

**CAMBIOS Y EQUILIBRIOS PRESENTES EN EL ECOSISTEMA: ALGUNAS  
REPRESENTACIONES EN LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO GRADO**

**Trabajo de investigación realizado por:**

**JENNY DUARTE  
ALEJANDRA MESA  
ÁNGELA VÉLEZ**

**Dirigido por:**

**YESENIA ANDREA ROJAS DURANGO**



**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA  
ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**

**MEDELLÍN**

**2007**

## **TABLA DE CONTENIDO**

<b>1 INTRODUCCION.....Pg.</b>	<b>7</b>
<b>2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1 Pregunta de investigación.....</b>	<b>13</b>
<b>3 OBJETIVOS.....</b>	<b>14</b>
<b>General.....</b>	<b>14</b>
<b>Específicos .....</b>	<b>14</b>
<b>4 MARCO TEORICO .....</b>	<b>15</b>
<b>Antecedentes .....</b>	<b>15</b>
<b>Clasificación de modelo según varios autores.....</b>	<b>22</b>
<b>Stella Islas y Marta Pesa(2000).....</b>	<b>23</b>
<b>Agustín Aduriz-Bravo (2005).....</b>	<b>24</b>
<b>Ileana María Greca y Marco Antonio Moreira (2002).....</b>	<b>24</b>
<b>María Pilar García Rovira (2006).....</b>	<b>25</b>
<b>John K. Gilbert (2004).....</b>	<b>26</b>
<b>Rosaría Justi (2006).....</b>	<b>27</b>
<b>¿De qué tratan las investigaciones de Justi y Gilbert?.....</b>	<b>28</b>
<b>¿Existe relación entre la concepción de modelo expresado de John K. Gilbert y Rosaría Justi?.....</b>	<b>30</b>
<b>Hipótesis Gaia.....</b>	<b>32</b>
<b>5-METODOLOGIA.....</b>	<b>34</b>
<b>Diagnostico.....</b>	<b>37</b>
<b>Realidad natural, social y cultural de la institución.....</b>	<b>38</b>
<b>Descripción de la comunidad educativa.....</b>	<b>38</b>
<b>Descripción del caso .....</b>	<b>40</b>
<b>6 INSTRUMENTOS.....</b>	<b>42</b>
<b>Registro Grafico y La Observación.....</b>	<b>42</b>
<b>La Observación.....</b>	<b>42</b>
<b>La Entrevista.....</b>	<b>43</b>
<b>El Cuestionario.....</b>	<b>44</b>
<b>Cuestionario Restringido o cerrado.....</b>	<b>44</b>

<b>Cuestionario no restringido o Abierto.....</b>	<b>45</b>
<b>Cuestionario Mixto.....</b>	<b>45</b>
<b>7 CRONOGRAMA.....</b>	<b>46</b>
<b>8 RESULTADOS Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS.....</b>	<b>47</b>
<b>Actividad 1: ¿Qué es un ecosistema?.....</b>	<b>47</b>
<b>Esquema N° 1. Resumen de las categorías de análisis de la primera actividad.....</b>	<b>49</b>
<b>Conceptualización de ecosistema.....</b>	<b>50</b>
<b>Análisis.....</b>	<b>50</b>
<b>Elementos del ecosistema.....</b>	<b>51</b>
<b>Análisis.....</b>	<b>51</b>
<b>Tipos de ecosistema.....</b>	<b>52</b>
<b>Análisis.....</b>	<b>52</b>
<b>Cambios en el ecosistema.....</b>	<b>53</b>
<b>Análisis.....</b>	<b>54</b>
<b>Análisis General de La Primera Actividad.....</b>	<b>54</b>
<b>Actividad 2: ¿Cómo cambia el ecosistema?.....</b>	<b>55</b>
<b>Esquema N° 2. Resumen de las categorías de análisis de la segunda actividad.....</b>	<b>55</b>
<b>Cambios en el ecosistema.....</b>	<b>56</b>
<b>Análisis.....</b>	<b>57</b>
<b>Actividad 3: ¿Cómo cambia el ecosistema en 1000 años?.....</b>	<b>58</b>
<b>Esquema N° 3. Resumen de las categorías de análisis de la tercera actividad.....</b>	<b>59</b>
<b>Cambios en el ecosistema pasado 1000 años.....</b>	<b>58</b>
<b>Análisis.....</b>	<b>60</b>
<b>Actividad 4: Collage de imágenes.....</b>	<b>61</b>
<b>Esquema N° 4. Resumen de categorías de análisis de la cuarta actividad</b>	<b>62</b>
<b>4.1 Conceptualización de ecosistema.....</b>	<b>63</b>

<b>Análisis.....</b>	<b>64</b>
<b>4.2 Identificación de factores en el ecosistema.....</b>	<b>66</b>
<b>Análisis.....</b>	<b>70</b>
<b>4.3 Equilibrio en el ecosistema.....</b>	<b>71</b>
<b>Análisis.....</b>	<b>72</b>
<b>4.4 Desequilibrio en el ecosistema.....</b>	<b>73</b>
<b><i>4.4.1 Lugares donde se piensa hay desequilibrio.....</i></b>	<b>73</b>
<b>Análisis.....</b>	<b>73</b>
<b><i>4.4.2 Causas del desequilibrio en el ecosistema.....</i></b>	<b>74</b>
<b>Análisis.....</b>	<b>74</b>
<b><i>4.4.3 Como hubieran permanecido en equilibrio esos ecosistemas..</i></b>	<b>75</b>
<b>Análisis.....</b>	<b>76</b>
<b>4.5 Alteración del ecosistema.....</b>	<b>77</b>
<b>Análisis.....</b>	<b>78</b>
<b>4.6 Consecuencias de la eliminación de la especie humana del ecosistema.....</b>	<b>79</b>
<b>Análisis.....</b>	<b>80</b>
<b>9 CONCLUSIONES.....</b>	<b>81</b>
<b>10 RECOMENDACIONES Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....</b>	<b>82</b>
<b>11 PROPUESTA: Un juego al que nosotros hemos llamado "Juguemos interactuando con nuestro ecosistema".....</b>	<b>83</b>
<b>Salida de campo.....</b>	<b>86</b>
<b>Lectura sobre algunos efectos de los volcanes.....</b>	<b>86</b>
<b>12 BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>91</b>

<b>13 ANEXO 1 Entrevistas.....</b>	<b>93</b>
<b>Entrevista N° 1.....</b>	<b>93</b>
<b>Entrevista N° 2.....</b>	<b>94</b>
<b>Entrevista N° 3.....</b>	<b>95</b>
<b>Entrevista N° 4.....</b>	<b>96</b>
<b>Entrevista N° 5.....</b>	<b>97</b>
<b>ANEXO 2 Registro Gráfico del Ecosistema .....</b>	<b>98</b>
<b>Dibujo realizado por ANA.....</b>	<b>98</b>
<b>Dibujo realizado por PABLO.....</b>	<b>99</b>
<b>Dibujo realizado por MANUELA.....</b>	<b>100</b>
<b>Dibujo realizado por JOSUÉ.....</b>	<b>101</b>
<b>Dibujo realizado por FEDERICO.....</b>	<b>102</b>
<b>ANEXO 03 Cuento “véndame unos gallinazos, señor alcalde” .....</b>	<b>103</b>
<b>ANEXO 4 Cuentos Realizados por los estudiantes.....</b>	<b>106</b>
<b>Cuento escrito por ANA.....</b>	<b>106</b>
<b>Cuento escrito por PABLO.....</b>	<b>107</b>
<b>Cuento escrito por MANUELA.....</b>	<b>108</b>
<b>Cuento escrito por JOSUÉ.....</b>	<b>109</b>
<b>Cuento escrito por FEDERICO.....</b>	<b>110</b>
<b>ANEXO 5 dibujo y explicación de lo que sucede en el ecosistema pasados 1000 años.....</b>	<b>111</b>
<b>Dibujo y explicación elaborada por ANA.....</b>	<b>111</b>
<b>Dibujo y explicación realizada por PABLO.....</b>	<b>112</b>
<b>Dibujo y explicación realizada por MANUELA.....</b>	<b>113</b>

<b>Dibujo y explicación realizada por JOSUÉ.....</b>	<b>114</b>
<b>Dibujo y explicación realizada por FEDERICO.....</b>	<b>115</b>
<b>ANEXO 6 collage de imágenes.....</b>	<b>116</b>
<b>ANEXO 7. Cuestionario sobre el collage.....</b>	<b>117</b>
<b>ANEXO 8. Respuesta dadas por los estudiantes al cuestionario propuesto junto con el collage.....</b>	<b>118</b>
<b>Respuestas de ANA.....</b>	<b>118</b>
<b>Respuestas de PABLO.....</b>	<b>120</b>
<b>Respuesta de MANUELA.....</b>	<b>122</b>
<b>Respuesta de JOSUÈ.....</b>	<b>123</b>
<b>Respuesta de FEDERICO.....</b>	<b>125</b>

## INTRODUCCIÓN

Este trabajo forma parte de la investigación monográfica que se realiza en la Licenciatura en Educación Básica con énfasis en ciencias naturales y educación ambiental, de la Facultad de Educación, de la Universidad de Antioquia, inscrito en la línea de Modelos y modelización en la enseñanza de las ciencias.

Esta investigación se centra en la indagación de las representaciones que de los cambios y equilibrios en los ecosistemas tienen los estudiantes, tomando estas representaciones como modelos expresados, los cuales han sido construidos a lo largo de su escolaridad y en su vida cotidiana. Se pretende que a través de este trabajo se propongan actividades que permitan conocer las ideas expresadas por los estudiantes, además de poderlas utilizar en cualquier actividad de indagación que realice un maestro interesado en conocer los modelos expresados por los estudiantes y también el proponer estrategias de intervención para la enseñanza sobre los cambios y equilibrios en el ecosistema.

Para contextualizar al lector sobre la línea de investigación, se tuvo en cuenta los aportes que han realizado algunos investigadores de forma general de tal manera que permita conocer como cada investigador los nombra, teniendo en cuenta que para este trabajo se tomaron sólo las contribuciones de Rosaria Justi y John K. Gilbert, los cuales hablan sobre los modelos expresados que son definidos como representaciones.

Como el propósito es identificar y analizar las representaciones que poseen algunos estudiantes en relación a los cambios y equilibrios en el ecosistema, a partir del registro gráfico, verbal y escrito, se optó por la investigación cualitativa. Dentro de este enfoque metodológico se presentan gran diversidad de métodos que el investigador escoge de acuerdo a su objeto de estudio. Esta

investigación se lleva a cabo a través del estudio de caso; especialmente el de tipo tanto descriptivo como interpretativo (Serrano 1998).

Esta metodología permitió recolectar información y organizarla por categorías para luego ser interpretadas y facilitar el seguimiento de cada una de las actividades implementadas con un grupo de estudiantes de 13 a 14 años, de una institución educativa pública en el municipio de Itagüí.

La interpretación de estos resultados nos llevó a concluir que se deben realizar actividades en el aula donde se vea la interacción de los elementos presentes en el ecosistema lo que conlleva a un equilibrio, además se debe tener presente que los cambios no son solo negativos ni con fines catastróficos, pues estos no significan que el ecosistema deje de existir sino que puede ser alterado.



## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hoy se asume que no aprendemos el mundo directamente, sino que lo hacemos a partir de las representaciones que de ese mundo construimos en nuestras mentes (Moreira y Greca 2002), estas representaciones son los modelos y aunque el tratamiento ha sido diverso, “actualmente el punto de vista más aceptado es que un modelo es una representación de una idea, objeto, acontecimiento, proceso o sistema, creado con un objetivo específico” (Gilbert, Boulter y Elmer, 2000), la representación se toma en este trabajo como cualquier esquema, signo, conjunto de símbolos, expresiones verbales, entre otros, que dan cuenta de algún aspecto del mundo interior, es decir de nuestra imaginación, y del mundo exterior.

Una vez definido que son los modelos, es importante destacar tres propósitos que pueden cumplir en el aula:

- 1- *Ellos sirven para explicar.* Permiten a los docentes tomar los modelos contruidos por la comunidad científica y realizar un proceso de modelización, que posibilite su transformación en un modelo para la enseñanza (Rosaria Justi, 2006)
- 2- *Con ellos se construye el conocimiento.* Los modelos son una herramienta poderosa como instrumento didáctico, porque pueden ser reproducidos o recreados en cualquier lugar o momento e inducir a las personas al proceso de investigación, así pueden lograr formar individuos con actitudes para la comprensión y construcción del conocimiento.
- 3- *Ayudan a predecir.* Los estudiantes al comprender el modelo planteado por el docente para la clase de ciencias, podrán aplicarlo a otras situaciones anunciando lo que podría suceder.

Desde este punto de vista, los docentes pueden hacer uso de los modelos no solo para la comprensión de conceptos científicos, con ellos se puede facilitar además la explicación y predicción de fenómenos que son de difícil comprensión por ser complejos y abstractos.

Un caso en donde los modelos ayudarían a explicar y predecir los acontecimientos que suceden en el ecosistema es cuando se habla en clases de ciencias sobre los cambios y equilibrios, los cuales muchas veces ocurren en periodos de tiempo muy largos y no pueden ser percibidos con facilidad por los estudiantes.

Además de enseñar las ciencias con la ayuda de los modelos, también el docente puede conocer los que posee el estudiante por medio de estrategias didácticas como el juego, las lecturas, las salidas de campo, entre otras, que permiten exteriorizarlos.

Se puede notar en el caso anterior que el docente se beneficia de los modelos, y además contribuyen a que los estudiantes contrasten a partir de su vida cotidiana y los grados de escolaridad anteriores con los modelos presentados por el docente en el aula de clase.

Sin embargo algunos estudiantes presentan dificultades al momento de comprender un modelo, por ejemplo cuando se les pregunta por el ecosistema, ellos lo reconocen como un lugar en el que viven juntos muchos seres vivos que se alimentan entre ellos, sin tener en cuenta que dentro del ecosistema debe existir una organización en la cual hay variedad de seres vivos, donde existen relaciones entre los factores bióticos y abióticos, y que cada ecosistema tiene su propia dinámica. Rojero (1999).

Es importante resaltar que estas confusiones se presentan muchas veces por la forma en que los docentes enseñan los modelos, ya que no se da la oportunidad a los estudiantes de expresar sus modelos iniciales para que el

docente los conozca y trabaje a partir de éstos, además los docentes, no le hacen ver a los estudiantes que los modelos presentados en clase no son una copia exacta de la realidad, creando muchas veces desánimo e incredulidad en los estudiantes al notar que en su vida cotidiana ese modelo presentado en clase no se ajusta totalmente a la realidad que esta vivenciando, por último, el docente algunas veces presenta el modelo sin propiciar espacios para que éstos sean analizados y se elaboren predicciones.

Por esta situación es necesario tener en cuenta algunas recomendaciones para el trabajo con modelos en las clases, ya que ha habido varias investigaciones como las de Stella Islas y Marta Pesa (2000), Maria Pilar García Rovira (2005), Rosaría Justi (2006), John K. Gilbert (2004), entre otros, donde se evidencia la importancia y el uso de los modelos para la enseñanza.

Algunas recomendaciones serían las siguientes:

- El docente debe conocer el modelo expresado del estudiante antes de aplicar el “modelo científico” que se va a enseñar, así el docente hará partícipe al estudiante en el proceso de enseñanza.
- Cuando el modelo es diseñado por el docente y no por los estudiantes, es necesario que se discuta el modelo en la clase para que el estudiante lo comprenda e interprete adecuadamente.
- El docente debe aprender a modelizar, teniendo en cuenta de que este ejercicio requiere de práctica y tiempo, pues los modelos son una herramienta conveniente para el trabajo en el aula.
- El docente debe ir actualizándose con información sobre el uso de los modelos y la modelización en ciencias, para evitar inconsistencias a la hora de utilizarlos en las clases.
- Los modelos utilizados en las clases de ciencias deben ser previamente discutidos.

Teniendo en cuenta lo anterior, y reconociendo que el estudio de la estructura y del contenido de los modelos con las cuales internamente los estudiantes representan los conceptos científicos se ha convertido en un núcleo importante de investigación (Moreira y Greca 2002); en este trabajo se va a indagar por las representaciones que de los cambios y equilibrios en los ecosistemas tienen los estudiantes, tomando estas representaciones como modelos expresados, los cuales han sido construidos a lo largo de su escolaridad y en su vida cotidiana.

Para este trabajo se tomarán algunos aportes de la hipótesis GAIA como fundamento teórico para comprender los cambios y equilibrios presentes en el ecosistema, pues este plantea que en la tierra todos los seres vivos interactúan haciendo que el medio sea hospitalario con ellos y de esta manera puedan coexistir; y, en los ecosistemas también hay interacciones entre los seres vivos y el medio.

A partir de estas interacciones es en donde se producen los equilibrios y cambios en el ecosistema, en este el hombre está inmerso y puede contribuir a que perdure o se altere el equilibrio por medio de su intervención; es por esto que la enseñanza de las condiciones de cambio y equilibrio en los ecosistemas en el aula de clases es relevante, ya que al conocer esos cambios que se presentan en el ecosistema, comprenderán la actuación de él frente a este.

En la educación colombiana se reconoce la importancia de que los estudiantes comprendan la temática anteriormente expuesta, y la hace explícita en los planteamientos de los lineamientos curriculares de ciencias naturales diseñados por el Ministerio De Educación.

Por tal razón, todas las instituciones educativas están en el deber de dar a conocer a los estudiantes temas sobre ecología, como las interacciones que se presentan en el ecosistema, el respeto y cuidado que el hombre debe tener frente al ambiente, entre otras; basándonos en esto, y aprovechando que

estábamos realizando en la institución educativa Juan N. Cadavid nuestra práctica pedagógica en la básica secundaria, se decidió llevar a cabo la investigación en este lugar, específicamente con los estudiantes de octavo grado, ya que una de las investigadoras estaba trabajando en este nivel, y también por que se piensa que en este grado los estudiantes deben tener un conocimiento más estructurado que en grados inferiores acerca del tema que se quería indagar.

Así, surge la pregunta que guiara este trabajo de investigación:

**¿Cuales son los modelos expresados por los estudiantes de la Institución educativa Juan N. Cadavid de octavo grado, respecto a los cambios y equilibrios en los ecosistemas?**

Con esta pregunta se pretende conocer las representaciones que los estudiantes poseen sobre los cambios y equilibrios en el ecosistema para que a través de ellas se propongan actividades que permitan ampliar las ideas expresadas por los estudiantes de tal forma que se pueda lograr que ellos presenten mejores argumentos sobre el tema indagado.

De igual manera, un maestro interesado por conocer los modelos expresados por los estudiantes puede utilizar cualquiera de las actividades de indagación presentes en este trabajo, y aunque se reconoce que los contextos en los que se desenvuelven los estudiantes son diferentes, se deja abierta la posibilidad de que los maestros se interesen por aplicar la propuesta y analizar si en realidad le permitió a los estudiantes ampliar sus modelos explicativos.

## **OBJETIVOS**

### **GENERAL**

Identificar y analizar las representaciones que poseen algunos estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Juan N. Cadavid en relación a los cambios y equilibrios en el ecosistema, a partir del registro gráfico, verbal y escrito.

### **ESPECÍFICOS**

- Explorar algunas representaciones de los estudiantes de secundaria sobre la dinámica de los ecosistemas, a través de acciones que permitan su reconocimiento y categorización.
- Proponer estrategias de intervención para la enseñanza de los cambios y equilibrios en el ecosistema a partir de la reflexión que suscite esta investigación.
- Fortalecer nuestra formación investigativa en la línea de los modelos y la modelización en ciencias, tomando como base algunas publicaciones recientes para el desarrollo de esta propuesta.

## MARCO TEÓRICO

### ANTECEDENTES

En la línea de modelos y modelización en la enseñanza de las ciencias ha existido diferentes denominaciones de los modelos, entre ellos se encuentra modelo mental y modelo expresado, para los cuales en este apartado se tratara de establecer algunas diferencias entre los mismos.

Se comenzara con Stella Vosniadou (1994), quien es solo una investigadora entre el sinnúmero que realizan trabajos referentes al estudio de los modelos y el aprendizaje de las ciencias, supone que los niños utilizan cualquier conocimiento conceptual relevante que poseen para crear una representación mental del objeto o fenómeno estudiado, adopta el constructo de modelo mental para caracterizar estas representaciones y afirma que el mismo es de gran utilidad en la solución de problemas.

De acuerdo con esta investigadora, los modelos mentales que tienen los estudiantes acerca de determinado fenómeno o situación se pueden conocer a través de estrategias utilizadas por el docente como las preguntas generativas, las cuales facilitan que los individuos busquen en su base de conocimiento los datos relevantes para crear un modelo mental de lo preguntado, evitando que las respuestas sean la repetición de lo visto en clase, y representaciones gráficas elaboradas por estudiantes; sin embargo actualmente se han dado modificaciones en cuanto a la concepción que Stella Vosniadou plantea, al referirse que es posible conocer los modelos mentales que poseen los estudiantes, estas modificaciones son con respecto a que no se alcanza a conocer en su totalidad los modelos mentales de los estudiantes sino solo una parte de ellos en el momento en que lo expresan, a través de dibujos e ideas expresadas verbalmente o en forma escrita, a lo que John K. Gilbert (2004) y Rosaria Justi (2006) han llamado modelos expresados.

En uno de sus trabajos, John K. Gilbert hace diferencia entre modelo científico, modelo mental, modelo histórico, modelo hibrido y modelo expresado el cual es

la parte que se conoce del modelo mental a través de diferentes modos de representación que pueden ser concreto o material, visual, verbal, simbólico y gestual .

Así, para Gilbert, los modelos funcionan como un puente entre la teoría científica y el mundo exterior (realidad), y son esenciales para la producción, diseminación y aceptación del conocimiento científico.

Otra investigadora que comparte la idea de John K. Gilbert es Rosara Justi, quien la amplia hablando sobre el propósito de los modelos, afirmando que los estudiantes deben construir modelos por ellos mismos, de esta manera aprenden los diferentes modelos científicos, comprenden la naturaleza de los modelos, el papel de los mismos y por último, aprenden a hacer ciencias. Para que esto pueda ocurrir, tanto estudiantes como docentes deben participar conjuntamente en la construcción del modelo.

Teniendo clara la diferencia entre modelo mental y modelo expresado, es necesario mencionar que para la investigación se va a trabajar con este último ya que, nos permite acceder a una parte de la construcción que el estudiante ha realizado referente a un fenómeno o a una situación presente en la naturaleza.

