cuenta:

1. Definir la situación actual en la cual se encuentra el problema
2. Identificamos las necesidades de implementar este plan, buscamos ayudas para lograr metas
3. Establecemos una meta o conjunto de metas (objetivos)
4. elaboramos un conjunto de acciones o actividades a desarrollar
5. Durante la ejecución del plan de acción ;elabora una evaluación (Inicial, procesual y final)

FASES

SIGUIENTE 4

## 7. FASE: Realizando el Plan de Acción.

[Inicio](#) →

Una vez hayas logrado sensibilizar acerca del problema de la erosión en el corregimiento de Fátima, elabora el plan de acción; para esto es preciso tener en cuenta:

1. Definir la situación actual en la cual se encuentra el problema
2. Identificamos las necesidades de implementar este plan, buscamos ayudas para lograr metas
3. Establecemos una meta o conjunto de metas (objetivos)
4. elaboramos un conjunto de acciones o actividades a desarrollar
5. Durante la ejecución del plan de acción ;elabora una evaluación (Inicial, procesual y final)

FASES

ANTERIOR

## • RECURSOS

[Inicio](#) →

### A. EL SUELO

*[El suelo como recurso natural renovable.](#)*

*[Como se produce la erosión del suelo.](#)*

### B. CONCEPTO DE EROSIÓN

### C. INCIDENCIAS ECONÓMICAS –SOCIALES DEL PROBLEMA DE LA EROSIÓN

### D. CONSECUENCIAS DE LA EROSIÓN

### E. CAUSAS DE LA EROSIÓN

### F. PREVENCIÓN DE LA EROSIÓN y RECUPERACIÓN DE SUELOS EROSIONADOS

## • EVALUACIÓN

[Inicio](#) →

Se considerarán los siguientes criterios de evaluación.  
Según los puntos que consideres obtengas en cada una de las actividades puedes obtener los siguientes desempeños:

**Desempeño superior: 100 puntos.**

**Desempeño alto: 80 puntos.**

**Desempeño básico: 60 puntos.**

**Desempeño bajo: 0 a 59 puntos.**

## • CONCLUSIONES

→

- ¿A qué conclusiones han llegado individualmente como consecuencia de todo el proceso de concreción de esta experiencia?

Ha llegado el momento de poner en común sus conclusiones acerca del trabajo realizado sobre: la importancia del suelo como recurso natural, los problemas de erosión y las alternativas de solución. Se reúnen todos los grupos para exponer el resultado de las observaciones. El grupo discute lo que cada uno a escrito y sacan:

Puesta en común: Coordina la profesora:  
Sacar conclusiones acerca de cada concepto  
Explica la importancia de las acciones para prevenir la erosión del suelo. (Análisis, interpretación y síntesis)  
Realiza un diagrama de la erosión, indicando, incidencias, consecuencias, causas, tipos de erosión. El tipo de diagrama (dibujo, tabla, mapa conceptual, mapa mental entre otros) será escogido por el grupo; además explica los mecanismos y efectos de la erosión sobre la superficie de la tierra y presenta el Plan de Acción. (Análisis, interpretación y síntesis)

Pueden seguir investigando sobre los problemas ambientales referidos a los recursos naturales renovables tales como el agua, la flora o la fauna en la página de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable:

<http://www.medioambiente.gov.ar>

Los invitamos a seguir ampliando sus conocimientos y prácticas sobre el buen manejo del suelo. A continuación relacionamos algunas preguntas objeto de estudio y reflexión.

*¿Cómo sería nuestro planeta sin suelo?*

*¿Qué podemos hacer para cuidar el suelo?*

*¿Qué técnicas de recuperación y preservación de los suelos se pueden utilizar en nuestra región?*

*¿Cuáles son las causas más frecuentes de amenazas y riesgos para el recurso suelo?*

*¿Por qué el suelo se lo debe conservar y preservar?*

*¿Cuáles son los tratamientos que se pueden efectuar a los residuos sólidos para que sean útiles y se obtengan beneficios?*

## • CONCLUSIONES

- ¿A qué conclusiones han llegado individualmente como consecuencia de todo el proceso de concreción de esta experiencia?

Ha llegado el momento de poner en común sus conclusiones acerca del trabajo realizado sobre: la importancia del suelo como recurso natural, los problemas de erosión y las alternativas de solución. Se reúnen todos los grupos para exponer el resultado de la observaciones. El grupo discute lo que cada uno a escrito y sacan:

Puesta en común: Coordina la profesora:

Sacan conclusiones acerca de cada concepto

Explica la importancia de las acciones para prevenir la erosión del suelo. (Análisis, interpretación y síntesis)

Realiza un diagrama de la erosión, indicando, incidencias, consecuencias, causas, tipos de erosión. El tipo de diagrama (dibujo, tabla, mapa conceptual, mapa mental entre otros) será escogido por el grupo; además explica los mecanismos y efectos de la erosión sobre la superficie de la tierra y presenta el Plan de Acción. (Análisis, interpretación y síntesis)

Pueden seguir investigando sobre los problemas ambientales referidos a los recursos naturales renovables tales como el agua, la flora o la fauna en la página de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable:

<http://www.medioambiente.gov.ar>

Los invitamos a seguir ampliando sus conocimientos y practicas sobre el buen manejo del suelo. A continuación relacionamos algunas preguntas objeto de estudio y reflexión.

*¿Cómo sería nuestro planeta sin suelo?*

*¿Qué podemos hacer para cuidar el suelo?*

*¿Qué técnicas de recuperación y preservación de los suelos se pueden utilizar en nuestra región?*

*¿Cuáles son las causas más frecuentes de amenazas y riesgos para el recurso suelo?*

*¿Por qué el suelo se lo debe conservar y preservar?*

*¿Cuáles son los tratamientos que se pueden efectuar a los residuos sólidos para que sean útiles y se obtengan beneficios?*



## • CRÉDITOS

[Inicio](#) →

*Página realizada por:*  
 María Mercedes Delgado España  
 Cristina Irene Coral Taguada  
**UNIVERSIDAD DE NARIÑO**  
 Maestría en Educación