Los modelos expresados a estudiar son los de cambios y equilibrios en los ecosistemas, que hace parte de la temática general los ecosistemas, varias personas han trabajado sobre este tema entre ellos Maria Pilar García Rovira (2005) quien se encuentra en la línea de modelos y modelización en la enseñanza de las ciencias, sostiene que los modelos utilizados en el aula deben ser pocos y significativos, y en el caso de la biología establece cuatro modelos que se interrelacionan entre si, los cuales son: Ser vivo, Célula, Ecosistema y Evolución. Estos a su vez están integrados por familias de modelos, por ejemplo en el modelo de ecosistema la unidad básica es la



población, la cual esta conformada por un conjunto de seres vivos quienes tienen funciones básicas como la excreción y la nutrición.

Para esta autora el propósito del trabajo con modelos es la profundización en los conceptos y que los estudiantes aprendan a modelizar, de esta manera se puede establecer una relación entre García, M. P. y Justi, R. ya que las dos le dan importancia a la construcción de modelos en las clases de ciencias.

Esta propuesta para la enseñanza permite entender que los modelos no son entidades aisladas sino que existe relación entre todos ellos.

Otra autora que ha realizado estudios sobre los ecosistemas ha sido Ada Czerwonogora (2003) la cual desarrolla una unidad de trabajo en el marco de la EpC (enseñanza para la comprensión,) donde el objetivo era unir varios temas correspondientes al programa de ciencias naturales de 6º año como la fotosíntesis y las cadenas alimentarias, integrándolas dentro de una misma unidad donde el tema central fuera los ecosistemas, de esta manera se busca relacionar los ecosistemas con el hombre como un integrante de la naturaleza, analizando su lugar y su impacto en los mismos.

Para esta unidad de trabajo se partió de dos preguntas que direccionan la investigación: ¿Qué relaciones existen entre los seres vivos en la naturaleza? ¿Cómo y en qué medida intervenimos nosotros (los seres humanos) en la naturaleza? Que se reflejaron en tres metas de comprensión fundamentales. La primera se trabajo sobre la definición de ecosistema, sus componentes y que relaciones existen entre ellos; la segunda se dedico al proceso de la fotosíntesis como ejemplo de transformación de energía; la tercera tomó los factores involucrados en el equilibrio del ecosistema.

La planificación de esta unidad en el marco de la Epc resulto muy interesante ya que permitió priorizar contenidos y, brindo la posibilidad de enlazar temas que habitualmente se trabajan separadamente.

También Andréu Guerrero (1998) trabaja sobre este tema presentando el estudio de la ecología desde una perspectiva de desarrollo sostenible, allí se les motiva a los estudiantes para que analicen las relaciones del hombre con su medio, surgiendo así el concepto de desarrollo sostenible, el cual es definido como el conjunto de nuevos caminos de progreso social y económico que resuelvan las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades, de esta manera no solo se van a tener en cuenta conceptos ecológicos sino también económicos, históricos y sociales, que aparentemente se encuentran desligados.

Otro aporte sería el de Fernando Rojero (1999), quien asume que el concepto de organización es la base del pensamiento ecológico y es uno de los conceptos claves del conocimiento científico y ambiental, el cual los estudiantes deberían reconocer a medida que van complementando su escolarización, sin embargo, un análisis del pensamiento de los estudiantes muestra que muchos de ellos no emplean esa idea, por tanto tienen dificultades para relacionar entre sí las diferentes perspectivas de un fenómeno biológico cuando ocurre en los niveles molecular, celular, de organismo y de ecosistema.

En cuanto al concepto de ecosistema se afirma que en la enseñanza secundaria se presenta fragmentado, olvidando los elementos organizativos, por este motivo, se propone el proyecto cambio 2, el cual es un proyecto de innovación educativa en el nivel de ESO en varias instituciones de Cantabria, el cual esta compuesta por seis unidades, y específicamente este artículo se centra en la unidad de Biodiversidad, así se comenzó indagando a los estudiantes acerca de la organización en el ecosistema, y se evidenció que ellos no percibían la existencia de relaciones que vayan más allá de la depredación pues ven el ecosistema como un lugar donde viven juntos muchos seres vivos, algunos de los cuales se alimentan de otros dejando de reconocer otros factores importantes como la existencia de un conjunto de diferentes seres vivos que desarrollan funciones complementarias, que cada ecosistema tiene su propia dinámica, además que la organización en los ecosistemas

existen por la interacciones de los elementos vivos y no vivos y que cada población cumple un papel en el ecosistema (nicho ecológico).

Luego de esta indagación, en el proyecto se propone una actividad sobre ecosistemas reales y representaciones gráficas, donde se le da importancia a las relaciones alimentarias, luego se trata de que se entienda los mecanismos básicos de regulación a partir del análisis alimentario, así se permite también la interrogación sobre los efectos del cambio en el ecosistema; además interesaba incluir los efectos limitantes del medio abiótico.

Ideas similares a la anterior se presentan en el trabajo de M<sup>a</sup> José Gil y Begoña Martínez el cual trata sobre el estudio de la problemática de la enseñanza/aprendizaje de la ecología. Este estudio de la enseñanza y aprendizaje de la ecología se viene trabajando desde las asignaturas de la biología y la didáctica de las ciencias, a través de la intervención teórica en el aula y por medio de un acercamiento al medio natural concreto donde se pueden afianzar los conocimientos teóricos, conocer el funcionamiento de los ecosistemas, elaborar materiales para los alumnos y familiarizarse con las técnicas de trabajo de campo.

Finalmente después de realizar ese trabajo de campo, los alumnos deben hacer una interpretación de los ecosistemas mediante mapas conceptuales explicando las interacciones dentro del ecosistema relativas al flujo de energía y ciclo de materiales.

Con relación a los resultados de las interpretaciones que ofrecían los alumnos, algunas no eran correctas en cuanto a conceptos:

- Los alumnos tienen noción de cadena alimenticia más no de red. Visión lineal de las interacciones.
- Identifican, en la práctica, los términos especie, población e individuo.

- Estas dos concepciones condicionan el hecho de que los aspectos dinámicos de funcionamiento del ecosistema no sean comprendidos en su totalidad.
- No establecen relación entre los elementos y si lo hacen es en función del alimento. Las consecuencias de la eliminación de individuos suelen revestir características catastróficas irreversibles.
- Consideran que los factores físico-químicas del ecosistema juegan un papel secundario.
- No tienen el esquema de flujo de energía y ciclo de energía.

En cuanto a procedimientos:

- Los alumnos no hacen preguntas sobre ecosistema, no se sorprenden con nada.
- Se resisten a aceptar situaciones problemas, como problemas.

Al final mencionan que la unidad de estudio de la ecología es el ecosistema, es decir, la entidad formada por muchas plantas y muchos animales de la misma o de diferentes especies, que actúan y reaccionan unos contra otros en el seno de un ambiente físico, que proporciona un escenario de características definibles, ya sea en términos de temperatura, salinidad, concentración de oxígeno, disponibilidad de agua, etc. (Margaleft. 1981)

Julia Ibarra y Maria Jose Gil (2005), en su artículo, insisten en la relación entre la enseñanza de las ciencias y el lenguaje como elemento importante para la construcción del conocimiento. Ellas utilizaron como instrumentos de recolección de la información, entrevistas con preguntas abiertas y cerradas a estudiantes de secundaria, donde en las primeras los estudiantes debían justificar sobre fenómenos ecológicos como por ejemplo explicar los cambios en la vegetación de un campo de golf que se abandona. También se empleo la entrevista, utilizando la técnica de “grupo de discusión”, ya que permite conocer el discurso real de los estudiantes.

Los resultados de esta investigación arrojan que un alto número de estudiantes dan respuestas elementales al fenómeno presentado, también al momento de responder, comienzan con una explicación breve y luego pasan al nivel descriptivo en cuanto al fenómeno de la sucesión ecológica.

Entre los alumnos de secundaria la capacidad de la naturaleza para estar en equilibrio, para reequilibrarse o desequilibrarse se muestra como una idea-argumento firme. La idea del no-cambio se refiere a que no desaparecen especies, o a que no haya superpoblaciones que pongan en peligro a otras. Sobre la idea del equilibrio ecológico los alumnos lo entienden como una etiqueta que describe un fenómeno natural o un estado de los ecosistemas.

En la investigación se encuentra que es muy frecuente que los alumnos equiparen las relaciones ecológicas con las humanas y las secuencias de cambio sucesionales con el desarrollo humano. Así un ecosistema en equilibrio es aquel donde ninguna especie sobra o falta y donde hay comida para todo.

Como conclusiones, las investigadoras dicen que a la mayoría de los estudiantes les parece obvia y general la tendencia al equilibrio de los ecosistemas y que no perciben la necesidad de explicar ni de argumentar los fenómenos de cambios en los ecosistemas ya que piensan que sus razonamientos sobre lo que piensan que son interpretaciones científicas van acorde con sus ideas espontáneas sobre los cambios en el ecosistema.

Por último se encuentran Martínez, M<sup>a</sup> Mercedes y otros (2005) donde se muestra una parte de una investigación teórica y práctica de la unidad didáctica "Materia y Energía en los Ecosistemas" implementando la metodología de resolución de problemas, dirigida a los estudiantes de 2° grado de la ESO (educación secundaria obligatoria). Para esta unidad didáctica se asume una visión compleja del mundo, que implica una visión biocéntrica, dinámica y compleja, además esta conformada por un conjunto de problemas abiertos y secuenciados, para conseguir que los estudiantes realicen el

cambio conceptual superando sus creencias y perfeccionar las ideas incompletas relacionadas con la unidad; en un segundo lugar, para construir nuevos conocimientos sobre una base más sólida y científicamente más aceptada en la actualidad, y para aprender los procedimientos implicados en la Metodología de Resolución de Problema como Investigación.

Estos artículos permiten evidenciar que el ecosistema ha sido tema de estudio en la enseñanza desde diferentes líneas de investigación; este trabajo pretende sumarse a las investigaciones con respecto a una parte de este tema dentro de la línea de modelos y modelización.

### **CLASIFICACION DE LOS MODELOS SEGÚN VARIOS AUTORES.**

Hasta el momento se ha comentado tanto en los antecedentes como en el planteamiento del problema sobre el uso de los modelos en la enseñanza, algunas dificultades que presentan los estudiantes cuando se trabaja con modelos y las recomendaciones para el trabajo con estos.

A continuación se presentara un cuadro resumen donde se muestra las ideas de algunos de los principales autores que han trabajado en la línea de modelos y modelización, y aunque se reconoce que no se tomará para esta investigación los aportes de todos ellos, se consideró pertinente incluirlos en este trabajo para que el lector se familiarice con las principales ideas y en como los investigadores en sus diversos trabajos han nombrado los modelos.

INVESTIGADOR (ES)	MODO EN QUE SE NOMBRA LOS MODELOS
<p>Stella Islas y Marta Pesa (2000)</p>	<p>Están de acuerdo en lo que Gilbert (1998) nombra como modelo expresado, los cuales son cada una de las modelizaciones que el investigador realiza y que aún no han sido sometidas a consideración por la comunidad científica, pero cuando esto ocurre y es aprobado por la comunidad, el modelo expresado pasa a ser modelo consensuado.</p> <p>Por último, los modelos consensuados son la base para que docentes construyan los modelos pedagógicos, a través de los cuales éstos ayudan a los estudiantes para que se acerquen al modelo científico, favoreciendo la construcción por parte de los estudiantes de nuevos modelos mentales que les facilite la comprensión del mundo que les rodea.</p>

**Agustín Aduriz-Bravo (2005)**

Define los modelos mentales como las representaciones de cualquier aspecto de la realidad que tiene un componente lingüístico y otro representacional (Aduriz-Bravo y Galagovsky, 2001). Por otra parte, hace una diferencia entre los modelos del sentido común y los de la ciencia erudita, tomando los primeros como los que se construyen en la vida cotidiana, en las relaciones sociales y la experiencia, funcionando como una copia de la realidad que es captada por medio de los sentidos, y los modelos científicos, como los que se construyen en una comunidad científica sobre sistemas abstractos de la realidad y son tomados como provisorios y perfectibles. ( Aduriz, 2001).

**Ileana Maria Greca y Marco Antonio Moreira (2002),**

Estos dos autores, retoman el concepto de modelo mental propuesto por Jonson Laird, definiéndolo como análogos del mundo, donde su estructura refleja aspectos significativos ya sea del mundo real o de la imaginación,



que no tienen estructura sintáctica, pero son funcionales en el momento que las personas van a hacer algún razonamiento.

Moreira y Greca además de hablar de modelos mentales, mencionan los modelos conceptuales, los cuales consideran como representaciones externas, idealizadas y simplificadas, compartidas por determinada comunidad científica para facilitar la comprensión o enseñanza objetos, fenómenos o situaciones, que pueden expresarse por medio de formulas matemáticas, por expresiones verbales o imágenes.

María Pilar García Rovira (2006)

Hace énfasis en lo que es un modelo teórico definiéndolo como *“objetos abstractos cuyo comportamiento se ajusta exactamente a los enunciados o definiciones elaborados por los científicos”* pero cuya relación con el mundo real es compleja. *“el ajuste modelo- realidad no es global, sino relativo a los aspectos del mundo que el modelo intenta capturar”*, es decir, la relación entre el mundo y el modelo no es una

relación de “verdad” sino más bien de ajuste y de similitud (García, 2006).

Habla sobre los diferentes tipos de modelos denominándolos de la siguiente manera:

**Modelos mentales:** Es una representación privada y personal o formada por un individuo solo o en grupo. Un modelo mental es inaccesible a otros.

**Modelos expresados:** Es cuando ese modelo mental puede ponerse en el dominio público.

**Modelos científicos:** Sería el modelo expresado común que por consiguiente se hace un modelo del acuerdo general. Un grupo social de científicos que trabajan con un modelo del acuerdo en general desde su ciencia, puede decirse que está usando un modelo científico.

**Modelos históricos:** Es un modelo científico reemplazado.

John K. Gilbert (2004)

	<p><b>Modelos híbridos: Son llamados así, porque ellos unen las características de varios modelos históricos.</b></p>
<p><b>Rosaría Justi (2006)</b></p>	<p><b>Esta autora habla sobre la enseñanza de ciencias basada en la elaboración de modelos que tenga como objetivo poner al estudiante en condición de: Aprender ciencia, aprender sobre ciencias, aprender hacer ciencia e implicarse en acciones sociopolíticas.</b></p> <p><b>Justi se refiere a los modelos como representaciones de la realidad creados con un objetivo específico, los cuales pueden ser: modelos mentales, que son los que construye cada individuo y cuando se conoce algo de ese modelo mental ya sea a través del habla, la escritura, entre otros, se denomina modelo expresado.</b></p>

Este cuadro resumen nos permite identificar que no hay consenso todavía en cuanto a la clasificación de los modelos, aunque todos están de acuerdo en reconocer que existe un modelo mental en cada individuo.

Por lo demás, es necesario aclarar que en esta investigación se va a trabajar con los modelos expresados, para esto se tomará como base los aportes de

John K. Gilbert (2004) y Rosaria Justi (2006), que son los investigadores que trabajan con este tipo de modelos y que si se le da un vistazo a algunas de sus investigaciones se puede ver inmersos los modelos expresados.

## **¿DE QUÉ TRATAN ESTAS INVESTIGACIONES?**

En uno de sus artículos de investigación, Rosaria Justi (2006) habla sobre cómo se construyen los modelos en la ciencia, comentando que no existen reglas para su elaboración, sino que es a través de la práctica y de la creatividad del individuo que se aprende a construirlos.

Los pasos que propone la autora para elaborar los modelos en la ciencia son los siguientes:

1. Elaboración de el modelo mental: lo cual se requiere de los siguiente:

- Definir el objetivo o tener conocimiento del mismo (Gilbert, Boulter, Rutherford, 1998).
- Tener contacto con el fenómeno a modelar a través de observaciones, lecturas, documentos, etc., a cerca de la entidad modelada.
- Simultáneamente, el individuo, de las observaciones selecciona la parte de la realidad que le ayudará a describir el objeto a modelar.

2. Escoger la forma de representación que se ajuste al modelo, ya sea concreta, visual, verbal, matemática y computacional.

3. Comprobación del modelo propuesto que puede ser de dos naturalezas: Los cuales se pueden realizan por medio de experimentos mentales o por medio de comprobaciones experimentales, se pueden utilizar estas dos formas a la vez o solo una de ellas.

4. La puesta del modelo a consideración de los demás, en esta etapa de socialización, se debe expresar las limitaciones y los aportes que el modelo puede hacer.

Rosaria Justi (2006), propone que este proceso de construcción de modelos lo debe utilizar el docente en la enseñanza de las ciencias, y que no debe ser utilizado como un simple algoritmo sino para que el estudiante desarrolle formas de pensar que sean aplicadas a la vida cotidiana.

En esta propuesta se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

Los resultados de las intervenciones en el aula, tomando como base la propuesta planteada en este artículo, deja ver cómo los estudiantes expresaban sus modelos iniciales y a partir de la discusión de los mismos los reformaban, favoreciendo así el aprendizaje.

Además de lo dicho por Justi, Gilbert (2004) enfoca los modelos y modelización en el currículo, advirtiendo que se debe escoger modelos científicos e históricos por ejemplo reacciones químicas, enlace químico, el movimiento de la tierra entre otros, que sean significativos para el currículo para lograr en los estudiantes un progreso en el aprendizaje, aumentando su visión y explicación sobre la naturaleza de fenómenos particulares, una de las formas de acercar a los estudiantes al trabajo con modelos, es presentarlos en una sucesión histórica, esto tiene valor educativo cuando el modelo pueda proporcionar ciertas explicaciones y se pueda reemplazar cuando el no proporcione explicaciones de nuevos hechos (Justi y Gilbert 1999).

También afirma, que todo currículo de las ciencias basado en modelos y modelización, debe propiciar que los estudiantes puedan desplegar la capacidad para desarrollar y probar sus propios modelos, esto se puede representar en una serie de cuatro pasos: aprender a utilizar modelos, aprender a revisar modelos, aprender la reedificación de modelos y aprender a

construir los modelos, lo cual la mayoría de los currículos no da la oportunidad para que esto ocurra.

### **¿EXISTE RELACIÓN ENTRE LA CONCEPCIÓN DE MODELO EXPRESADO DE JOHN K. GILBERT Y ROSARIA JUSTI?**

Rosaria Justi (2006) y John K. Gilbert (2004) coinciden en lo que se define como modelo expresado, ya que mencionan que este es una parte del modelo mental que poseen los individuos y que se expresan a través del lenguaje la escritura, entre otros.

Sin embargo, J. Gilbert (2004) a diferencia de R. Justi (2006) es más específico al referirse a los tipos de modelos, entre ellos los modelos expresados, además de esto plantea que estos tipos de modelos se ponen al dominio público por el uso de uno o más de cinco modos de representación que son:

- **El modo concreto (o material):** Es tridimensional y hecho de materiales resistentes.
- **El modo verbal:** Puede consistir en una descripción de las entidades y las relaciones entre ellos en una representación. También puede consistir en una exploración de las metáforas y analogías en que el modelo este basado.
- **El modo simbólico:** Consiste de símbolos químicos y formulas, ecuaciones químicas, formulas matemáticas, particularmente las ecuaciones.
- **El modo visual:** Hace uso de gráficos, diagramas y animaciones.
- **El modo gestual:** Hace uso del cuerpo o sus partes.

Además de estas similitudes y diferencias escritas anteriormente, se han encontrado investigaciones donde estos dos autores han trabajado juntos, enfocados a conocer que saben los docentes sobre la naturaleza de los modelos, la modelización y los que modelan en educación y el uso de los modelos y modelización en la enseñanza de las ciencias, obteniendo como

resultados que muy pocos docentes tienen como base para la enseñanza un modelo científico que no está modificado, ya que la mayoría de ellos lo reorganizan para sus currículos y así ser más comprensibles a los estudiantes, algunos no hacen diferencia entre modelos curriculares y modelos para la enseñanza, atribuyéndole al modelo curricular ser una simplificación del modelo científico.

Esta visión de un modelo como simplificación por parte de los docentes entrevistados se da por que la mayoría de ellos consideran como contribución de los modelos y modelización de la educación en ciencias tres aspectos, los cuales son : Los modelos pueden hacer lo más abstracto concreto y visualizarlo, los modelos pueden promover un cambio conceptual y los modelos y la producción de los modelos por parte de los estudiantes pueden ser usados para promover el aprendizaje de la naturaleza de las ciencias.

Otros resultados pudieron dar cuenta de que muy pocos docentes tienen la visión de que un modelo es históricamente secuenciado.

En estas investigaciones se puede ver que Gilbert y Justi a partir de la metodología utilizada se interesan por conocer como expresan los docentes el significado de modelos y el uso de estos en la enseñanza de las ciencias, ya que utilizan entrevistas semi-estructuradas.

En los párrafos anteriores se han mencionado los modelos como punto de partida para la enseñanza de las ciencias, se ha especificado el tipo de modelo que será la base de nuestra investigación denominándose modelos expresados y por último se ha realizado breves resúmenes de trabajos en los que los investigadores J. Gilbert (2004) y R. Justi (2006) de una forma u otra trabajan con modelos expresados de los estudiantes.

Ahora, vamos a retomar algunos aspectos de la hipótesis GAIA que ayudaran a la comprensión de lo que para este trabajo es cambio y equilibrio en el ecosistema.

## ¿QUÉ ES LA HIPÓTESIS GAIA?

La hipótesis GAIA fue ideada en el año de 1969 por el investigador británico James Ephraim Lovelock es un científico independiente, meteorólogo, escritor, inventor y ambientalista. Fue el Premio Nóbel de Literatura William Golding quien usó el nombre de GAIA en honor a la diosa de la tierra como se le conocía en la mitología griega para bautizar la teoría de Lovelock. La idea surgió mientras Lovelock trabajaba en la búsqueda de vida en Marte.

Lovelock es conocido también como el padre de la teoría GAIA. Éste lanzó al mundo científico una desconcertante hipótesis: La tierra es un ser vivo creador de su propio hábitat. En pocas palabras, esta hipótesis describe a la Tierra como un planeta capaz de regularse por sí mismo de tal forma que siempre esté apto para la vida.

Es la estrecha interrelación entre la vida y su medio ambiente. GAIA, incluye: Organismos vivos que crecen vigorosamente, explotando cualquier oportunidad ambiental posible. Organismos que están sujetos a las reglas Darwinianas de la selección natural: las especies de organismos que dejan más descendientes supervivientes. Organismos que afectan a su ambiente físico y químico. Así los animales modifican la atmósfera mientras respiran tomando oxígeno y exhalando dióxido de carbono. Plantas y algas realizan el proceso inverso. Hay muchos otros procesos mediante los cuales los organismos modifican incesantemente el ambiente físico y químico. Incluye también la existencia de limitaciones o ataduras que establecen los límites de la vida. Puede hacer demasiado calor o demasiado frío; entre los dos extremos existe una temperatura adecuadamente templada, el estado óptimo. Puede haber demasiada acidez o demasiada alcalinidad; es preferible la neutralidad. Casi todos los productos químicos tienen un margen de concentración tolerable o necesaria para la vida. (Lovelock, 1993)

En síntesis, la tierra es un ser vivo que ha nacido, se alimenta, respira, crece, se reproduce y puede morir, que está en una profunda e indestructible relación con los demás elementos de la naturaleza y con todas las criaturas que la habitamos.



De esta manera esa interrelación entre la vida y el medio ambiente, sin duda alguna puede demostrar que el más insignificante cambio en cualquiera de sus variables generará una transformación inmediata en todos los demás eslabones de la cadena que la integran. Cada ser, cada vegetal, cada animal ocupa un lugar en la cadena de la vida, y destruirlo implica una alteración del Ecosistema donde él se halla inscrito.

Sobran razones para entender que es en un Ecosistema donde todo ser vivo desarrolla sus actividades en el interior de una compleja red de relaciones e interacciones en las que intervienen tanto otros organismos, como el medio inorgánico que los rodea.

Y no es mera coincidencia reconocer que estas relaciones entre seres vivos, garantiza la supervivencia de todas las especies que lo habitan, y que lo mantienen en equilibrio.

Sin embargo en un ecosistema natural intervienen muchas fuerzas opuestas. Los organismos se nutren y a su vez son devorados por otro; varían los índices de fertilidad; es común la migración; el tiempo y los climas cambian; la humedad y los nutrientes se incorporan al suelo y se desprenden de él. El efecto neto de todos estos incidentes que actúan juntos, consiste en que, en general, al desorganizarse un ecosistema, este tiende a conservar su existencia mediante mecanismos reguladores que se oponen al desequilibrio, entonces esta tendencia se llama equilibrio de la naturaleza o en forma más técnica homeostasis de ecosistema.

Este equilibrio es regulado por las acciones de los propios organismos, pero cabe recordar que esto no impide los cambios que se puede dar en un ecosistema en el transcurso del tiempo, (por ejemplo cambios no sólo es el suelo y en las clases de las especies, sino también en la estructura trófica del sistema) sino que más bien proporcionan procesos compensadores que tienden a reintegrar al sistema en su estado inicial. Estas compensaciones no siempre actúan.

## METODOLOGÍA

La metodología de la cual se vale esta investigación es el denominado estudio de caso; el *estudio de caso* es una descripción intensiva, holística y un análisis profundo de una entidad singular, un fenómeno o unidad social. De acuerdo con Serrano (1998), las propiedades fundamentales de un estudio de caso cualitativo son la *particularización* (se centran en una situación, evento, programa o fenómeno particular), la *descripción* (el producto final es una descripción rica y densa del objeto de estudio), la *heurística* (iluminan la comprensión del lector respecto al objeto de estudio) y la *inducción* (se basan en el razonamiento inductivo; las teorías, los conceptos o las hipótesis surgen de un examen de los datos fundados en el contexto mismo).

En un estudio de caso debe haber triangulación de fuentes de datos y pueden utilizarse diferentes herramientas (Stake, 2000; Yin , 2003; Creswell 2005 y Mertens 2005):

- Documentos
- Archivos
- Entrevistas
- Observación
- Artefactos
- Grupos de enfoque
- Cuestionarios
- Otros

Para esta investigación como herramientas empleamos las entrevistas, la observación, registros gráficos y escritos; garantizando así, la validez de la investigación.

Estas herramientas se utilizaron en cuatro actividades: en la *primera* se le pidió a los estudiantes que realizaran un dibujo sobre como ellos se imaginan un ecosistema, y a partir de este dibujo se hizo una entrevista semi-estructurada de manera individual, con el fin de indagar sobre la representación del ecosistema y su dinámica; para la *segunda* actividad se les propuso que construyeran un cuento con base a una lectura donde se evidencia la acción del hombre sobre los ecosistemas, en la *tercera* actividad, a partir del dibujo realizado en la primera actividad, se les pidió que se lo imaginaran trascurridos 1000 años y lo plasmaran en una hoja, ambas actividades tenían el propósito de conocer como entienden los cambios en el ecosistema; y en la última actividad se les mostró un collage de imágenes que representaban diferentes ecosistemas y se les hizo entrega de un cuestionario con preguntas enfocadas a conocer los modelos que expresan los estudiantes sobre el concepto de ecosistema, sus componentes y su equilibrio.

Antes de continuar con una descripción más amplia de estas actividades consideramos pertinente clasificar nuestro estudio de caso. Se encuentra que Yin (2003) realiza una clasificación teniendo en cuenta dos factores: número de casos y unidad de análisis. En cuanto al número de casos la tipología considera: *un caso* o *varios casos* (regularmente de dos a 10). Por lo que respecta a la unidad de análisis, los subdivide en casos con unidad *holística* (todo el caso tomado como una sola unidad de análisis) y casos con unidades *incrustadas* (varias unidades de análisis dentro del caso). De acuerdo a lo anterior, este es un estudio de caso único y holístico.

Por su parte, Serrano (1998) argumenta que pueden clasificarse por la naturaleza del informe final en *descriptivos*, *interpretativos* y *evaluativos*:

*Estudios de caso descriptivos*: se caracterizan por un informe detallado de un fenómeno objeto de estudio sin fundamentación teórica previa; son enteramente descriptivos, no se guían por generalizaciones establecidas o hipotéticas, ni desean formular hipótesis o teorías.

*Estudios de casos interpretativos:* contienen descripciones ricas y densas; sin embargo, los datos descritos los utilizan para desarrollar categorías conceptuales o para ilustrar, defender o desafiar presupuestos teóricos difundidos antes del estudio. El investigador debe reunir tanta información sobre el objeto de estudio como le sea posible, con la pretensión de interpretar o teorizar sobre el fenómeno.

*Estudios de casos evaluativos:* implican descripción, explicación y juicio; sobretodo, este tipo de estudio de casos sopesa la información para emitir un juicio; la emisión de juicios es el acto final y esencial de la evaluación.

No obstante, la misma autora plantea que aunque se pueda establecer esta clasificación y aunque algunos estudios de casos puedan ser puramente descriptivos, en educación la mayoría de los estudios de casos son una combinación de descripción y evaluación o de descripción e interpretación, utilizamos entonces esta última combinación por ser lo que mas se ajusta a nuestros propósitos.

## **DIAGNOSTICO**

### **INSTITUCION EDUCATIVA JUAN N. CADAVID**

#### **CARACTERISTICAS**

La institución Educativa Juan Nepomuceno Cadavid esta localizada en el municipio de Itagüí, en el barrio Asturias de la comuna 1, Cr. 48 # 48 – 88. El municipio esta ubicado en la margen izquierda del río Medellín atravesado por la quebrada doña María.

La Institución toma este nombre por la fusión que se da entre el Colegio Juan N. Cadavid y la Escuela Gabriela Gaviria según Resolución Departamental N° 16074 de Noviembre 25 de 2002.

Es una institución oficial, de carácter mixto, con calendario A, sus jornadas son continuas, en la mañana y en la tarde. Además tiene aula de apoyo que atiende la población con limitaciones y capacidades excepcionales de la institución y de otras instituciones vecinas.

El modelo educativo de la institución es Desarrollista y Constructivita, los cuales buscan desarrollar las estructuras cognitivas del alumno, donde el profesor es guía y orientador, pero es el estudiante quien construye su propio proceso de conocimiento, lo que se da siempre sobre una base conceptual previa que se reorganiza. Estos modelos están centrados en la evolución del conocimiento y hacen énfasis en que el alumno ascienda a niveles superiores en su construcción.

## **REALIDAD NATURAL, SOCIAL Y CULTURAL DE LA INSTITUCION:**

### **DESCRIPCION GENERAL DE LA SITUACION AMBIENTAL:**

**Espacio – Sociedad - Población – Recursos:** La institución se encuentra ubicada en una zona urbana, la cual esta expuesta a la contaminación visual y auditiva, gases de los medios de transporte, polvo, contaminación por las empresas y negocios que le rodean, Carece de parque y zonas verdes y además presenta alto riesgo de accidentalidad por sus vías de acceso.

Dentro de la institución se presenta alta contaminación auditiva, por estar ubicada en un espacio urbano, y tener una estructura reducida para albergar una alta densidad poblacional, no es posible tener zonas verdes dentro de la institución, lo cual impide la interacción de los estudiantes con la naturaleza.

**Características socio-económicas:** La gran mayoría de las familias que conforman la institución se encuentran en los estratos 1,2,3 pertenecientes a un nivel económico ( medio-bajo) los padres que tienen trabajo, laboran como obreros de las empresas que existen en el municipio o en los municipios aledaños, en actividades de construcción, en oficios varios y como comerciantes de pequeños negocios ambulantes. En la mayoría de los hogares la cabeza de familia es la madre y en algunos es el padre con una escolaridad entre quintos y noveno grado.

### **DESCRIPCION DE LA COMUNIDAD EDUCATIVA**

**NIÑOS-AS:** En general tenemos que saber que los estudiantes se encuentran en la etapa pre-adolescencia y adolescencia, por encontrarse en estas etapas los estudiantes presentan un nivel alto de distracción, la gran mayoría presentaba apatía frente al estudio, ya que prefieren entablar relaciones sociales, les gusta llamar la atención de sus compañeros y del docente, sin embargo cuando el profesor les presenta diferentes estrategias de enseñanza

en las clases de ciencias, se logra observar que muchos de ellos si cumplen con los objetivos propuestos para las clases.

Muchas veces se puede notar diversidad de comportamientos, es decir; algunos estudiantes son agresivos, otros son más pasivos, alegres, cariñosos, respetuosos, colaboradores, entre otros.

En general el aspecto físico de los estudiantes en cuanto al porte del uniforme, es organizado, ya que no se permite dentro de la institución llevar sacos de colores diferentes al uniforme y otros accesorios como piercing entre otros que estén por fuera de la normatividad de la institución.

**EDUCADORES:** Estos son respetuosos en cuanto al trato con los estudiantes, son muy interesados porque el estudiante aprenda, que estén atentos a la clase, que lleven bien el uniforme, que se mantenga una buena disciplina.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que algunos profesores gritan a sus estudiantes violentamente, los sacan de las aulas de clase, algunas veces se hace evidente la preferencia por los estudiantes más aplicados y juiciosos y en otros casos no tienen un buen manejo del grupo a nivel disciplinario y académico.

**INSTITUCION:** La institución aplica lo que la ley exige en cuanto a la inclusión escolar ya que parte significativa de la población presenta necesidades educativas especiales, y a nivel estructural presenta una rampa para facilitar el acceso de estudiantes con discapacidad física, por otro lado, la institución se proyecta a futuro la utilización adecuada de la sala de bilingüismo y de informática, además cuenta con un laboratorio.

Otro aspecto importante es la presencia de la cruz roja, y el restaurante escolar.

En cuanto al recurso humano, el personal administrativo es muy colaborador, respetuoso al igual que el resto de la comunidad educativa

## DESCRIPCIÓN DEL CASO

### MUESTRA TOMADA PARA EL PROGRESO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se realizó con cinco (5) estudiantes entre los trece (13) y catorce (14) años de edad, los cuales cursan actualmente el grado octavo en la Institución Educativa Juan N. Cadavid.

Estos estudiantes fueron seleccionados a partir de la observación directa en la práctica pedagógica que adelantó una de las investigadoras en el año 2007. Los estudiantes se caracterizaban por su participación activa en las clases de ciencias naturales, el gusto por la misma y la habilidad para exponer sus ideas orales y escritas de forma coherente.

Las actividades de recolección de datos se realizaron en varias sesiones extraclase, por lo que se estableció un acuerdo verbal relacionado con los tiempos destinados para los encuentros entre investigadores y estudiantes.

Para conocer un poco más acerca del caso, se realizara una breve descripción de cada uno de los miembros de la investigación teniendo en cuenta que los nombres tanto de las investigadores como de los estudiantes son ficticios para proteger la identidad de las personas involucradas:

#### **MANUELA:**

**Edad:** 14 años

Posee buena capacidad para expresarse de manera oral y escrita, un poco tímida, argumenta muy bien las respuestas de las preguntas que se le formó, presenta actitud positiva a la hora de realizar las actividades, se caracteriza por ser respetuosa, sencilla, por tener buenas relaciones con sus demás compañeros.



**ANA:****Edad:** 13 años

A la hora de expresar sus ideas en forma escrita presenta falencias en cuanto a la redacción. Estuvo dispuesta siempre a colaborar con las actividades que se llevaron a cabo, pero en algunas de ellas a la hora de realizarlas se dispersó un poco. Se caracteriza por ser alegre, simpática y afectuosa.

**JOSUE:****Edad:** 13 años

Al momento de expresar sus ideas verbalmente presenta inseguridad, redundancia mucho en sus ideas al momento de escribirlas; es una persona tímida y callada. Siempre estuvo dispuesto para realizar las actividades propuestas.

**PABLO:****Edad:** 13 años

A la hora de escribir es poco descriptivo, muy concreto cuando se trata de expresar sus ideas verbalmente. Se relaciona muy bien con sus compañeros pero se distingue por ser el líder positivo del grupo, los aconseja, les hace sus respectivas observaciones y el grupo es receptivo a sus apreciaciones.

**FEDERICO:****Edad:** 14 años

Expresa sus ideas orales y escritas en forma clara, pero presenta muchas falencias en su escritura en cuanto a la ortografía, posee muy buena argumentación. Se caracteriza por ser muy alegre y extrovertido. Tiene muy buenas relaciones con el grupo de trabajo.

## **INSTRUMENTOS**

Los datos recogidos se registran por distintos medios (en este caso de la investigación por medio de la fotografía, grabación, registro gráfico y escrito) de manera de dejar constancia de lo observado, para comunicar e interpretar a posteriori.

### **REGISTRO GRAFICO Y LA OBSERVACION**

En este trabajo se refiere a la observación y al registro grafico como los procedimientos o instrumentos de indagación de la realidad cuya función es recoger información sobre el objeto o situación que se desea considerar.

Estos permiten a los estudiantes incorporar y guardar de alguna manera distintos datos acerca de las representaciones que ellos poseen sobre los cambios y equilibrios en el ecosistema (ver anexo 2).

Los procedimientos se pueden tomar en forma conjunta, tanto la observación como el registro gráfico son procedimientos generales, es decir, que se usan de manera idéntica en situaciones muy diversas.

La observación de los registros gráficos producido por los estudiantes y especialmente el hecho de poner en cuestión las propias producciones incitan a observar con mayor detenimiento, ya que el dibujo como herramienta formativa es muy necesario para poder cumplir con los objetivos de la investigación.

### **LA OBSERVACIÓN**

La observación es un proceso sistemático de toma de información. De Ketele (1984) define la observación como un proceso que requiere atención voluntaria y selectiva en función del objetivo que se quiere lograr.

Este proceso requiere focalizar la mirada centrando la atención en algún aspecto. Poggi (1995) advierte “La observación es un proceso que se sitúa más allá de la percepción y supone plantear que no hay una mirada ingenua o inocente.”

Es decir que las representaciones y saberes del sujeto orientan la observación y la interpretación de lo observado.

Este instrumento nos permitió realizar las descripciones de los estudiantes que tomamos como muestra para el estudio y en general el diagnóstico de la institución.

## **LA ENTREVISTA**

Es un proceso de comunicación, que se realiza normalmente entre dos personas; en este proceso el entrevistador obtiene información del entrevistado en forma directa. Si generalizamos esta idea se podría considerar como entrevista a la conversación que pueden tener dos personas cualesquiera aunque fuera solo por el mero placer de comunicarse, en cuya acción una obtendría información de la otra y viceversa. En tal caso los roles de entrevistador/entrevistado irían cambiando a lo largo de la conversación (Sánchez, 2003).

Sin embargo se ha reservado el nombre de entrevista no para las conversaciones normales que las personas tienen en la vida cotidiana, sino para la conversación formal que tiene una intencionalidad, que llevan implícita unos objetivos, con una estructura mas o menos formal, e incluso una secuencia de tiempo/acción (Sánchez, 2003)

Es importante saber que existen diferentes tipos de entrevistas, que dependen esencialmente del nivel de intervención que se reserve a quien se entrevista.

Por esta razón se deja claro que el tipo de entrevista que se va a utilizar para esta investigación es la semi dirigida o semi estructurada (ver anexo 1)

Entrevista semi dirigida: en este caso, el entrevistado tiene plena libertad discursiva, esta estará sujeta a ciertos temas y sub-temas más específicos. Estos se expresan implícita o explícitamente en una pauta de entrevista. En este tipo de entrevista se manifiesta una relación “contractual” sustentada en el compromiso para el dialogo. Por este motivo es que se considera a este tipo de entrevista como la más apropiada para la realización de trabajos de investigación social. En este tipo de entrevista, el investigador puede intervenir un poco para facilitar que la temática de interés no se salga de su curso.

## **EL CUESTIONARIO**

El Cuestionario es un instrumento de investigación. Este instrumento se utiliza, de un modo preferente, en el desarrollo de una investigación en el campo de las ciencias sociales: es una técnica ampliamente aplicada en la investigación de carácter cualitativa; su construcción, aplicación y tabulación poseen un alto grado científico y objetivo. Elaborar un Cuestionario válido no es una cuestión fácil; implica controlar una serie de variables.

El Cuestionario es "un medio útil y eficaz para recoger información en un tiempo relativamente breve".

En su construcción pueden considerarse preguntas cerradas, abiertas o mixtas.

### **Cuestionario Restringido o Cerrado**

- Es aquel que solicita respuestas breves, específicas y delimitadas.
- "Para poder formular preguntas cerradas es necesario anticipar las posibles alternativas de respuestas".
- Estas respuestas piden ser contestadas con:
  - Dos alternativas de respuestas (respuestas dicotómicas): **Si** o **No**.

- Varias alternativas de respuestas: donde se señala uno o más ítems (opción o categoría) en una lista de respuestas sugeridas. Como no es posible prever todas las posibles respuestas, conviene agregar la categoría **Otros** o **Ninguna de las Anteriores**, según sea el caso. En otras ocasiones, el encuestado tiene que jerarquizar opciones o asignar un puntaje a una o diversas cuestiones.
- Ventajas:
  - Requiere de un menor esfuerzo por parte de los encuestados.
  - Limitan las respuestas de la muestra.
  - Es fácil de llenar.
  - Mantiene al sujeto en el tema.
  - Es relativamente objetivo.
  - Es fácil de clasificar y analizar.

### **Cuestionario No Restringido o Abierto**

- Las preguntas abiertas no delimitan de antemano las alternativas de respuesta.
- "Las preguntas abiertas son particularmente útiles cuando no tenemos información sobre las posibles respuestas de las personas o cuando esta información es insuficiente".
- Es aquel que solicita una respuesta libre.
- Esta respuesta es redactada por el propio sujeto.
- Proporciona respuestas de mayor profundidad.
- Es de difícil tabulación, resumen e interpretación.

### **Cuestionario Mixto**

- Es aquél que considera en su construcción tanto preguntas cerradas como abiertas.

En esta investigación utilizamos cuestionarios abiertos, el cual nos permitió conocer los diferentes puntos de vista de cada estudiante de una forma libre y argumentada (ver anexo 7).

### CRONOGRAMA

A continuación se describirán las etapas de la investigación desde el año 2006 hasta el año 2007, en cada mes se puede visualizar en que momento se encontraban los (las) investigadoras en la realización del proyecto.

	2006			2007											
ETAPAS	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
<b>Diagnostico Institucional</b>	X	X													
<b>Rastreo Bibliográfico</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
<b>Formulación de la pregunta problema</b>		X													
<b>Titulo</b>		X													
<b>Objetivos</b>		X													
<b>Marco teórico</b>				X	X	X									
<b>Metodología</b>							X	X							

<b>Aplicación de la metodología</b>									X	X	X			
<b>Resultados, análisis y conclusiones</b>											X	X	X	X

## RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

### Actividad 1: ¿Qué es un ecosistema?

Antes de empezar esta actividad se propusieron unas categorías para la organización de la información, las cuales se formularon partiendo de diferentes ítems así: En el primer ítem nos interesaba conocer si los estudiantes diferenciaban los elementos presentes en el ecosistema para el cual se generaron las siguientes categorías:

- Reconoce únicamente los factores bióticos en el ecosistema.
- Reconoce sólo los factores abióticos en el ecosistema.
- Reconoce tanto los factores bióticos como los abióticos en el ecosistema.

El segundo ítem estaba referido a los tipos de ecosistema donde las categorías fueron:

- Reconoce ecosistemas naturales, es decir los que no han sido intervenidos por el hombre.
- Reconoce ecosistemas artificiales, es decir, los creados por el hombre.
- Reconoce ecosistemas parcialmente naturales, es decir, que incluye una mínima intervención del hombre.

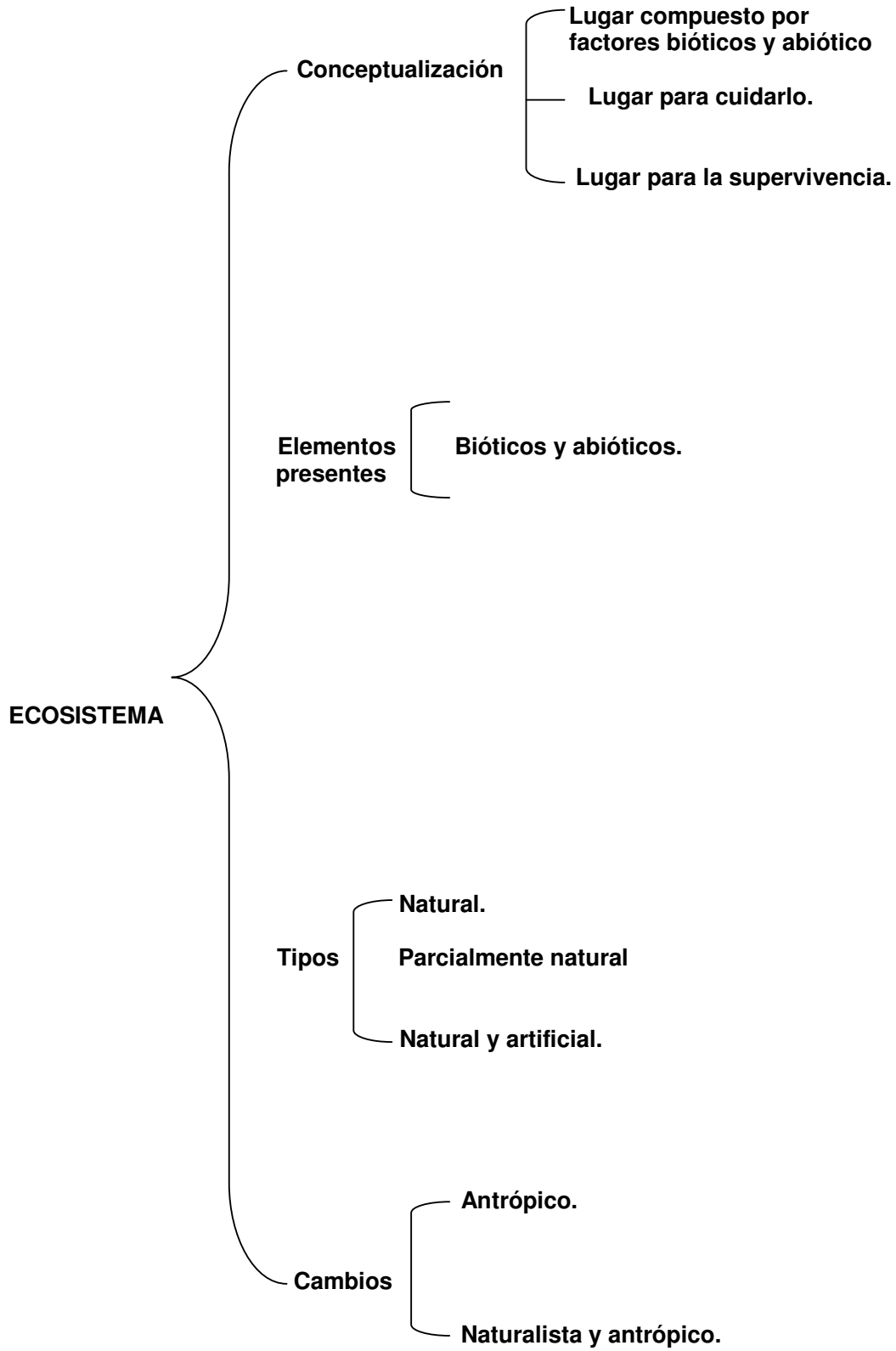
Para el tercer ítem se quería indagar sobre las ideas que tenían los estudiantes sobre los cambios que ocurren en el ecosistema, construyéndose así estas categorías:

- Reconoce el cambio como producto de causas naturales, es decir, ocurren a lo largo del tiempo sin la intervención del hombre.
  - Reconoce el cambio como producto Antrópico, es decir, los ocasionados por el hombre.
  - No identifica que puede haber cambios en los ecosistemas.
- Como último ítem se propuso el de las relaciones entre los componentes del ecosistema, cuyas categorías fueron:

- Reconoce que en el ecosistema hay relación entre todos sus componentes.
- Reconoce el ecosistema como una suma de factores aislados.

Luego, a partir del dibujo realizado por los estudiantes (ver anexo 2) se hizo una entrevista semi-estructurada (ver anexo 1), donde los nombres de las investigadoras fueron cambiados por Maggy, Rosa y Serena. Al momento de organizar la información obtenida en las entrevistas, algunas categorías propuestas inicialmente fueron modificadas porque las respuestas de los estudiantes no se podían incluir, dando origen a nuevas categorías que se evidencian en los siguientes cuadros y se resumen en el esquema No 1.





Esquema N° 1. Resumen de las categorías de análisis de la primera actividad.

## 1.1 Conceptualización de ecosistema

CATEGORÍA	TEXTO
Lugar compuesto por factores bióticos y abióticos.	<b>FEDERICO:</b> <i>“Porque hay montañas, están como una cascadita, animales, la hierba, en donde se ve el sol, el aire claro, las montañas, los pájaros.”</i>
Lugar para cuidarlo	<b>ANA:</b> <i>“Porque el ecosistema como que nos demuestra que todo lo de la naturaleza, todo lo que nosotros podemos ver y eh eso nos demuestra el cariño que nosotros debemos tener por ello.”</i>
Lugar para la supervivencia	<b>PABLO:</b> <i>“Porque un ecosistema es un conjunto de especies que se adaptan a varios lugares”</i>
	<b>MANUELA:</b> <i>“Porque hay vida, porque los animales, los seres que existen allí, pueden sobrevivir.”</i>
	<b>JOSUE:</b> <i>“Bueno, el ecosistema es un lugar donde las especies pueden vivir, donde se adaptan las especies.”</i>

### ANÁLISIS

Con esta actividad se pudo notar que los estudiantes perciben el ecosistema como un lugar, no como la interrelación entre los elementos presentes en él (factores bióticos y abióticos). La mayoría lo describen como un lugar donde pueden sobrevivir las diferentes especies, estando acorde con lo planteado por M. José Gil y Begoña Martínez (1992), cuando mencionan que la mayoría de los estudiantes no reconocen la relación entre los elementos del ecosistema.

## 1.2 Elementos del ecosistema.

CATEGORIA	TEXTO
Elementos bióticos y abióticos	<b>FEDERICO:</b> <i>“Por casas, árboles, animales. mm que mas, cascadas”</i>
	<b>ANA:</b> <i>“El aire, el fuego, las plantas, eh los animales, el agua.... Ya”</i> (risas)
	<b>PABLO:</b> <i>“Los animales, las montañas, los árboles, los relieves.”</i>
	<b>MANUELA:</b> <i>“Por oxígenos, seres vivos, minerales...”</i>
	<b>JOSUE:</b> <i>“Esta conformado por el sol, el agua, las plantas y los minerales.”</i>

### ANÁLISIS

Todos los estudiantes reconocen que en un ecosistema están presentes elementos vivos y no vivos, aunque no se hace una diferenciación entre ellos.

### 1.3 Tipos de ecosistema.

CATEGORIA	TEXTO
Natural	<p>🗣️ FEDERICO: <i>“¡Si! un ecosistema es solamente de animales sin que no hayan casas, solamente árboles montañas y animales...de solo animal. De un solamente una raza de un animal, solo hormigas.”</i></p> <p>🗣️ PABLO: <i>“El mar, un desierto, pueden haber especies que pueden sobrevivir en el desierto, ¡ya! esas dos.”</i></p>
Parcialmente natural	<p>🗣️ ANA: <i>“Pues si, todos son similares, lo que nosotros creemos que es un ecosistema”</i></p>
Natural y artificial	<p>🗣️ MANUELA: <i>“Por ejemplo el mar, donde vivimos nosotros la ciudad, un desierto...”</i></p>

### ANÁLISIS

Haciendo la interpretación a la información obtenida en esta actividad se puede notar que la mayoría de los estudiantes reconocen que existen diferentes tipos de ecosistemas como el mar, el desierto, entre otros, sin embargo solo una estudiante nombra como un tipo de ecosistema la ciudad, lo que nos hace pensar que los demás estudiantes parecen no percibir el entorno donde viven como un ecosistema, además tienen una visión macro de este, pues no nombran micro ecosistemas como un tronco caído, una charca, etc.

Además, **ANA** plantea que todos los ecosistemas son similares a su dibujo, en el cual se evidencian elementos de un ecosistema natural, pero incluye un

elemento adicional (una cerca encerrando unas ovejas) que para nosotros se considera como intervención antrópica. Ver anexo 2.1

#### 1.4 Cambios en el ecosistema.

CATEGORIA	TEXTO
Antrópico	<p>Ⓢ FEDERICO: “Se van a secar los ríos, la contaminación... ¡Ah! Los hombres, pues las personas...van a talar todos los árboles, va hacer mas calor, se pueden desprender los árboles, la hierba, las montañas se pueden perder.”</p>
	<p>Ⓢ ANA: “Pues ya depende de nosotros, depende de cómo lo cuidemos, porque pues la gente de hoy en día, ya pues como que no toma su aptitud para mirar las cosas, siempre es maltratando pues lo que nos rodea, no piensan en como actúan, así sucesivamente...nosotros mismos...los seres humanos.”</p>
	<p>Ⓢ PABLO: “Porque ya los bosques y eso ya se están acabando por el hombre, porque no saben valorar, eso...por la contaminación, no, la contaminación es el hombre.”</p>
	<p>Ⓢ JOSUE: “Se va a destruir el ecosistema por la mano del hombre, porque, por la tala de árboles, eh, por la contaminación, y ya.”</p>

## **ANÁLISIS**

Se puede notar con esta actividad que la mayoría de los estudiantes atribuyen los cambios en el ecosistema a la acción del hombre en términos de contaminación y tala de árboles, y sólo **ANA** plantea someramente que estos cambios pueden ser causados tanto por el hombre como por los animales, sin embargo, ninguno tiene en cuenta que los factores abióticos pueden cambiar en los ecosistemas.

## **ANÁLISIS GENERAL DE LA PRIMERA ACTIVIDAD**

Realizando una interpretación del registro gráfico nos dimos cuenta que en general la representación que ellos poseen del ecosistema es el que está compuesto por algunos elementos básicos como el sol, las montañas, el agua, árboles y algunos animales, sin desconocer que la mayoría de ellos incorporan elementos que evidencian la presencia del hombre como casas, y cercas pero no los explicitan; sin tener en cuenta otros tipos de ecosistemas como el desierto, el mar, el bosque, y el urbano entre otros.

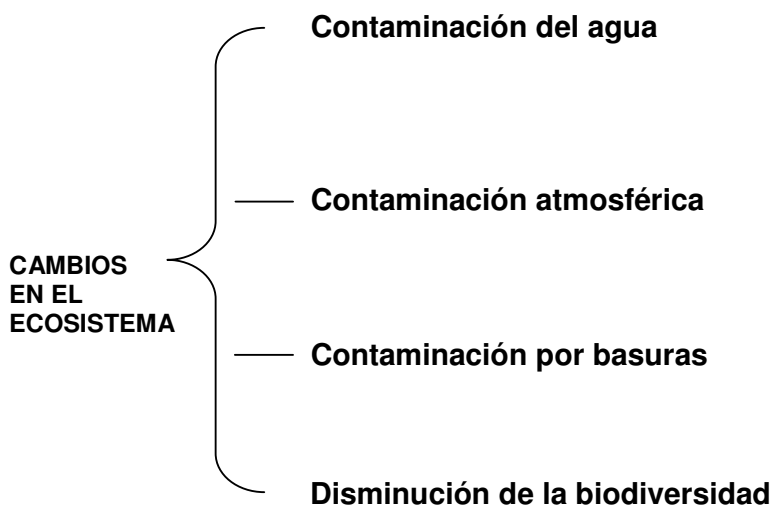
## Actividad 2: ¿Como cambia el ecosistema?

Para el desarrollo de esta actividad, se les proporcionó a los estudiantes la lectura de un cuento llamado “Véndame unos gallinazos señor Alcalde....” (Ver anexo 3) en el cual se evidencia un cambio en el ecosistema generado por el hombre debido a la eliminación de una especie que hacía parte del él, luego los estudiantes debían construir otro cuento donde se viera reflejada la acción antrópica (anexo 4).

En esta actividad se propuso el ítem de cómo el hombre cambia el ecosistema, para el cual se formularon las siguientes categorías:

- Reconoce que el hombre cambia el ecosistema por medio de la contaminación.
- Reconoce que el hombre cambia el ecosistema por la alteración de la biodiversidad, es decir introducir o eliminar una o varias especies del ecosistema.

Las categorías no sufrieron modificaciones significativas ya que las ideas expresadas por los estudiantes de manera escrita se ajustaban a estas, sin embargo, la categoría de contaminación fue ampliada ya que los estudiantes fueron muy específicos al referirse a este tipo de cambio, lo que se evidencia en el esquema N° 2 y en los cuadros resúmenes de las ideas principales.



**Esquema N° 2. Resumen de las categorías de análisis de la segunda actividad.**

**2. Cambios en el ecosistema**

Este recuadro resume algunas ideas de los estudiantes expresadas después de la lectura de un cuento como referente para la elaboración de uno personal, las expresiones no son textuales, por lo tanto no aparecen entrecomilladas; ellas responden a la síntesis realizada por las investigadoras.

<b>CATEGORÍA</b>	<b>IDEAS PRINCIPALES</b>
<b>Contaminación del agua</b>	<p><b>MANUELA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Ⓢ Construcción de una industria cerca de un lago.</li><li>Ⓢ Arrojo de desechos químicos al lago.</li><li>Ⓢ Muerte y comportamiento extraño de animales</li></ul> <p><b>SOLUCION:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Ⓢ Cierre de la industria</li></ul> <hr/> <p><b>ANA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Ⓢ Animales muertos en la amazona.</li><li>Ⓢ Visita de biólogos en busca de la alteración del ecosistema.</li><li>Ⓢ Agua contaminada por desechos de viviendas cercanas.</li></ul> <p><b>SOLUCION:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Ⓢ Hablar con las personas del lugar para solucionar el problema.</li></ul>



<p><b>Disminución de la biodiversidad</b></p>	<p><b>FEDERICO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ⓒ Tala de árboles para construcción de edificios.</li> <li>Ⓒ Disminución de especies por tala de árboles.</li> </ul> <p><b>SOLUCION:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ⓒ No da solución al problema.</li> </ul>
<p><b>Contaminación atmosférica</b></p>	<p><b>PABLO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ⓒ Cambio del combustible de gas por gasolina.</li> <li>Ⓒ Gran contaminación atmosférica.</li> </ul> <p><b>SOLUCION:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ⓒ No da solución al problema.</li> </ul>
<p><b>Contaminación por basuras</b></p>	<p><b>JOSUE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ⓒ País sucio, feo y mal cuidado.</li> <li>Ⓒ Perros callejeros e insectos rondando.</li> </ul> <p><b>SOLUCION:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ⓒ Reciclar basuras</li> </ul>

## ANALISIS

Los estudiantes reconocen que el hombre es un individuo contaminante del ecosistema y que debido a sus acciones, puede ser alterado por diferentes causas como la contaminación del agua, de la atmósfera, etc.

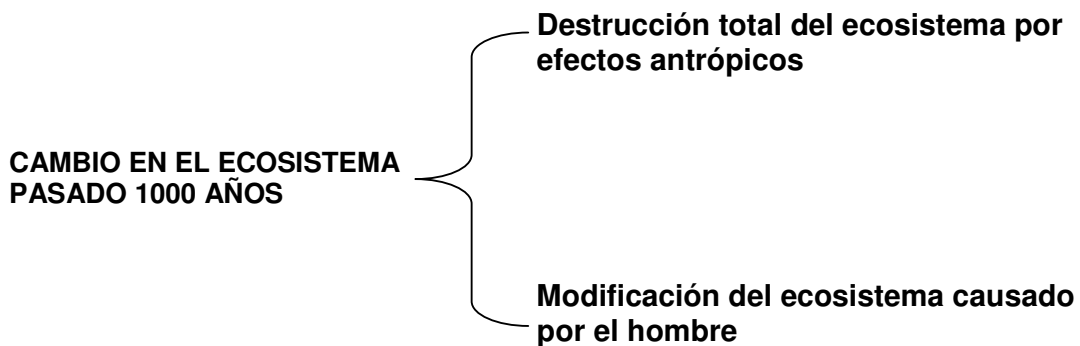
Sin embargo solo un estudiante notó que las alteraciones que el hombre realiza en el ecosistema, puede cambiar la diversidad de especies presentes en él, produciendo una disminución de estas.

Algo interesante de sus respuestas es que más de la mitad de los estudiantes, proponen solución al problema, siendo estas, acciones del hombre para mejorar lo que ellos mismos habían dañado.

### **Actividad 3: ¿Cómo cambia el ecosistema en 1000 años?**

Con base al dibujo realizado en la *actividad uno*, los estudiantes hicieron una representación gráfica de cómo se vería ese ecosistema pasado 1000 años, además debían expresar de forma escrita lo que había sucedido en él (ver anexo 5). Esto con el fin de conocer las representaciones que ellos poseen acerca de cómo se generan los cambios en el ecosistema.

A partir de lo escrito por los estudiantes se sacaron las siguientes categorías que se evidencian en el esquema N° 3 y en el cuadro resumen de las ideas principales.



Esquema N° 3. Resumen de las categorías de análisis de la tercera actividad.

CATEGORIA	IDEAS PRINCIPALES
<b>Destrucción total del ecosistema por efectos antrópicos</b>	<b>FEDERICO:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Ⓞ Daño a la capa de ozono.</li><li>Ⓞ Mucha contaminación.</li><li>Ⓞ Animales muertos.</li><li>Ⓞ Incendios.</li><li>Ⓞ Árboles destruidos.</li><li>Ⓞ Ríos secos.</li></ul>
	<b>JOSUE:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Ⓞ Contaminación por basuras en el río, ocasionando muerte de peces.</li><li>Ⓞ Muerte de animales por falta de alimentos.</li><li>Ⓞ Destrucción del ecosistema por inconciencia del hombre hacia el mismo.</li></ul>
	<b>MANUELA:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Ⓞ Contaminación del ambiente.</li><li>Ⓞ Destrucción de la capa de ozono.</li><li>Ⓞ Tala de árboles.</li><li>Ⓞ Caza de animales.</li></ul>
	<b>ANA:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Ⓞ Falta de oxígeno.</li><li>Ⓞ Contaminación de la capa de ozono.</li><li>Ⓞ Caza de animales.</li></ul>

**Modificación del ecosistema  
causado por el hombre.**

**PABLO:**

- ⓐ El hombre acaba el ambiente para suplir sus necesidades.
- ⓐ Sobreexplotación de animales.
- ⓐ Contaminación que causa cambio del clima generando el desequilibrio en la tierra.
- ⓐ Muerte de animales y surgimiento de otras especies por el cambio de las condiciones del ambiente.

**ANALISIS**

El modelo expresado por los estudiantes acerca de los cambios en el ecosistema, está inscrito en una visión antrópica y catastrófica, entendiéndose esta como concebir de forma anticipada que el hombre causará daños irreversibles y a gran escala en un periodo de tiempo largo.

Desde esta visión, ellos parecen no tener en cuenta que los cambios en el ecosistema se pueden generar por muchos factores, entre los que se encuentran los desastres naturales que pueden causar cambios en la biodiversidad, en el suelo, en las clases de especies, en la estructura trófica del sistema y en el flujo de materia y energía, entre otros.

Es interesante además anotar que **PABLO** concibe el cambio no solo de manera catastrófica, sino que lo enfoca a la evolución, lo cual se puede evidenciar cuando afirma: “por el cambio de las condiciones del ambiente se generan nuevas especies”.

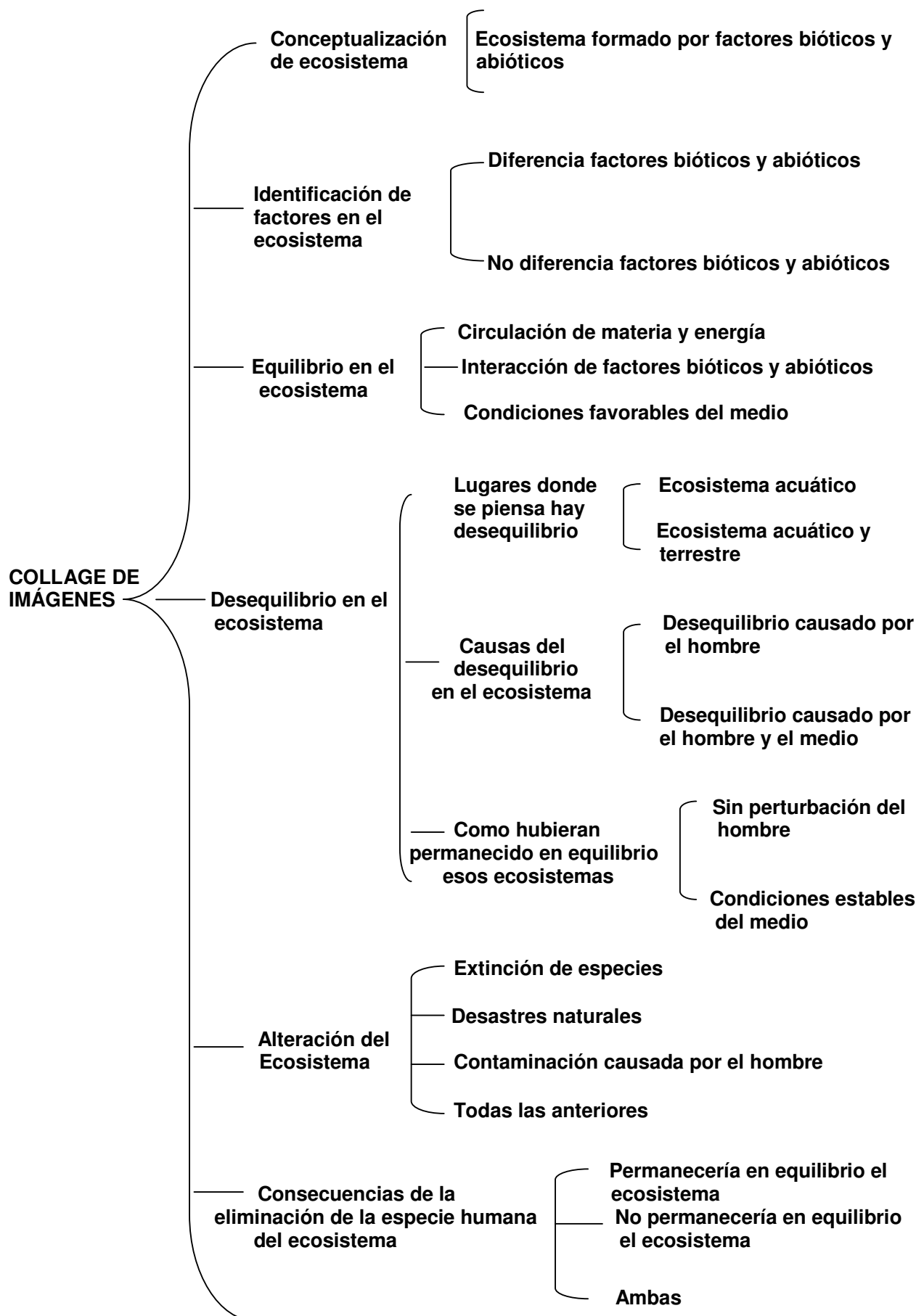
#### **Actividad 4: Collage de imágenes.**

Para realizar esta actividad presentamos a los estudiantes un collage de cinco imágenes (ver anexo 6) que representaban diferentes ecosistemas como el bosque, el desierto, el mar, un árbol caído y la ciudad. Además contenía la definición de equilibrio, la cual es: *el producto de las interrelaciones entre los factores bióticos y abióticos para la circulación de la materia y la energía en el ecosistema*. Nos pareció pertinente incluirlo para que los estudiantes tuvieran un poco de claridad frente a este concepto para poder así facilitarle la solución del cuestionario de siete preguntas (ver anexo 7) que se les entregó a cada uno.

Esta actividad se realizó con dos fines: El primero poder indagar sobre la representación que ellos expresan para explicar su conocimiento en cuanto a la forma en como se presenta el equilibrio y el desequilibrio en el ecosistema.

Y el segundo fin poder establecer relaciones de comparación entre los ítems interrogados en algunas de las actividades propuestas anteriormente y llevadas a cabo en la investigación para poder hacer una contrastación de las ideas expresadas en el transcurso de estas actividades.

A partir de lo escrito por los estudiantes (ver anexo 8) se sacaron las siguientes categorías que se evidencia a continuación en el esquema N° 4 y en los cuadros resúmenes.



Esquema Nº 4. Resumen de las categorías de análisis de la cuarta actividad.

#### 4.1 Conceptualización de ecosistema

CATEGORIA	TEXTO
<b>Ecosistema formado por factores bióticos y abióticos</b>	<b>ANA:</b>  ☉ <i>“Si, porque están formados por individuos, seres bióticos y abióticos... tienen animales, plantas, seres vivos y no vivos”</i>
	<b>FEDERICO:</b>  ☉ <i>“Hay factores bióticos y abióticos...los animales, los hombres... las rocas, la arena...”</i>
	<b>PABLO:</b>  ☉ <i>“Si, porque contienen los diferentes factores bióticos y abióticos...relaciones intra y enterespecificas y demás condiciones que acompañan dicho ecosistema.”</i>
	<b>JOSUE:</b>  ☉ <i>“Si, porque en el ecosistema del mar hay peces... el árbol caído tiene hongo q´ es un ser vivo...en la ciudad hay personas, el aire...”</i>

**MANUELA:**

“*Si, porque cualquier ser puede sobrevivir allí...porque poseen alimentos, nutrientes, energía, seres bióticos, abióticos...*”

## **ANALISIS**

Tanto la *actividad número uno (1)* como la *actividad número cuatro (4)* en los cuadros 1.1 y 4.1 respectivamente, ambas llevan como subcategoría *Conceptualización de ecosistema* y se puede notar diferencias en la forma cómo los estudiantes se expresan en su lenguaje escrito.

Por ejemplo en el *cuadro 1.1* se hace referencia al ecosistema como un *lugar* ya sea para el cuidado, para la supervivencia de las especies y como lo expresa **FEDERICO**: “*...hay montañas, están como una cascadita, animales, la hierba, en donde se ve el sol, el aire claro, las montañas, los pájaros.*” Implícitamente se está refiriendo a los factores bióticos y abióticos, aunque no lo explicita; pero en el *cuadro 4.1* los estudiantes ya hablan en términos de factores bióticos y abióticos y se refieren a que el ecosistema está formado por estos, por seres vivos y no vivos como lo menciona **ANA**: “*Si, porque están formados por individuos, seres bióticos y abióticos... tienen animales, plantas, seres vivos y no vivos*”.

Esto tal vez por el hecho de que los estudiantes al principio de la *actividad uno (1)* a pesar de ver en años de escolaridad anteriores el ecosistema, no habían tenido claro algunas ideas del modelo como tal, pues parece ser que algunos términos no hacen parte de su lenguaje, pero como al inicio de la investigación, los estudiantes también estaban iniciando el tema sobre los ecosistemas en el año escolar, pensamos que en el transcurso de las clases fueron ampliando conceptos sobre este tema, así los estudiantes hicieron uso de ellos en sus respuestas notándose un lenguaje más amplio y más contextualizado.



Con lo anterior y comparando la información dada por los estudiantes, en los cuadros 1.1 y 4.1 se puede decir que la mayoría de ellos para la comprensión del concepto ecosistema, establece que este está formado por el hombre, plantas, animales de la misma o de diferente especie, agua, rocas, etc, factores bióticos y abióticos, mas no reconoce que estos elementos pueden actuar y reaccionar unos con otros en el seno de un ambiente físico, que proporciona un escenario de características definibles, ya sea en términos de temperatura, salinidad, concentración de oxígeno, disponibilidad de agua, etc. (Margaleft. 1981)

A excepción de **PABLO**, que en el cuadro 4.1 dice: *“Si, porque contienen los diferentes factores bióticos y abióticos...relaciones intra y enterespecíficas y demás condiciones que acompañan dicho ecosistema.”* El es el único que menciona que en el ecosistema se establecen relaciones de tipo intra e interespecíficas, en las cuales está presente interacción entre factores bióticos y abióticos que son los responsables de la dinámica de un ecosistema. Esto debido a como se explicito anteriormente, los estudiantes ya habían avanzado en este tema en las clases de ciencias.

## 4.2 Identificación de factores en el ecosistema

<b>CATEGORIA:</b>	<b>Diferencia factores bióticos y abióticos</b>	
<b>FEDERICO:</b>		
<b>ECOSISTEMA</b>	<b>FACTORES BIOTICOS</b>	<b>FACTORES ABIOTICOS</b>
<b>OCEANO</b>	<i>“Peces, caballo de mar, plantas...”</i>	<i>“Agua, las piedras...”</i>
<b>ÁRBOL CAIDO</b>	<i>“Hongos, gusanos...”</i>	<i>“El árbol, las piedras...”</i>
<b>DESIERTO</b>	<i>“Captus, las serpientes...”</i>	<i>“Arena, piedras...”</i>
<b>URBANO</b>	<i>“Hombres, moscas...”</i>	<i>“Los edificios, los carros...”</i>
<b>LAGO</b>	<i>“Los árboles, los cocodrilos...”</i>	<i>“El agua, el viento...”</i>

**PABLO:**

<b>ECOSISTEMA</b>	<b>FACTORES BIOTICOS</b>	<b>FACTORES ABIOTICOS</b>
<b>E. MARINO</b>	<i>“Tiburones, pulpos...”</i>	<b>“Arena, temperatura...”</b>
<b>E. BOSQUE</b>	<i>Hormigas, plantas, lombrices...”</i>	<b>“Rocas, tierra, luz solar...”</b>
<b>E. DESIERTO</b>	<i>“Plantas, hormigas, escarabajos...”</i>	<b>“Rocas tierra, luz solar...”</b>
<b>E. CUIDAD</b>	<i>“Especie humana, animales domésticos, aves...”</i>	<b>“Luz solar, temperatura, precipitación...”</b>
<b>E. LENTICO</b>	<i>“Peces y demás animales acuáticos...”</i>	<b>“Rocas, agua, luz solar...”</b>

**JOSUE:**

<b>ECOSISTEMA</b>	<b>FACTORES BIOTICOS</b>	<b>FACTORES ABIOTICOS</b>
<b>ECOSISTEMA DE MAR</b>	<i>“Las aves, los peces ...”</i>	<b><i>“El agua, la arena, las piedras...”</i></b>
<b>ECOSISTEMA DE UN ÁRBOL CAIDO</b>	<i>“Los hongos, los insectos como los gusanos, hormigas...”</i>	<b><i>“El árbol, el lodo...”</i></b>
<b>ECOSISTEMAS DESERTICOS</b>	<i>“El camello, las serpientes, águilas ...”</i>	<b><i>“La arena, las piedras...”</i></b>
<b>ECOSISTEMA URBANO</b>	<i>“Las personas”</i>	<b><i>“Los edificios, el viento y los autos...”</i></b>
<b>ECOSISTEMAS DE LAGO</b>	<b><i>“Peces, patos, los sapos...”</i></b>	<b><i>“El agua, el lodo...”</i></b>

**MANUELA:**

<b>ECOSISTEMA</b>	<b>FACTORES BIOTICOS</b>	<b>FACTORES ABIOTICOS</b>
<b>MAR</b>	<i>"Peces, pulpos, bacterias..."</i>	<b>"Luz solar, aire, arena, agua..."</b>
<b>TRONCO</b>	<i>"Hongos, hormigas, plantas..."</i>	<b>"Luz solar, aire, agua..."</b>
<b>DESIERTO</b>	<i>"Captus, lagartijas, camellos..."</i>	<b>"Luz solar, aire, arena,..."</b>
<b>CIUDAD</b>	<i>"Seres humanos, pájaros, perros, gatos..."</i>	<b>"Edificios, luz solar, agua, aire..."</b>
<b>LAGO</b>	<i>"Peces, plantas, ranas..."</i>	<b>"Luz solar, aire, agua, rocas..."</b>

**CATEGORIA:**

**No diferencia factores bióticos y abióticos**

**ANA:**

<b>ECOSISTEMA</b>	
<b>EL OCEANO</b>	<i>“Peces, tiburones, esponjas, estrellas de mar...”</i>
<b>EL TRONCO</b>	<i>“Hongos, lama, hormigas, gusanos.”</i>
<b>EL DESIERTO</b>	<i>“Culebras, captus, rocas, camello...”</i>
<b>LA CIUDAD</b>	<i>“Seres vivos, los árboles, los ríos...”</i>
<b>LA LAGUNA</b>	<i>“Sapos, peces, patos.”</i>

## **ANALISIS**

El *cuadro 1.2* de la *actividad número uno (1)*, y el *cuadro 4.2* de la *actividad número cuatro (4)*, ambas están relacionadas con los factores bióticos y abióticos y se complementan. Con la información recolectada en el primer cuadro, se puede observar que los estudiantes reconocen que el ecosistema esta formado por elementos, tales como, el fuego, las plantas, el aire, montañas, minerales, etc., todos agrupados en un mismo contexto. Con la implementación de este último instrumento (el collage de imágenes) se pudo establecer en este ítem que la mayoría de los estudiantes parecían identificar cuales elementos observados por ellos en cada una de las imágenes de los

diferentes ecosistemas, hacían parte de los factores bióticos y cuales elementos hacían parte de los factores abióticos.

Cabe notar que cada estudiante hizo su respectivo nombramiento de forma libre en cuanto a los diferentes ecosistemas, no todos utilizaron el mismo lenguaje, mas se da por hecho que tienen el mismo significado, como en el caso de **PABLO**, que nombro al ecosistema acuático de la imagen como “*E. lenticó*” **JOSUE** al contrario lo nombró como “*Ecosistema de lago*”

### 4.3 Equilibrio en el ecosistema

CATEGORIA	TEXTO
Circulación de materia y energía	<p><b>FEDERICO:</b></p> <p>“<i>Para que se mantenga un ecosistema en equilibrio necesita circulación de la materia y la energía.</i>”</p>
	<p><b>JOSUE:</b></p> <p>“<i>Por la circulación de la materia y la energía en el ecosistema.</i>”</p>
	<p><b>ANA:</b></p> <p>“<i>El sol transmite energía a una planta y la gallina se queda con todo el componente químico que transmite el sol.</i>”</p>
Interacción de factores bióticos y abióticos	<p><b>PABLO:</b></p> <p>“<i>La interacción de los factores bióticos y abióticos en base a las condiciones del medio.</i>”</p>
	<p><b>MANUELA:</b></p>

**Condiciones favorables del medio**

© ***“Que haya una depredación estable, que las condiciones climáticas y de espacio sean favorables para los seres vivos, que allan buenas condiciones de nutrientes y alimentación.”***

## **ANALISIS**

La mayoría de las respuestas de los estudiantes a la pregunta como permanecen en equilibrio los ecosistemas, estuvieron permeadas por la definición de equilibrio propuesta por nosotras, ya que en general todos comentan que para el equilibrio es necesaria la circulación de la materia y la energía en los ecosistemas, además una minoría propone que este equilibrio se da por la interacción de los factores bióticos y abióticos, y que puedan presentarse condiciones favorables en el medio.

Además algunas de las respuestas de los estudiantes concuerdan con lo referido por Fernando F. Rojero (1999), quien afirma que en los ecosistemas los estudiantes solo reconocen las relaciones de alimentación, casi siempre desde la perspectiva del depredador y que la existencia de las plantas en el ecosistema es solo para servir de alimento a los animales



## 4.4 Desequilibrio en el ecosistema

### 4.4.1 Lugares donde se piensa hay desequilibrio

CATEGORIA	TEXTO
Ecosistema acuático	ANA: “El mar...”
	JOSUE: “El mar...”
	FEDERICO: “Océano, mar, río, quebrada y lago...”
	MANUELA: “El mar...”
Ecosistema acuático y terrestre	PABLO: “El mar y el bosque...”

### ANALISIS

Los estudiantes tuvieron en cuenta el mar como ecosistema en desequilibrio en sus respuestas, esto puede ser debido a que paralela a la investigación, ellos en sus clases de ciencias, hacía una semana, habían realizado una lectura sobre la explotación de los mares, la cual trataba acerca del peligro de extinción de las ballenas a causa de la explotación de estos, así, retomaron lo visto en las clases y lo aplicaron en esta actividad.

Sin embargo **PABLO** fue más allá y nombro el bosque como lugar en desequilibrio y Federico agregó que no solo el mar sino también el lago, la quebrada, etc. Teniendo en cuenta otros ecosistemas.

#### 4.4.2 Causas del desequilibrio en el ecosistema

CATEGORIA	TEXTO
Desequilibrio causado por el hombre	<p><b>ANA:</b></p> <p>“El hombre ahh derramado petróleo y los animales no alcanzar hacer su reproducción y su fotosíntesis.”</p> <hr/> <p><b>JOSUE:</b></p> <p>“...Las ballenas hay algunas que están en via extinción por la pesca indiscriminada q’ hace el ser humano.”</p> <hr/> <p><b>FEDERICO:</b></p> <p>“...Por las basuras se puede secar, por coger los animales y matarlos...por la tala de árboles...”</p> <hr/> <p><b>MANUELA:</b></p> <p>“...Por la caza de animales que habitan allí.”</p>
Desequilibrio causado por el hombre y el medio	<p><b>PABLO:</b></p> <p>“...Por la contaminación, perturbaciones externas como los incendios y alteraciones por el mismo medio o por la especie humana...por la sobreexplotación del ecosistema...”</p>

#### ANALISIS

Como se sigue observando algunos estudiantes responden de acuerdo a la lectura sobre la explotación de los mares vista en sus clases de ciencias, la cual es causada por el hombre, pero **PABLO** nos aporta algo nuevo y es que

además de decir que el bosque y el mar esta en desequilibrio originado por el hombre, también da otras posibilidades causadas por el mismo medio, es decir, reconoce que tanto el hombre como el medio puede desequilibrar determinado ecosistema.

#### 4.4.3 Como hubieran permanecido en equilibrio esos ecosistemas

CATEGORIA	TEXTO
Sin perturbación del hombre	<p><b>ANA:</b></p> <p>“...Si el hombre no hubiera tirado el petróleo...”</p>
	<p><b>JOSUE:</b></p> <p>“...Si reducirían un poco esta pesca y así permanecerían vivas y se podrían reproducir de nuevo.”</p>
	<p><b>FEDERICO:</b></p> <p>“...Cuando no tirábamos las basuras al mar o a los ríos o a quebradas...”</p>
	<p><b>MANUELA:</b></p> <p>“...Prohibiendo la caza de estos animales.”</p>
	<p><b>PABLO:</b></p> <p>“...Si dicho ecosistema estuviera de acuerdo con las condiciones del medio y la interacción de los factores de este.”</p>

## **ANALISIS**

Se puede notar que las respuestas de todos los estudiantes son coherentes con lo que expresan en las diferentes etapas de esta actividad, sin embargo Pablo da explicaciones más amplias, pues para las dos primeras preguntas tiene en cuenta que el hombre no solamente altera el ecosistema sino que este mismo puede alterarse sin la presencia de él y en la tercera pregunta reconoce que el ecosistema no se altera si las relaciones entre los factores bióticos y abióticos son estables.

Los estudiantes, a excepción de **PABLO**, continúan viendo al hombre como el único ser desequilibrante del ecosistema.

#### 4.5 Alteración del ecosistema

CATEGORIA	TEXTO
Extinción de especies	<p><b>JOSUE:</b></p> <p>“...Porque se si extinguen los animales no habría vida en ninguna parte...”</p>
Desastres naturales	<p><b>PABLO:</b></p> <p>“Fenómenos naturales, porque por esto varias veces sufren accidentes los ecosistemas.”</p>
Contaminación causada por el hombre	<p><b>FEDERICO:</b></p> <p>“EL hombre por la contaminación del agua...”</p>
	<p><b>PABLO:</b></p> <p>“El hombre es el único progenitor de la contaminación afectando la naturaleza.”</p>
	<p><b>MANUELA:</b></p> <p>“Porque acababa con la vida, porque envenena el agua...”</p>
Todas las anteriores	<p><b>ANA:</b></p> <p>“Todos, porque afecta una gran cantidad de ecosistemas, ya que esto acaba completamente el hábitat y donde vivimos.”</p>

## ANALISIS

La *actividad número uno (1) cuadro 1.4, actividad dos (2) y tres (3)* asociadas a los cambios en el ecosistema, están muy relacionadas con este ítem el cual esta referido a las alteraciones en el ecosistema, si bien una alteración es un cambio o una perturbación, en este caso de los ecosistemas.

Con la información obtenida en estas actividades se puede deducir que la mayoría de los estudiantes, le atribuye los cambios en el ecosistema a la acción humana, dejan entre ver que la influencia del hombre sobre la naturaleza es enorme.

Muy pocos atribuyen los cambios a los generados por la naturaleza misma, como **MANUELA** en el *cuadro 1.4* al decir: *“Puede que pueda tener más árboles, o pueda que tenga menos, más animales o menos (...) los mismos animales”*

Y **PABLO** en el *cuadro 4.5* quien dice: *“Fenómenos naturales, porque por esto varias veces sufren accidentes los ecosistemas.”*

Para los estudiantes, la contaminación es el principal fuente de cambio en el ecosistema, pues la contaminación atmosférica, el vertido de residuos ya sea en el agua por la actividad industrial, o en la “calle” (concentración de tóxicos) es el origen de impacto negativo sobre la naturaleza, además de los incendios, la tala de árboles, caza de animales y sobreexplotación de animales lo que puede generar la disminución de las especies; todos estos, cambios que afectan a todos los seres vivos.

Pocos mencionan los efectos de la contaminación, como podría ser el deterioro del planeta, daños físicos en individuos, imposibilidad de siembra, es decir efectos biológicos, físicos, químicos, sobre la fauna y flora; hablan más en términos de las causas que pueden generar los diferentes tipos de contaminación como se menciono arriba: tala, quema, basura, desechos sólidos industriales y domésticos, etc.

#### 4.6 Consecuencias de la eliminación de la especie humana del ecosistema

CATEGORIA	TEXTO
<p>Permanecería en equilibrio el ecosistema</p>	<p><b>FEDERICO:</b></p> <p>“Porque no hubiera contaminación, no hubiera mas tala de árboles, y no hubiera mas extinción de animales...”</p> <hr/> <p><b>PABLO:</b></p> <p>“...Realizamos cambios que ya no tienen solución, al contrario los cambios naturales se regulan y con el tiempo pueden equilibrar el ecosistema...”</p>
<p>No permanecería en equilibrio el ecosistema</p>	<p><b>MANUELA:</b></p> <p>“...Porque nosotros ayudamos a la depredación de algunos animales, porque algunos animales dependen de nosotros.”</p>
<p>Ambas</p>	<p><b>ANA:</b></p> <p>“Si porque a veces las personas cuidan los ecosistemas...no porque el hombre tiene muy afectado todo el ecosistema...”</p> <hr/> <p><b>JOSUE:</b></p> <p>“A veces porque por el hombre afectaría mucho el ambiente y no porque el mundo necesitaría de alguna especie del hombre para sacar adelante al hombre.”</p>

## ANALISIS

Es interesante resaltar que algunos estudiantes aunque en la *actividad uno* (1) *cuadro 1.4*, *actividad tres* (3) y *actividad cuatro* (4) *cuadro 4.1* dicen que el hombre es quien causa daño en el ecosistema, aquí lo ven como un factor importante, siendo un actor, como lo plantea **MANUELA**, **JOSUE** y **ANA**, sin embargo podemos ver en la posición de **PABLO** que ratifica lo dicho en actividades anteriores, pues dice que si el hombre no existiera todo estaría en mejores condiciones porque el hombre acaba con el ambiente, reconociendo que los cambios que ocurren en la naturaleza pueden volver al equilibrio, y los que causa el hombre no.



## CONCLUSIONES

- La mayoría de los estudiantes, cuando se les pregunta sobre los elementos presentes en los ecosistemas, ellos los nombran con facilidad, reconociendo que existen factores bióticos y abióticos, sin embargo, es necesario que los docentes generen estrategias dentro de las aulas de clase, no solo para que los estudiantes diferencien los elementos que lo componen, sino también para que estos aprendan a interpretar de que manera ellos interaccionan entre sí para que el ecosistema funcione.
- Los docentes al momento de trabajar con los ecosistemas en el aula deben hacer énfasis en el que rodea a los estudiantes, de tal forma que los contextualice con su propia realidad, además de presentarles otros tipos de ecosistemas, así ellos podrán tener una visión amplia de lo que representa un ecosistema.
- Al momento de realizar actividades en el aula, como lecturas, reflexiones, videos, entre otros, sobre las alteraciones que los ecosistemas puedan sufrir, es necesario que el docente las enfoque de tal manera que los estudiantes puedan identificar y hacer diferencias, ya que estas pueden ser de tipo antrópicas o naturales que pueden generar contaminación y cambios en el aumento o disminución de la biodiversidad.
- La metodología empleada para la investigación nos permitió utilizar diferentes instrumentos como la entrevista, el cuestionario, imágenes, entre otros donde pudimos identificar y analizar las representaciones que los estudiantes tenían acerca de los cambios y equilibrios en el ecosistema, lo que ellos piensan de las alteraciones que en el ecosistema se presentan, como se da el equilibrio dentro de estos, como definen el concepto de ecosistema, y de que manera el hombre interviene en este para generar cambios.

## RECOMENDACIONES Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO

### Limitaciones

- Durante el desarrollo del marco teórico de esta investigación se tuvo dificultades en cuanto al acceso a la información referida a los ecosistemas, pues se encuentra pocos trabajos en los cuales se relacione el tema con los procesos de enseñanza de este, disminuyendo la posibilidad de contrastar los resultados con los obtenidos por otros investigadores.
- La poca experiencia de las investigadoras en cuanto a la realización de entrevistas dificultó recolectar mayor información significativa para la investigación, pues algunas de las preguntas estuvieron planteadas de manera inadecuada, lo que ocasionó la disminución de la cantidad de información que pudimos utilizar para realizar el análisis.

### Recomendaciones

- El proceso de indagación sería más efectivo si se mejorara en la estructura del instrumento, es decir, en el caso de la entrevista utilizada en la *actividad uno*, elaborar bien las preguntas para mirar exactamente cuáles son las deficiencias del estudiante frente al tema, ya que la entrevista al ser semi-estructurada da la posibilidad de preguntar abiertamente sobre el tema ayudando así a futuros análisis.
- Sí los docentes desean utilizar la propuesta que en esta investigación se plantea, es necesario identificar las ideas previas de los estudiantes, lo cual va a proporcionar la información necesaria para que a partir de ello realicen un paralelo entre lo encontrado en el aula de clase y lo que en la investigación se propone y de este modo adaptarse a las necesidades de los estudiantes, a sus recursos y objetivos, para así lograr mayor efectividad debido a que los ambientes de aprendizaje difieren en cada contexto.

## PROPUESTA

Esta propuesta estará encaminada a introducir el conocimiento, partiendo de los modelos expresados por los estudiantes en esta investigación; por lo tanto esta tenderá a que los estudiantes a parte de tener claro los elementos que conforman un ecosistema, reconozcan que las interacciones entre ellos con el medio son las que determinan las características de cada ecosistema, además que tengan presente que en estos siempre va a existir una dinámica, es decir circulación de materia y energía debido a que en ellos se cumplen ciclos como el del agua, el nitrógeno, el fósforo, entre otros, además de encontrar relaciones específicas e interespecíficas como la depredación, el mutualismo, etc. Y que a pesar de esta dinámica, va a existir un equilibrio para que precisamente el ecosistema pueda seguir existiendo.

También los estudiantes deberán tener claro que en el ecosistema, la dinámica se puede alterar tanto por la intervención del hombre como otras causas ajenas a este, por ejemplo algún desastre natural.

Por las razones anteriores, las actividades propuestas para tal fin son:

### **1. Un juego al que nosotros hemos llamado “Juguemos interactuando con nuestro ecosistema”**

Este posibilitaría observar de manera general las interacciones presentes en el ecosistema y sus relaciones, además de identificar diferenciar factores bióticos y abióticos.

Después de una pequeña introducción a los estudiantes acerca de los cambios y equilibrios en los ecosistemas, cada niño será un actor de un ecosistema.

Los niños representarían uno de los siguientes componentes:

El sol

El hombre

El agua

Un árbol

Y dos animales:

Sapo

Mosca

Al niño quien desea ser actor, se le dice que personifique su papel y que lo trate de representar, por ejemplo el niño que quiere ser el sol se le puede decir que use una camisa color amarilla o que se ubique en una parte alta, se trata también pues motivar para que otros niños tomen otros papeles de la naturaleza como los mencionados anteriormente.

Después de que cada niño este ubicado y personificando su papel, se les va a entregar una pita o un laso, esta representa una relación. Ellos empiezan a tirar de esos lasos.

Por ejemplo a ellos se les puede decir. “¿La mosca como se relaciona con el árbol?” La respuesta seria por ejemplo: “puede brindar alimento” entonces habrá un laso entre la mosca y el árbol, esto está representando una relación, donde cada actor será un participante activo.

Otro ejemplo seria entregarles un laso que este entre el sol y el sapo y que ellos mencionen cual seria la posible relación.

Por medio de este, se genera un espacio en donde hay participación y en donde los mismos niños establecen las relaciones.

Podemos establecer relaciones por ejemplo entre:

Sol-sapo

Sapo-mosca

mosca-árbol

Árbol-sol

Árbol-agua

Mosca-agua...

Por medio de este juego se puede dar a entender a los niños que diferentes actores pueden generar una trama de relaciones que eran invisibles y que por medio de este, se hace visible a través de los lazos o pitas, que estas relaciones existen y seguirán existiendo.

Al tirar de la pita, uno de ellos lo puede hacer, mueve a los otros actores en la cual tiene relación, por medio de este “jalón” se puede decir a los niños que de esta manera se puede evidenciar las relaciones del ecosistema, en cuanto al alimento, la protección, los medios de energía etc. y que observen como cada elemento del ecosistema es vital y permite el equilibrio.

Podemos también incluir otras variables que alteren el ecosistema como: erupción de un volcán, incendio, fumigación, etc. donde todos le den una explicación de lo que podría suceder en esta situación, o también se podría eliminar un actor, en este caso el personaje suelta el lazo, como lo suelta, falla uno de los actores y este genera un cambio en el ecosistema, y las relaciones que hay con los otros actores se caen.

Entonces utilizando este juego podemos dar a conocer cuales sería los cambios que se pueden presentar en el ecosistema que se este representando, como también el equilibrio, siempre y cuando las relaciones propuestas en el juego no se alteren, y que los niños en compañía del docente participen y se pueda lograr la construcción del conocimiento.

## **2. Salida de campo:**

Puede ser un recorrido (por ejemplo desde el centro de Medellín hasta Santa Elena) que les permita reconocer a los estudiantes diferentes tipos de ecosistemas, allí el profesor puede introducir explicaciones permitiendo diferenciar los factores bióticos y abióticos presentes en cada ecosistema y aquellos que son comunes en todos, pero teniendo claro que estos factores pueden variar, por ejemplo en todos los ecosistemas están presentes la temperatura, altura, especies, entre otras, pero estas son específicas para cada lugar, y a partir de esto los estudiantes se den cuenta de que cada ecosistema tiene su propia dinámica, dependiendo de los elementos presentes y de sus interacciones.

En el transcurso de la actividad el estudiante debe tomar nota de sus observaciones y las explicaciones del profesor, además de representar gráficamente los ecosistemas observados, para luego presentar un informe donde se muestre los elementos que hacen parte del ecosistema y sus interacciones.

## **3. Lectura sobre algunos efectos de los volcanes.**

Esta lectura permite ver la alteración de un ecosistema sin intervención del hombre, perjudicando al hombre, a muchos otros organismos, y a las condiciones del medio a nivel de la temperatura.

A partir de esta lectura se generan unas preguntas para ver si los estudiantes tienen en cuenta lo realizado en las actividades anteriores y en esta, para dar sus explicaciones.

## Actividad volcánica y sus efectos en el ambiente

Se han denominado volcanes de mayor riesgo a los que tienen probabilidades de experimentar una erupción explosiva en décadas o en menos tiempo, que carecen de análisis exhaustivo o monitoreo actualizado y que están rodeados por grandes poblaciones. La prevención de riesgos volcánicos depende del tipo de actividad que presente el volcán. Tales actividades van desde las columnas verticales de ceniza con alturas de diez a cuarenta kilómetros, cargadas de fragmentos de variados tamaños, hasta las caracterizadas por la circulación de una emulsión de ceniza caliente y densa, particularmente devastadora debido a su temperatura, que puede alcanzar los 500 °C, y a su velocidad, entre diez y cien metros por segundo (Zimanowski *et al.*, 2002; Avery, 2003).

La actividad volcánica acaecida en Indonesia a finales del siglo XIX, provocó efectos claramente perceptibles por la cantidad de ceniza liberada. Las corrientes atmosféricas propiciaron su dispersión alrededor del planeta, provocando el llamado *año sin verano*, debido a un oscurecimiento generalizado y un descenso marcado de la temperatura provocado por el material particulado suspendido (Carrillo, 1994).

Las erupciones explosivas del Monte Santa Helena en Washington (1980, fig. 1) y la del Pinatubo en Filipinas (1991) representaron un importante riesgo, especialmente este último, que arrojó una cantidad colosal de sulfatos a la estratosfera, lo que provocó un descenso de la temperatura mundial que se prolongó durante dos años (Brasseur, 1992; Krees, 1997). La erupción del Monte Santa Helena fue mayor que la registrada por el Chichón en México (1982), pero expulsó menos aerosoles a la atmósfera. La mayoría de las partículas emitidas por el Monte Santa Helena fueron grandes y sedimentaron desde la atmósfera en cuestión de semanas. Por su parte, el Chichón produjo una cantidad mayor de azufre, el cual formó dióxido de azufre, que después de reaccionar con el vapor de agua en la estratosfera, dio paso a una bruma de gotas de ácido sulfúrico, caracterizadas por su estabilidad química y sus elevados tiempos de sedimentación. Las predicciones del efecto final de la nube de polvo producida por el Chichón sobre el clima fueron que la nube provocaría un enfriamiento global en la superficie de la Tierra de 0.3 °C (Dollberg *et al.*, 1986; Nicholls, 1996).



*Figura 1. Panorámica del Monte Santa Helena (Washington, EE.UU.) tomada en 1992, 12 años después de la erupción de 1980. Se puede apreciar la zona antiguamente cubierta por bosques de coníferas cuyos troncos aparecen alineados en la dirección de la nube ardiente que generó la erupción. Los troncos arrancados de cuajo se acumulan en la superficie del lago en la imagen de la abajo.*

#### Efectos en diversos organismos

La evaluación realizada posteriormente a la erupción del volcán Irazu en Costa Rica (1963-1965) mostró que la ceniza altera significativamente las condiciones ecológicas de diversas poblaciones de insectos (Willie y Fuentes, 1975), mientras que en Alaska se contabilizaron pérdidas económicas por los cambios adversos sufridos por comunidades de salmón debido a las condiciones ambientales derivadas de la actividad volcánica (Dorova y Milner, 1999). Por su parte, Vandergast *et al.* (2004) plantean que la actividad volcánica influye en la



estructura genética de poblaciones de invertebrados en Hawai, lo que condiciona la fragmentación, el crecimiento masivo y el potencial para una evolución acelerada.

Los efectos causados por la contaminación han permitido detectar manifestaciones y alteraciones, tanto en el hombre como animales, que aún no han sido bien definidas (Venkatesh, 1988). Por ejemplo, la exposición de un grupo de ratas a cenizas, no favoreció la susceptibilidad a la infección por citomegalovirus; sin embargo, la infección por estreptococos provocó la muerte de los animales a las 24 horas (Grose *et al.*, 1985). Antonini *et al.* (2002) demostraron una mayor susceptibilidad a la infección por *Listeria monocytogenes* tras la exposición a ceniza, produciéndose daños en el tejido pulmonar.

## Conclusiones

El considerar los riesgos volcánicos ha tomado importancia debido a los efectos que se relacionan con la contaminación de la atmósfera, el impacto en los ecosistemas y principalmente por los efectos adversos que puede condicionar en la salud.

Siendo evidente que la cantidad de dióxido de azufre emitido a la atmósfera a nivel mundial por la actividad volcánica ha producido sobre el clima un enfriamiento global en la superficie del planeta. Por su parte, la presencia de material particulado con un tamaño inferior a 10 micras, se ha asociado con padecimientos en el aparato respiratorio.

Por su parte, la aplicación de los modelos experimentales busca interpretar de la mejor manera posible la interacción medio ambiente-ser vivo. Ya que se ha establecido que la influencia de uno o varios factores ambientales representa una fuente potencial de alteraciones de los sistemas reguladores en los organismos puesto que la ceniza volcánica está constituida principalmente por dióxido de azufre, este compuesto puede producir irritación local y desarrollar silicosis. En los pacientes con hiperreactividad bronquial, asma o enfermedades pulmonares obstructivas crónicas la exposición a las cenizas puede complicar la enfermedad.

Si las emanaciones de cenizas volcánicas son frecuentes se favorece la alteración de los ecosistemas, además de causar problemas en la salud a medio y largo plazos. Debido a la dificultad de probar todos los efectos ambientales adversos de cada sustancia, se sugiere el desarrollo de métodos para predecir los efectos ecológicos, sociales, económicos y en la salud derivados de la contaminación ambiental (Woodward *et al.*, 2000; Green *et al.*, 2000; Leung *et al.*, 2003).

## PREGUNTAS

- 1- ¿Cómo las cenizas volcánicas alteran el ecosistema? ¿Qué factores bióticos y abióticos perjudica?
- 2- De los volcanes que se mencionan en la lectura ¿cuál tuvo mayor impacto sobre el ecosistema? Justifique su respuesta
- 3- ¿Que otros tipos de alteraciones se pueden presentar en los ecosistemas además del mencionado en la lectura?

Luego se realiza una socialización de las preguntas, se aclaran dudas y se amplía el tema de cómo las alteraciones en los ecosistemas pueden ser causadas por fenómenos naturales.

## BIBLIOGRAFIA

- GUEVARA, Minerva; VALDEZ, Ricardo. Los modelos en la enseñanza de la Química: algunas de las dificultades asociadas a su enseñanza y a su aprendizaje. *Educación química*, ISSN 0187-893x, vol. 15, nº. 3, 2004, pp. 243-247.
- JORBA, Jaume; SANMARTI, Neus. Enseñar, Aprender y evaluar: un proceso de regulación continua. Propuestas didácticas para las áreas de Ciencia de la Naturaleza y Matemática. Barcelona, Junio 1994. MIEC.
- MOREIRA, Marco Antonio; GRECA, Ileana María y RODRIGUEZ, Ma Luz. (2002). Modelos mentales y modelos conceptuales en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educacao em Ciencias*, Porto Alegre, V.2, N° 3, pp.37-57
- GALAGOVSKY, Lydia y ADÚRIZ-BRAVO, Agustín. (2001) Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales. El concepto de modelo didáctico analógico. *Revista enseñanza de las ciencias*. V.19, N° 2, pp.231-242.
- IZQUIERDO, Merce y ADÚRIZ-BRAVO, Agustín. (2005). Los modelos teóricos para la ciencia escolar, un ejemplo de química. *Revista enseñanza de las ciencias*, Numero extra VII congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias.
- ISLAS, Stella; PESA, Marta. (2003). ¿Qué rol asignan los profesores de física de nivel medio a los modelos científicos y a las actividades de modelado?. *Revista enseñanza de las ciencias*, Numero Extra. pp. 57-66.
- ISLAS, Stella; PESA, Marta. (2001). Futuros docentes y futuros investigadores se expresan sobre el modelado en física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*. Sao Paulo. V.23, n.3.
- MARTINEZ, Maria Mercedes, VARELA, Maria Paloma, IBÁÑEZ, Maria Teresa, y ROSA, David. La resolución de situaciones problemáticas en el primer ciclo de la ESO: "la edad no es el problema". *Revista enseñanza de las ciencias*, 2005. Numero extra, VII congreso I.
- CZERWONOGORA, Ada. Enseñanza para la comprensión. *Revista Alternativas*. Septiembre 2003, vol 8, núm. 33, pp. 129-135.
- JUSTI, Rosaria. (2006). La enseñanza de ciencia basada en la elaboración de modelos. *Revista Enseñanza de las ciencias*. Vol 24, N° 2, pp. 173-184.
- MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. (1998). *Lineamientos curriculares. Ciencias naturales y educación ambiental*. Santa Fe de Bogota. DC. Cooperativa editorial Magisterio.

- GILBERT, John K.; JUSTI, Rosaria (2003). Teachers' views on the nature of models. *International Journal of Science Education*. Vol 25, N° 11, pp 1369-1386.
- GILBERT, John K. ; JUSTI, Rosaria (2002). Science teachers' knowledge about and attitudes towards the use of models and modeling in learning science. *International Journal of Science Education*. Vol 24, N° 12, pp 1273-1292.
- GARCIA, Maria Pilar. (2005). Los modelos como organizadores del currículo en biología. *Revista enseñanza de las ciencias*. Número extra, VII congreso.
- LOVELOCK, E. James (1993) Las edades de GAIA
- RODRIGUEZ, Gregorio; GIL, Javier y GARCÍA, Eduardo. Metodología de la Investigación Cualitativa. Capítulo II. Málaga. 1996. Pág. 20-25.
- GIL QUILES, M. J. Y MARTINEZ PEÑA, M. B. (1992) Problemática en la enseñanza - Aprendizaje de la ecología. *Revista Interuniversitaria de formación del profesorado*. N° 14 pp. 67-70.
- ROJERO, Fernando. (1999) Entender la organización. Aspectos didácticos del estudio de los ecosistemas. *Revista Alambique*. Didáctica de las ciencias experimentales. N° 20 pp. 55-64.
- IBARRA MURILLO, Julia y GÍL QUÍLEZ, Maria José (2005) Alumnos de secundaria argumentando en ecología ¿están en equilibrio los ecosistemas?. *Revista enseñanza de las ciencias*. Número extra, VII congreso.
- SANCHEZ, Maria E. Martín (2003). La entrevista Técnica de recogida de datos en el análisis de una situación social. Departamento de sociología VI. UCM. Descargado en Diciembre d e 2007 de: <http://www.ucm.es/info/socio6ed/Profesorado/edu/temas/entrevis.pdf>
- OSORIO, Ricardo A. Rojas. El cuestionario. Descargado en diciembre de 2007 de: <http://www.nodo50.org/sindpitagoras/Likert.htm>

## ANEXO Nº 1

### ENTREVISTAS

Nombres ficticios de las investigadoras: Maggy, Rosita y Serena

Nombres ficticios de los estudiantes: Ana, Federico, Pablo, Josué y Manuela

#### Anexo 1.1

**ROSITA:** *"Hola Federico."*

**FEDERICO:** *"Hola"*

**ROSITA:** *"¿Cómo estas? ¿Bien?"*

**FEDERICO:** *"¡ Bien ¡"*

**ROSITA:** *"Haber federico ¿cuantos años tienes?"*

**FEDERICO:** *"14"*

**ROSITA:** *"¿ Y en que grado estas?"*

**FEDERICO:** *"En octavo"*

**ROSITA:** *"Bueno Federico, tu hiciste este dibujo ¿cierto? Y lo que yo quiero saber es por que piensas que esto es un ecosistema"*

**FEDERICO:** *"Porque hay montañas, están como una cascadita, animales, la hierba, en donde se ve el sol, el aire claro, las montañas, los pájaros."*

**ROSITA:** *"Federico, ¿tu piensas que los ecosistemas están formados por elementos?"*

**FEDERICO:** *(pausa)....."Sí"*

**ROSITA:** *"¿ Si? como cuales mas o menos"*

**FEDERICO:** *"Por casas, árboles, animales. mm que mas, cascadas"*

**ROSITA:** *"Lo que acabaste de decir en la primera pregunta, piensa que, lo que acabo de decir son elementos de ese ecosistema, ¿cierto?"*

**FEDERICO:** *"Sí"*

**ROSITA:** *"Ah bueno!"*

**ROSITA:** *"Eh, Federico ¿usted piensa que existen otros ecosistemas diferentes? .... (Pausa) ¿A este que dibujaste?"*

**FEDERICO:** *"¡Si! un ecosistema es solamente de animales sin que no hayan casas, solamente árboles montañas y animales."*

**ROSITA:** *"O sea que ese es otro ecosistemas diferente a este porque acá hay casas. ¿Y de pronto algún otro ecosistema?"*

**FEDERICO:** *"De solo animal. De un solamente una raza de un animal, solo hormigas."*

**ROSITA:** *"¡Muy bien!"*

**ROSITA:** *"Usted esta viendo este ecosistema que dibujo, ¿cierto? Entonces digamos que a este ecosistema, digamos que van a pasar diez años o quince años va a pasar el tiempo, cierto, entonces usted que piensa que va a pasar con este ecosistema, será igual, será diferente..."*

**FEDERICO:** *"Diferente"*

**ROSITA:** *"Y de que manera cree que cambiaria ese ecosistema"*

**FEDERICO:** *"Se van a secar los ríos, la contaminación"*

**ROSITA:** *"La contaminación de quien"*

**MAGGY:** *"¿ Quién contamina?"*

**FEDERICO:** *"¡Ah! Los hombres, pues las personas"*

**ROSITA:** *"Pero, pero ¿observa que va a estar mas contaminado o menos contaminado?"*  
**FEDERICO:** *"Mas contaminado"*  
**ROSITA:** *"Ah bueno"*  
**FEDERICO:** *"Van a talar todos los árboles, va hacer mas calor, se pueden desprender los árboles, la hierba, las montañas se pueden perder"*  
**SERENA:** *"Y que cree que puede hacer que eso cambie, o sea que cree usted que puede cambiar"*  
**FEDERICO:** *"Nosotros tenemos que tener conciencia del ambiente y tenemos que cuidarlo..."*  
**ROSITA:** *"Donde hay factores bióticos y abióticos, ¿no sabe?"*  
**FEDERICO:** *"Es que no me acuerdo."*  
**ROSITA:** *"¿Sabe que es biótico?"*  
**FEDERICO:** *"Es que yo no me acuerdo si la profesora nos dijo"*

## **ENTREVISTA Nº 2**

**MAGGY:** *"Buenas tardes Ana, ¿Cómo estas?"*  
**ANA:** *"Bien."*  
**MAGGY:** *"¿Cuantos años tienes?"*  
**ANA:** *"Tengo 13"*  
**MAGGY:** *"¿Y de que grado eres?"*  
**ANA:** *"De Octavo uno"*  
**MAGGY:** *"Bueno Ana, hiciste este dibujo sobre el ecosistema, ¿Por qué crees tú, que esto es un ecosistema?"*  
**ANA:** *"Porque el ecosistema como que nos demuestra que todo lo de la naturaleza, todo lo que nosotros podemos ver y eh eso nos demuestra el cariño que nosotros debemos tener por ello."*  
**MAGGY:** *"Entonces según tú, ¿que elementos forman un ecosistema?"*  
**ANA:** *"El aire, el fuego, las plantas, eh los animales, el agua.... Ya" (risas)*  
**MAGGY:** *"Eh, Ana tú crees que en el paso de diez o quince años este ecosistema, imaginemos que este ecosistema fuera real, ¿tú crees que este ecosistema seguiría igual o cambiaria?"*  
**ANA:** *"Pues ya depende de nosotros, depende de cómo lo cuidemos, porque pues la gente de hoy en día, ya pues como que no toma su aptitud para mirar las cosas, siempre es maltratando pues lo que nos rodea, no piensan en como actúan, así sucesivamente."*  
**MAGGY:** *"O sea que ¿tú piensas que si pueden haber cambios en el ecosistema?"*  
**ANA:** *"Sí, señora."*  
**MAGGY:** *"¿Y porque pueden ocurrir entonces esos cambios?"*  
**ANA:** *"Eh". (Se queda pensando)*  
**MAGGY:** *"Quien causa los cambios."*  
**ANA:** *"Nosotros mismos."*  
**MAGGY:** *"Nosotros somos quienes, ¿todos los seres humanos, o todos los seres vivos? ¿Quiénes.?"*  
**ANA:** *"Los seres humanos."*  
**MAGGY:** *"Los humanos."*  
**ANA:** *"Sí."*

**MAGGY:** “Eh, Ana ¿tú crees que puede haber otros ecosistemas distintos al que dibujaste? O todos son similares.”

**ANA:** “Pues si, todos son similares, lo que nosotros creemos que es un ecosistema”

### **ENTREVISTA N° 3**

**MAGGY:** “Buenas tardes, Pablo, ¿Cómo estas?”

**PABLO:** “Muy bien.”

**MAGGY:** “Eh, Pablo ¿tú cuantos años tienes?”

**PABLO:** “13”

**MAGGY:** “¿Y que grado eres?”

**PABLO:** “Ocho uno.”

**MAGGY:** “Bueno, tú dibujaste, eh, este ecosistema, ¿cierto?”

**PABLO:** “Sí, señora.”

**MAGGY:** “¿Porque crees tú que esto es un ecosistema?”

**PABLO:** “Porque un ecosistema es un conjunto de especies que se adaptan a varios lugares”

**MAGGY:** “Y me puedes decir entonces, que elementos forman un ecosistema”

**PABLO:** “Los animales, las montañas, los árboles, los relieves.”

**MAGGY:** “Y tú crees que pueda haber otros ecosistemas diferentes al que dibujaste o todos son similares”

**PABLO:** “¡Noo!, pueden haber mas, varios

**MAGGY:** “Como... que, como cuales.”

**ROSITA:** “Por ejemplo, que se imagina”

**PABLO:** (Se queda pensando)

**SERENA:** “Fuera de este, ¿que otro tipo de ecosistema puede haber?”

**PABLO:** “El mar, un desierto, pueden haber especies que pueden sobrevivir en el desierto, ¡ya! esas dos.”

**ROSITA:** “Estas hablando de especie, ¿para usted que es una especie?”

**PABLO:** “Una especie, un animal,... o no un animal. No, algo, un animal.”

**ROSITA:** “¿Un animal?”

**MAGGY:** “Pablo, imaginémonos que este ecosistema que tú dibujaste es real ¿cierto?, ¿tú crees que en el paso de, por ejemplo diez o quince años este ecosistema va permanecer igual o va a cambiar?”

**PABLO:** “Noo, va a cambiar”

**MAGGY:** “Y porque crees que cambia, de que manera va cambiar”

**PABLO:** “Porque ya los bosques y eso ya se están acabando por el hombre, porque no saben valorar, eso.”

**MAGGY:** “Entonces tú dices que los ecosistemas cambian es por el hombre.”

**PABLO:** “Sí.”

**ROSITA:** “O de pronto piensas que es por otro factor, no se.”

**PABLO:** “Por la contaminación, no, la contaminación es el hombre.”

**ROSITA:** “Ah bueno, listo.”

#### ENTREVISTA N° 4

**ROSITA:** *"Hola ¿como estas?"*

**MANUELA:** *"Muy bien, ¿y usted?"*

**ROSITA:** *"Ah muy bien, gracias"*

**ROSITA:** *"Manuela, ¿cuantos años tienes?"*

**MANUELA:** *"14"*

**ROSITA:** *"¿Y en que grado estas?"*

**MANUELA:** *"Octavo"*

**ROSITA:** *"Ah, bueno."*

**ROSITA:** *"Eh, Manuela, tu dibujaste este ecosistema, ¿cierto?"*

**MANUELA:** *"Sí, señora."*

**ROSITA:** *"Entonces yo quiero preguntarte, ¿porque crees, porque piensas que esto es un ecosistema?"*

**MANUELA:** *"Porque hay vida, porque los animales, los seres que existen allí, pueden sobrevivir."*

**ROSITA:** *"Bueno."*

**ROSITA:** *"Y de pronto ¿tú piensas que el ecosistema esta formado por elementos?"*

**MANUELA:** *"Puede ser."*

**ROSITA:** *"Y porque elementos."*

**MANUELA:** *"Por oxígenos, seres vivos, minerales..."*

**ROSITA:** *"¿Algún otro? No se le ocurre nada más."*

**MANUELA:** *"No."*

**ROSITA:** *"Bueno, eh, ¿usted piensa que de pronto pueden haber otros ecosistemas diferentes a este?"*

**MANUELA:** *"Sí."*

**ROSITA:** *"Y por ejemplo ¿Cuáles?"*

**MANUELA:** *"Por ejemplo el mar, donde vivimos nosotros la ciudad, un desierto..."*

**ROSITA:** *"Listo, muy bien Manuela."*

**ROSITA:** *"Eh, supongamos que este es un ecosistema real, bueno, y que a este ecosistema le paso el tiempo, le pasaron diez, quince años, ¿usted cree que ese ecosistema va a cambiar en ese tiempo.?"*

**MANUELA:** *"Sí."*

**ROSITA:** *"¿Y de que manera va a cambiar?"*

**MANUELA:** *"Puede que pueda tener más árboles, o pueda que tenga menos, más animales o menos..."*

**ROSITA:** *"Aja."*

**MAGGY:** *"¿Y quien produce esos cambios?"*

**MANUELA:** *"EL ser humano y los mismos animales."*

**ROSITA:** *"¡Muy bien!"*



## ENTREVISTA Nº 5

**MAGGY:** *"Buenas tardes Josué, ¿como estas?"*

**JOSUE:** *"Muy bien, ¿y usted?"*

**MAGGY:** *"Muy bien. ¿Cuantos años tienes?"*

**JOSUE:** *"13"*

**MAGGY:** *"¿Y en que año estas?"*

**JOSUE:** *"En ocho uno."*

**MAGGY:** *"Bueno Josué, tú dibujaste este ecosistema ¿cierto? Y entonces a partir de esto me puedes decir ¿Qué es un ecosistema?"*

**JOSUE:** *"Bueno, el ecosistema es un lugar donde las especies pueden vivir, donde se adaptan las especies."*

**MAGGY:** *"Y entonces ¿que son las especies?"*

**JOSUE:** *"Las especies son los animales, las plantas, eh... el aire, el sol..."*

**MAGGY:** *"Bueno, entonces ¿que elementos conforman el ecosistema? O ¿Por qué esta conformado el ecosistema?"*

**JOSUE:** *"Esta conformado por el sol, el agua, las plantas y los minerales."*

**ROSITA:** *"¿Son seres vivos o seres no vivos?"*

**JOSUE:** *"Son especies vivas."*

**ROSITA:** *"Y ahorita dijo que la especie era el sol, el aire, ¿entonces el sol y el aire tienen vida para usted?"*

**JOSUE:** *"Sí, porque ayudan al ecosistema."*

**ROSITA:** *"¿Pero ellos tiene vida? El sol, el aire..."*

**JOSUE:** *"Sí, porque les aportan luz, les ayudan."*

**MAGGY:** *"Bueno Josué, imaginémonos que este ecosistema que tú dibujaste es real, ¿tú crees que al paso de diez o quince años este ecosistema va seguir estando igual o va a ser diferente?"*

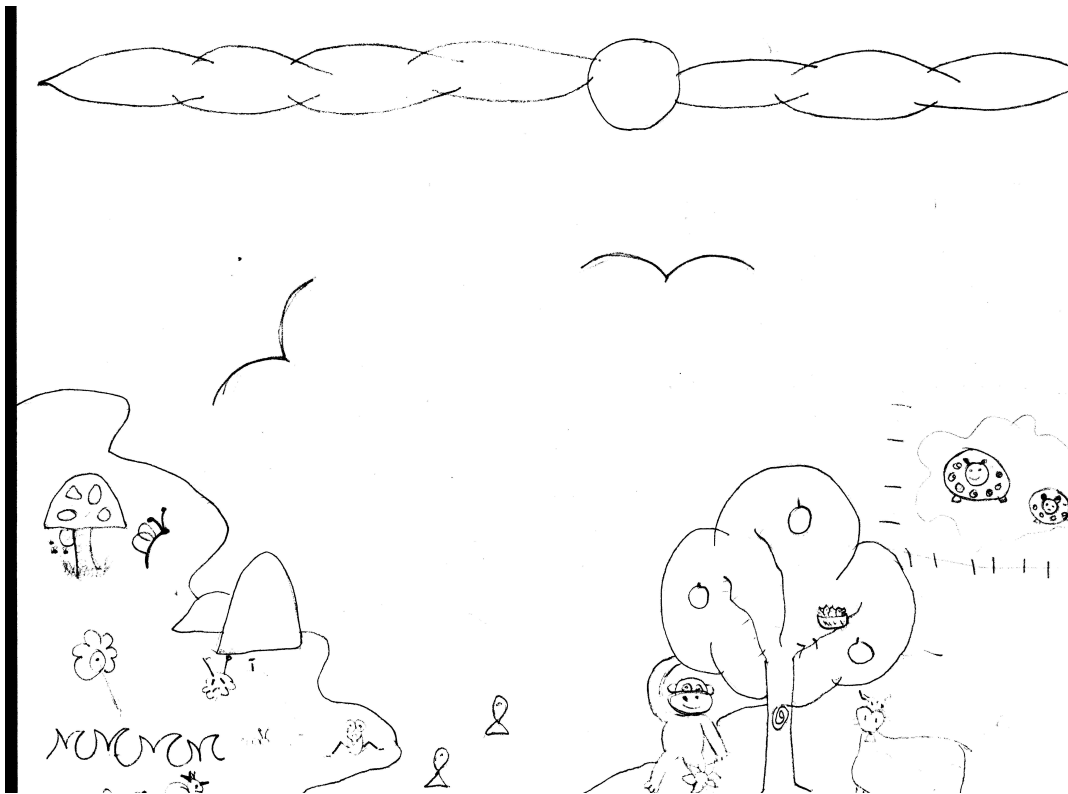
**JOSUE:** *"No, va a cambiar."*

**MAGGY:** *"Va a cambiar. ¿Y porque crees que va a cambiar?"*

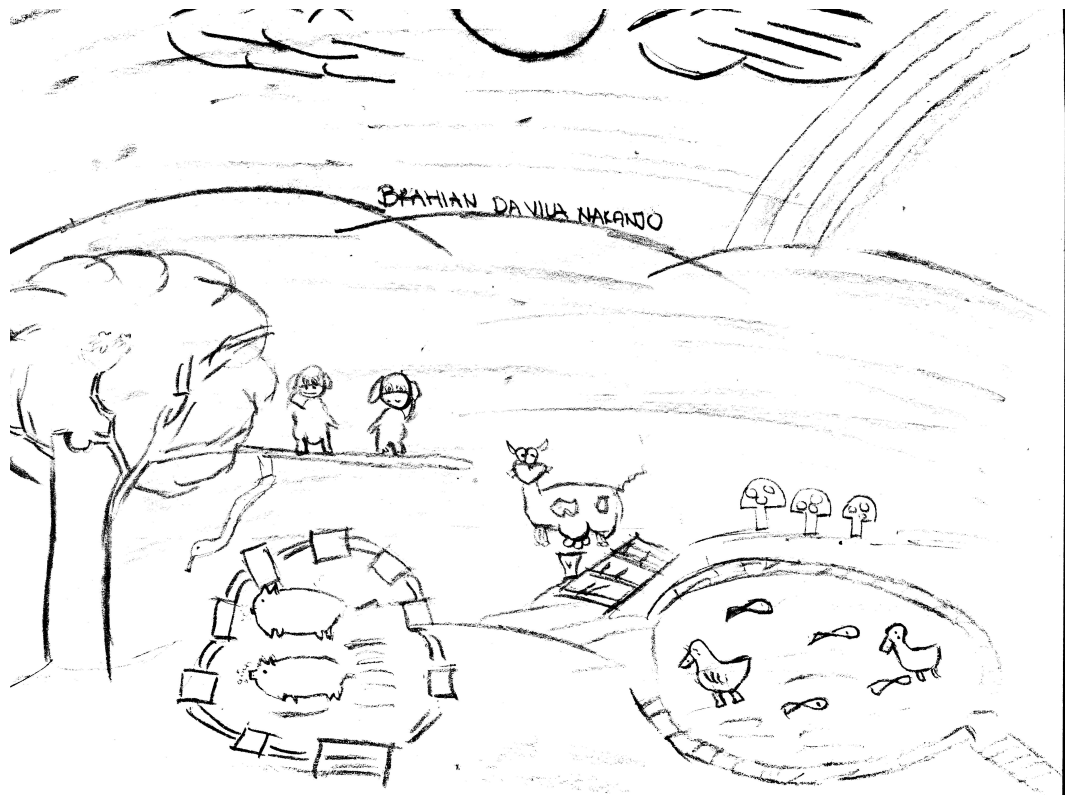
**JOSUE:** *"Se va a destruir el ecosistema por la mano del hombre, porque, por la tala de árboles, eh, por la contaminación, y ya."*

## ANEXO 2

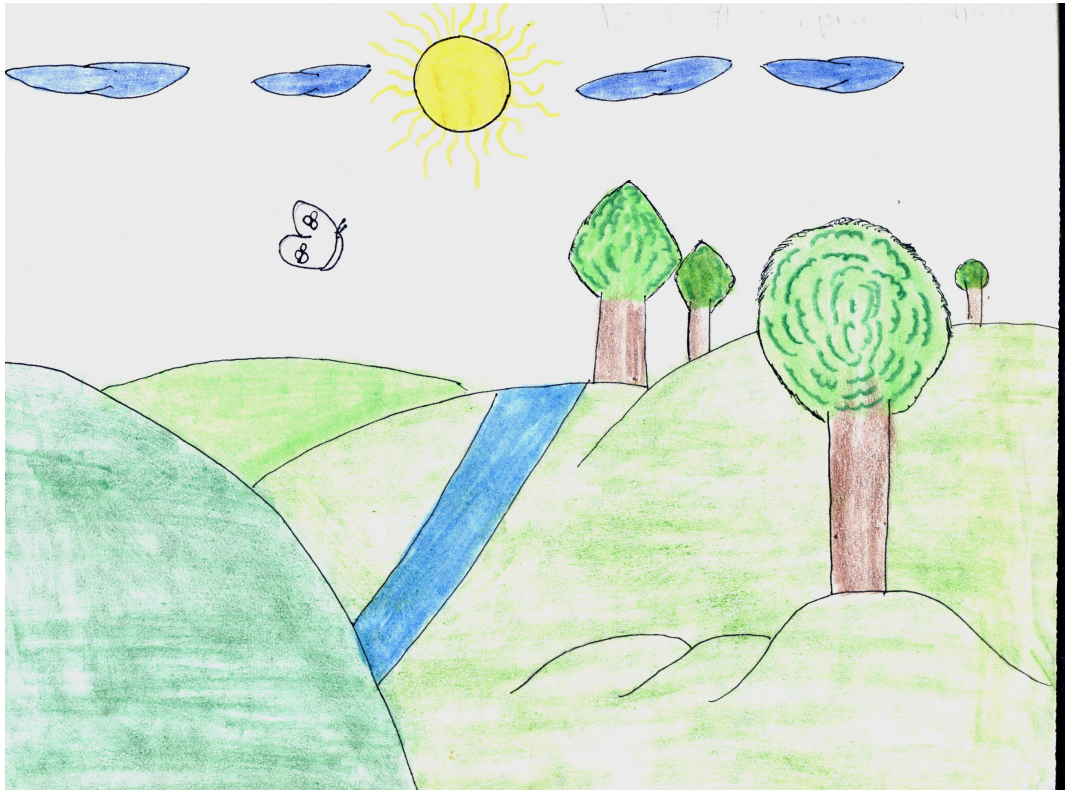
### REGISTRO GRÁFICO DEL ECOSISTEMA



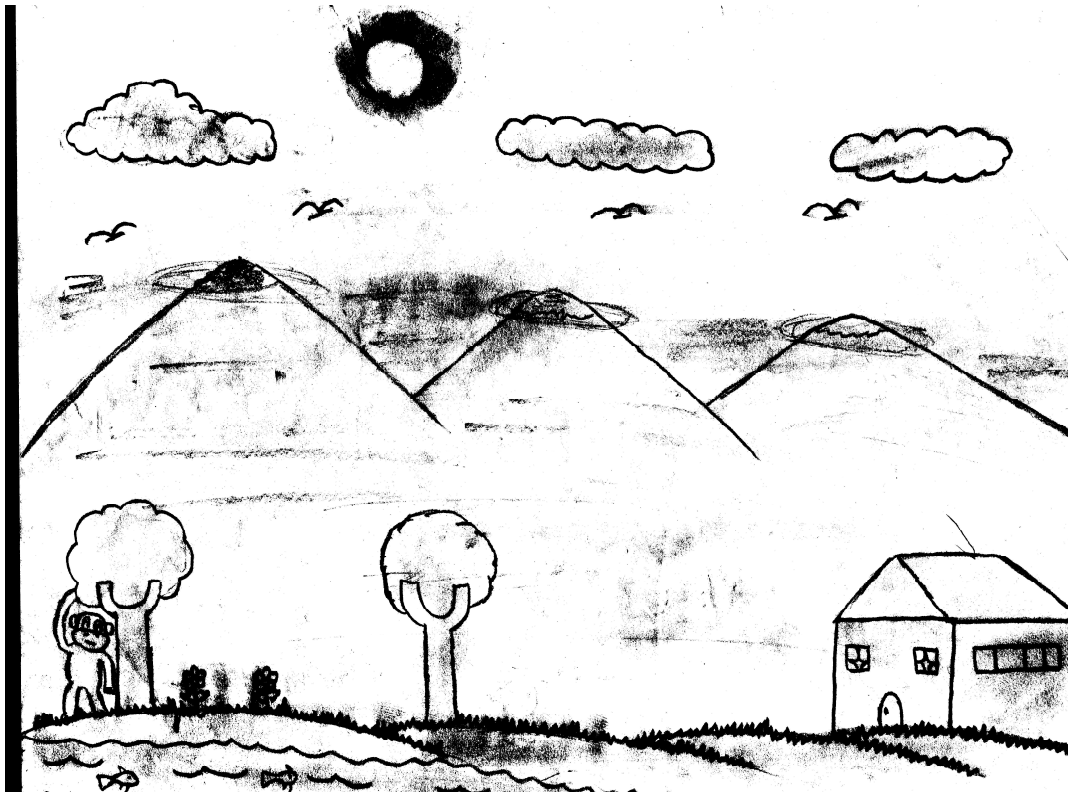
2.1 Dibujo realizado por ANA



2.2 Dibujo realizado por PABLO



**2.3 Dibujo realizado MANUELA**



2.4 Dibujo realizado por JOSUÉ



2.5 Dibujo realizado por FEDERICO

## ANEXO 3

### CUENTO



Un forastero llega a Bellavista, uno de esos típicos pueblos de clima caliente, de señoras asomadas a los balcones y señores gordos en camiseta y sin mangas, sentados en bancas a las puertas de sus casas, escuchando música tropical a todo volumen.

El forastero cruza el parque central bajo la sombra de los árboles frondosos y se dirige a la puerta de una casona que tiene un letrero que dice ALCALDIA. El forastero entra, sube al segundo piso por una escalera de madera, luego camina por un corredor y se dirige hacia una oficina marcada con un letrero DESPACHO DEL ALCALDE. La secretaria lo atiende, una señora de pelo gris, delgada y con anteojos, le explica que el alcalde esta reunido hace un rato con el comisario pero que si desea lo espere. Al rato sale el comisario con el alcalde y se despiden, luego la secretaria le informa al alcalde que un forastero lo esta esperando y entonces el alcalde lo invita a pasar al despacho. El alcalde es un hombre joven y solo lleva tres meses ejerciendo el cargo.

Después de las cortesías y los saludos de rigor, el forastero va al grano y le dice al alcalde: "véndame unos gallinazos, Señor Alcalde".

El Alcalde se sorprende, por supuesto. Pero el forastero le explica que al pasar por el matadero observó unos gallinazos grandes y gordos que le gustaron, que necesita unos, que por favor se los venda. El Alcalde piensa que el forastero debe de estar loco, aunque su aspecto parece normal. Le dice pues que no se los vende. Que escoja los que más le gustan y se los

lleve. Así nomás: gratis (El alcalde piensa que no hay que gastar pólvora en gallinazos).

Pero el forastero insiste: que se los venda. Que cuanto valen. Al cabo de mucho rato de insistencias el alcalde llama a la secretaria para pedirle que haga llamar al secretario y decirle que averigüe en el pueblo a como esta la libra de pollo y que calcule mas o menos cuanto pesa cada gallinazo que el señor quiere y que bueno, allá el, que se los vendan entonces. Que cancele en la tesorería el valor correspondiente.

El comisario comenta al alcalde que le deberían de vender a precio de pollo todos los buitres del pueblo y así se podrían hacer los arreglos que el pueblo necesita y efectivamente así se hizo.

## **LA EPIDEMIA**

En la casona de la alcaldía de Bellavista, normalmente tranquila, hay una agitación tremenda. El alcalde que ya va a completar su tercer año de gobierno, se dirige apresuradamente al salón del Concejo Municipal, acompañado del secretario y del médico, Los Concejales también están alarmados: La epidemia de los animales muertos en el Municipio, cada vez adquiere dimensiones más graves. Los olores son insoportables. El aspecto de los cadáveres pudriéndose al sol y al agua no se puede aguantar más. La salud de los habitantes del Municipio, especialmente los niños, está amenazada, hay que tomar medidas urgentes.

El alcalde se dirige a los concejales y a las demás personalidades del pueblo reunidas en la sala: Hay que contratar una cuadrilla de trabajadores que recorra todas las semanas el Municipio en busca de animales muertos y que los eliminen. Uno de los presentes propone quemarlos, pero otro alega que los costos del combustible son muy altos, otro dice que además el humero de las quemas sería un problema igualmente grave. Entonces otro propone enterrarlos, pero otros advierten que el trabajo de abrir fosas va a requerir demasiados jornales. Pero claro mientras no existan mejores opciones, habrá que enterrarlos.

Entre el alcalde, los concejales y los presentes se ponen a calcular cuanto va a costarle al Municipio, solucionar así el problema. El secretario comienza a escribir en el tablero del salón del concejo una lista de gastos extras que implicará poner a funcionar la cuadrilla de trabajadores.



Cada uno comienza a aportar gastos y llegan a una suma muy elevada y alguien pregunta si es que antes no se morían los animales.

-Pues claro que sí. Dice otro.

- ¿Y entonces, quien los recogía?

-Pues los gallinazos. Contesta una Señora.

## ANEXO 4

### CUENTOS REALIZADOS POR LOS ESTUDIANTES

#### 4.1 Cuento escrito por ANA

Un señor pesa por matadero de varios animales en el Amazonas  
unos biólogos en busca de la grave alteración del ecosistema  
fueron en busca de lo que estaba pasando de tanto caminar  
encontraron al fin el problema vieron que eran muchos animales  
muertos las aguas totalmente contaminadas

Después de tanta investigación para la solución de este problema  
investigaron por que aquello estaba así y se dieron cuenta de que la  
que vivía al rededor era la que estaba perjudicando el ecosistema  
por que las aguas estaban contaminadas por que aquellas personas  
lavaban su ropa y hacían sus necesidades allí los animales muertos  
por la causa.

Así los biólogos proponen quemarlos o enterrarlos pero sería más  
peor, pero la solución sería hablar con aquellas personas para  
que cada día su ecosistema fuera mucho mejor así los biólogos pudie-  
ron solucionar aquel problema. Así que con esfuerzo y amor por nuestro  
ecosistema lograron solucionar esto claro por aquella salud de  
la gente y los animales vivan

QUE FIN MAS Lindo

## 4.2 Cuento escrito por PABLO

ERASE UNA CIUDAD MUY ACOGEDORA Y SOBRE TODO TIENE UN MUY BUEN AMBIENTE  
TODOS SUS CIUDADANOS SON MUY FELICES Y ANTE TODO LES GUSTA QUE LA CIUDAD SEA  
LIMPIA Y SALUDABLE.

DIAS DESPUES EL ALCALDE DA UN ANUNCIO A LA SOCIEDAD Y EL QUE VA CONTAMINAR EL GAS  
NATURAL POR LA GASOLINA YA QUE A ESTE LE HICERON UN CONTROL MUY EXACTO; EN  
EL TECNICO DE LOS AÑOS SE VEN GRANDES CAMBIOS EN EL MEDIO, SE EMPLEO  
A VECES UNA GRAN CONTAMINACION QUE OTORGA A LA ATMOSFERA Y A ECONOMIAS, TODO  
EN ESTA SE DIFERENCIA YA NO ERA LO MISMO, SE REALIZO UN ESTUDIO Y SE VIO UNA  
GRAN CONTAMINACION DE LA ATMOSFERA Y LOS AMBIENTES SE PREGUNTARON E  
INVESTIGARON POR VARIOS DIAS, ¿CUAL FUE LA RAZON DE LA ACRESCION EN EL MEDIO?  
DIAS DESPUES SE DIERON CUENTA QUE ERA LA GASOLINA UN FACTOR ALTAMENTE  
CONTAMINANTE, SE LLEGO EL GERENTE DE LA EMPRESA "LUCHA POR UN AMBIENTE MEJOR"  
JUNTO UNA JUNTA CON EL ALCALDE Y LE PRESENTO SUS CONSIDERACIONES Y EL AMBIEN-  
TALISTA LE DIO AL ALCALDE QUE HA OCURRIDO UN GRAN PROBLEMA A  
LA CIUDAD.

FIN

#### 4.3 Cuento escrito por MANUELA

Un día a la zona rural de Antioquia llegaron un ingeniero, un administrador de empresas y un geólogo para analizar un terreno cerca de un pequeño lago que llasia allí, para mirar si el terreno soportaría una industria y si el lago contaba un suficiente cantidad de agua para abastecer la industria.

Después de muchos meses de duro trabajo la industria estuvo lista. En el momento de la inauguración los trabajadores de ella comenzaron a trabajar, utilizando gran cantidad de agua para disolver unos fuertes químicos que se utilizaban allí, y devolviendo los desechos al lago.

Unas semanas después trabajadores de la industria que llegaban a trabajar, observaron un comportamiento extraño en algunos animales de la zona y algunos ya muertos, y reportaron eso a su jefe.

Unos días después unos científicos llegaron a analizar de nuevo el terreno para poder saber la razón de las muertes.

Analizando detenidamente los componentes del agua, encontraron un fuerte químico que era letal tanto para los animales como para los seres humanos que lo consumían.

Afortunadamente detectaron el químico a tiempo y lamentablemente la cerraron.

#### 4.4 Cuento escrito por JOSUÉ

### Villa esperanza:

Erase una vez un país q' conservaba su orden frente al medio ambiente porq' antes era un país sucio feo y muy mal cuidado con animales callejeros como perros e insecto rondando.

Pero un día llegó una esperanza a este país subdesarrollado una persona q' era muy ordenada y q' quería lanzarse como gobernante de este país y sacarlo adelante, para poder pasar de un país subdesarrollado a uno desarrollado.

Su campaña frente a este país dio mucho resultado pues fue elegido gobernante de este país.

Cuando comenzo a gobernar quiso empezar primero con ponerle orden a su país.

A los pocos días quiso contratar toda clase de personas como científicos, y muchos más trabajadores q' quisieran ayudar a un país q' necesitaria una ayuda importante.

Pues su sueño y promesa a los ciudadanos se hizo realidad, las personas pasaron de ser desordenadas a ser ordenadas los perros callejeros fueron adoptados y cuidados por familias.

los ciudadanos firmaron un documento q' se trataba q' las personas se comprometían a no tirar basuras a las calles; también pusieron unos valdes de basuras q' decían la clase de basuras q' allí debían

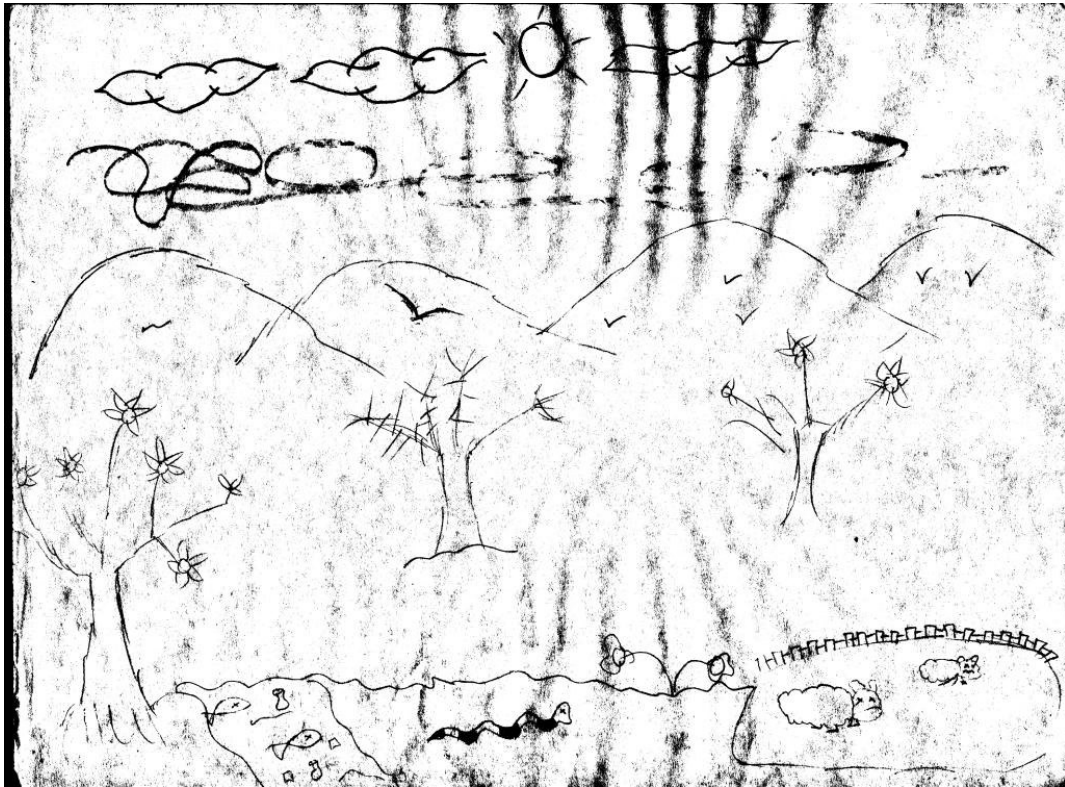
#### 4.5 Cuento escrito por FEDERICO

un joven soñador sale a buscar un pueblo donde  
alla buena riqueza de árboles.  
el joven encuentra un pueblo llamado Sevilla donde  
hay un buen ecosistema de árboles por lo que él quiere  
así unos edificios donde está rodeado de muchos árboles  
y encuentra un lugar muy bueno para su construcción.  
el joven sale en busca de la alcaldía del pueblo para  
obrar con el alcalde para ver si le puede vender  
el terreno que a él le queda pendiente y el alcalde le pregunta  
dónde quedaba el terreno y el joven se lo muestra y el  
alcalde le dice que no por que es el único lugar de  
árboles del pueblo pero el joven le dice que le da buena  
suma de dinero y el alcalde piensa y dijo que sí.  
el joven empieza a construir al día siguiente  
al pueblo que era muy rico también de diferentes especies  
de animales por tanto todo de árboles por la construcción  
todas las especies se fueron alejando y ya el pueblo  
se empieza a bajar del alcalde por vender el único lote  
de árboles del pueblo.

## ANEXO 5

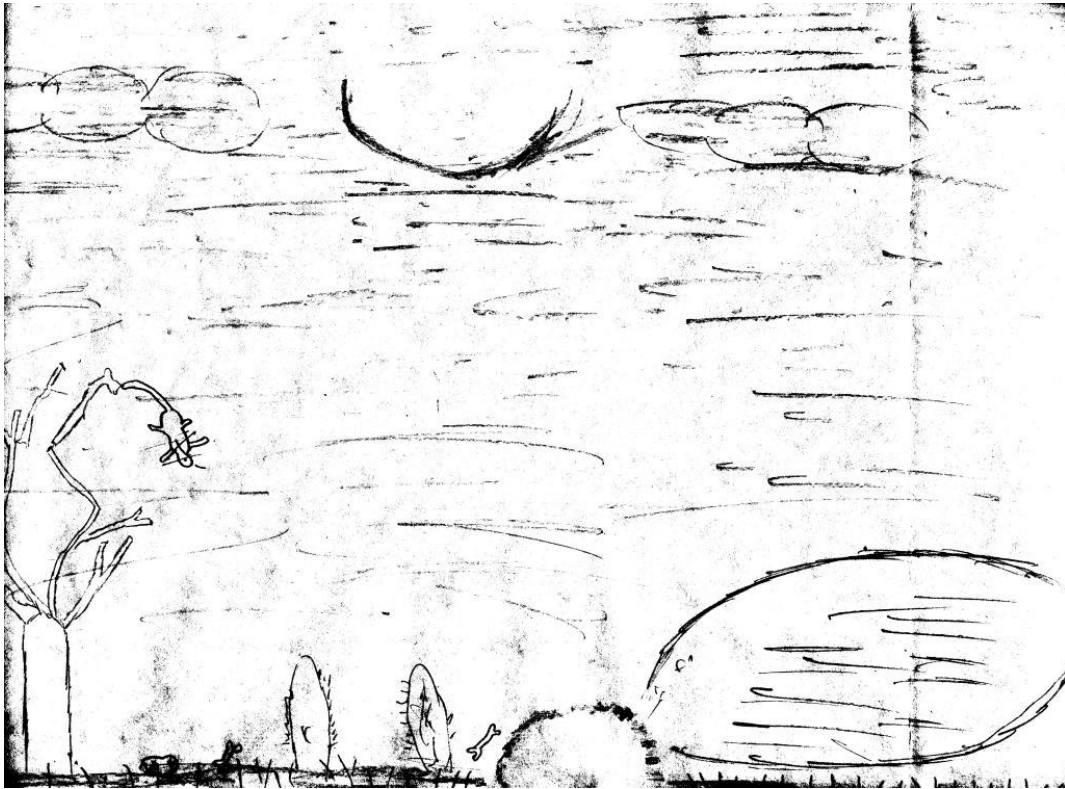
### DIBUJO Y EXPLICACION DE LO QUE SUCEDE EN EL ECOSISTEMA PASADOS 1000 AÑOS

#### 5.1 Dibujo y explicación elaborada por ANA



PARA MI ESTARA ASI EN MIL AÑOS POR LA FALTA DE OXIGENO Y CONTAMINACION DE LA CAPA DE OZONO  
Interacción del ecosistema por ello tenemos que reciclar todo aquello y NO TIRAR  
residuos inorgánicos también un motivo por la falta de conciencia, así entonces  
por que esto de pronto va a estar en 1000 años así por nosotros los seres  
humanos, también no pensamos que los seres humanos hacen su carne de animalito.  
Y debemos pensar que todos tenemos el mismo de vivir.

## 5.2 Dibujo y explicación realizada por PABLO

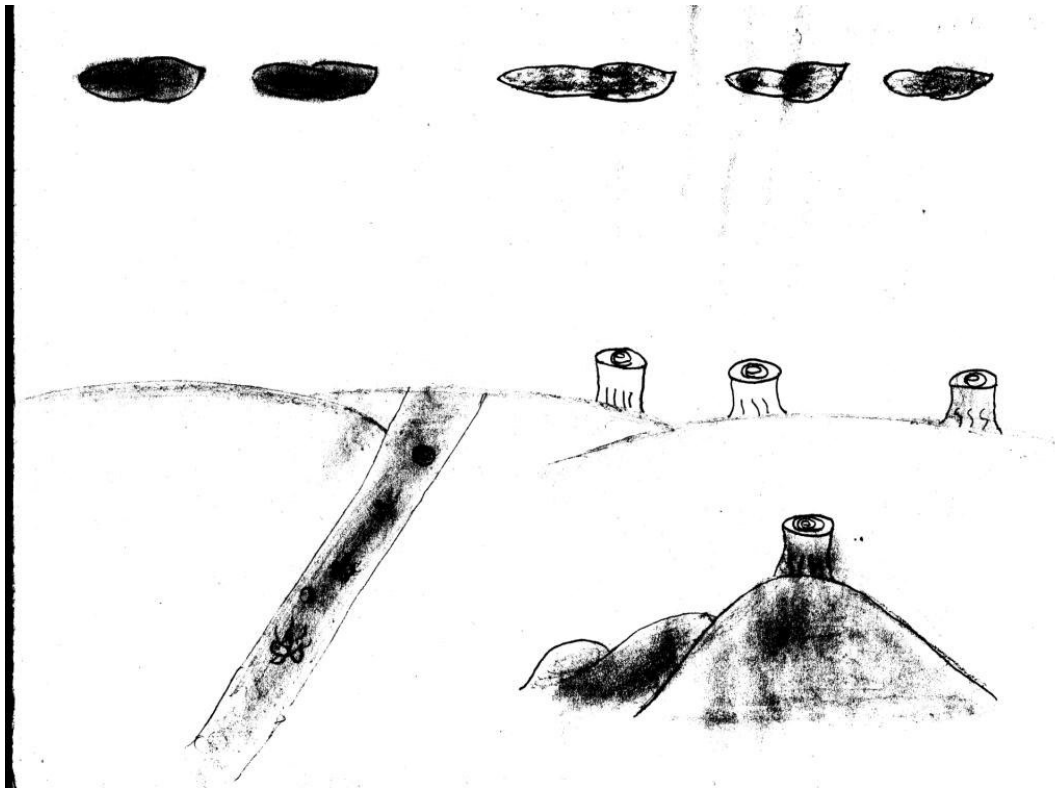


NO HAY MUCHAS ESPECIES VIVAS PORQUE CON EL TRANSICIÓN DEL TIEMPO (1000 AÑOS) EL HOMBRE HA DEGRADADO EL AMBIENTE POR LA  
ELEVACIÓN DE:  
QUE PASO DURANTE 1000 AÑOS

- CONTAMINACIÓN: EL SER HUMANO SE HA DEDICADO A AVANZAR LA TECNOLOGÍA PERO A INGENIERIA COMO CUESTA FACTORES QUE  
EL EQUIVOCADO
- EL COSTO DEL LUJO: POR LA CONTAMINACIÓN YA QUE HAN DEGRADADO CON LA CAPA DE OZONO, DANDO A LA TIERRA UN PENSA  
CIENTIFICO
- SOBREEXTRACCIÓN: EL HOMBRE A CONTINUADO MUCHAS ACTIVIDADES EN SU GANADERIA, HA DEGRADADO CON MUCHAS ESPECIES
- AMBITOS NUEVOS: LAS CONDICIONES DEL AMBIENTE NO SON LAS MISMAS Y HAN NUESTRO MUCHAS ESPECIES
- POR EL CAMBIO DE LAS CONDICIONES DEL AMBIENTE SE GENERAN NUEVAS ESPECIES.



### 5.3 Dibujo y explicación realizada por MANUELA



Ya no queda vida, por la contaminación del ambiente, por la destrucción de la capa de ozono, por la tala de árboles por la contaminación de los aguas y suelos, por la caza de animales.

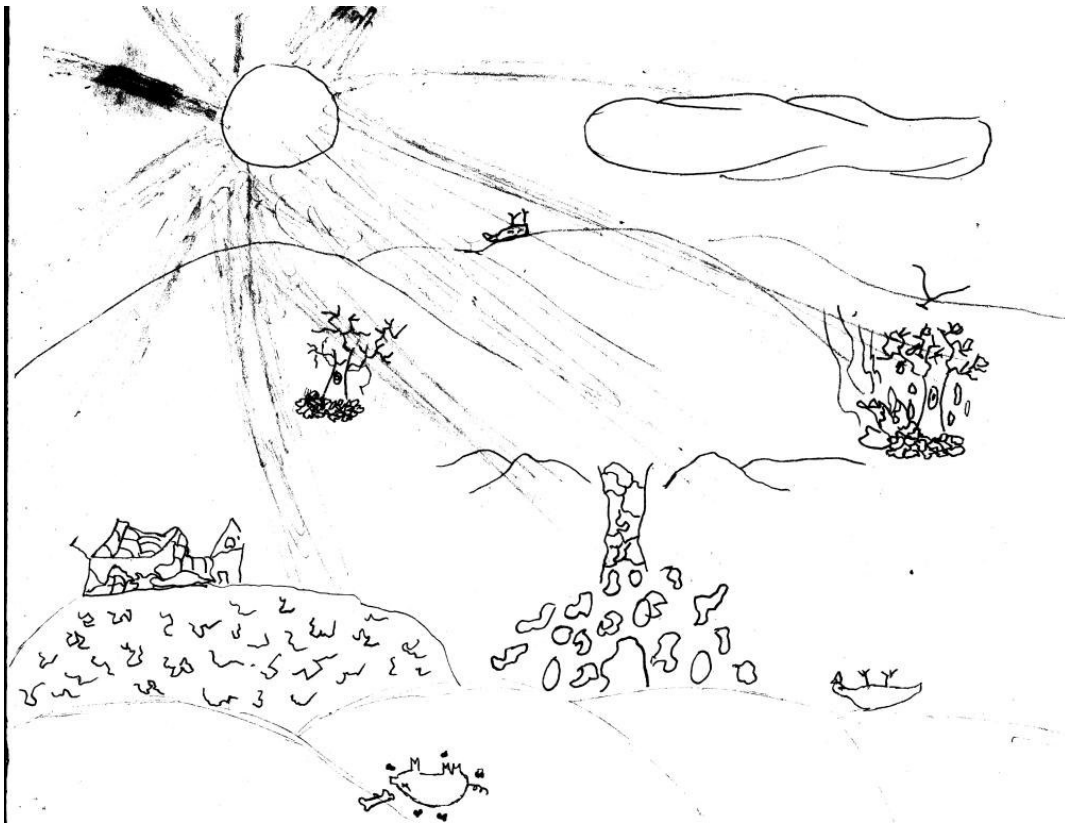
#### 5.4 Dibujo y explicación realizada por JOSUÉ



La explicación sería q̄ este ecosistema primero era limpio y ordenado pero a medida q̄ fueron pasando 1000 años la gente que venía allí tiraban las basuras al río lo cual los peces fueron muriendo, la casa también fue destruido el ambiente fue cambiando cada vez más las flores se fueron marchitando y los animales murieron al no ver un alimento.

Entonces este ecosistema se destruyó por culpa de la gente q̄ no tenía ni un poco de conciencia por saber q̄ era un ecosistema.

## 5.5 Dibujo y explicación realizada por FEDERICO



por q' habra mucha contaminación y se dañara la  
capa de oxígeno y habra muchos incendios los animales  
muertos por q' se secaron los rios los árboles se  
destruyeron y se hicieron la casa destruida por q' ya nadie  
la cuida por q' ya no existe nadie q' ya, se secaron los  
rios por tanto calentamiento.

## NEXO 6

### COLLAGE DE IMÁGENES



## ANEXO 7

### CUESTRIONARIO SOBRE EL COLLAGE

1. ¿Todas las imágenes representan ecosistemas? ¿Por qué?
2. ¿Qué características tienen estas imágenes para ser consideradas como ecosistemas?
3. ¿Cuáles son los factores bióticos y abióticos de cada ecosistema?
4. ¿qué hace que estos ecosistemas permanezcan en equilibrio?
5. ¿Conoces algunos ecosistemas que se encuentren en desequilibrio? ¿Cuáles? ¿Por qué se encuentran en desequilibrio? Y ¿Cómo crees que podrían haber permanecido en equilibrio?
6. Los ecosistemas se alteran por la introducción de nuevas especies, por que se extingue una especie, por fenómenos naturales como la explosión de un volcán o un terremoto.  
  
¿Cuál de estas alteraciones afecta más el ecosistema? ¿Por qué?
7. Si elimináramos la especie humana, ¿habría equilibrio en los ecosistemas? ¿Por qué?

## ANEXO 8

### RESPUESTAS DADAS POR LOS ESTUDIANTES AL CUESTIONARIO PROPUESTO JUNTO CON EL COLLAGE

#### 8.1 Respuestas de ANA

1. Si porque esta conformada por individuos, seres bióticos y abióticos, vivos y no vivos.

2. Una de las características es que tienen animales, plantas, seres vivos y no vivos, el aire, el agua, luz, temperatura.

3. El océano: Peces, tiburones, pulpos, estrellas de mar, cangrejos, esponjas, ballenas, algas.

El tranco: Hongos, Llama, hormigas, guaranos.

El desierto: culebras, reptiles, rocas, camello.

La ciudad: seres vivos, los árboles, las plantas, los ríos.

La laguna: Sapos, peces, patos.

4. El sol transmite energía a una planta y la gallina queda con todo el componente químico que transmite el sol.

5. El mar porque, el hombre ahí derramado petróleo y los animales no alcanzan hacer su reproducción y su fotosíntesis.

Habrían permanecido en equilibrio si el hombre no hubiera tirado el petróleo ya que esto afecta mucho el ecosistema marino.

6. Todos porque afecta una gran cantidad de ecosistemas ya que esto afecta completamente el hábitat donde vivimos.

EL CID

9. Si porque a veces las personas cuidan los ecosistemas  
Y realmente se preocupan por ella.

No porque el hombre tiene muy afectado todo el  
ecosistema y no sabe lo importante que es para  
nosotros.

## 8.2 Respuestas de PABLO

### SOLUCIÓN:

1. R = SI PORQUE CONTIENEN LOS DIFERENTES FACTORES BIOTICOS Y ABIOTICOS DEPENDIENDO DE LAS CONDICIONES DEL MEDIO

2. R = UN MEDIO, FACTORES BIOTICOS Y ABIOTICOS, RELACIONES ENTRE Y ENTRE (PRECIOS CASY OTRAS) CONDICIONES QUE ACOMPAÑAN DICHO ECOSISTEMA

3. R =

A. E. TIANTINO:

BIOTICOS: JUANONES, POLLOS, PECES, BOVINOS, CERDOS, PERROS, GATOS, AVES, REPTILES, ANFIBIOS, MOLUSCOS, ARACNIDOS, EQUINODERMOS, PLANTAS, FUNGOS, ALGAS, BACTERIAS, VIRUS, PROTOZOOS

ABIOTICOS: AEROS, SUELO, LUZ SOLAR, TEMPERATURA Y PRECIPITACION ETC.

B. E. BOSQUE:

BIOTICOS: HOJAS, SERPIENTES, PLANTAS, QUILLAS, LOMBRICES, HONGOS ETC.

ABIOTICOS: SUELO, TIERRA, LUZ SOLAR, TEMPERATURA, PRECIPITACION ETC.

C. E. DESIERTO:

BIOTICOS: PLANTAS, HOJAS, ANIMALES, SERPIENTES, CAMELOS, EQUINODERMOS

ABIOTICOS: SUELO, TIERRA, LUZ SOLAR, TEMPERATURA, PRECIPITACION ETC.

D. E. CIUDAD:

BIOTICOS: ESPECIE HUMANA, ANIMALES DOMESTICOS, AVES Y DEMAS ANIMALES

ABIOTICOS: LUZ SOLAR, TEMPERATURA, PRECIPITACION, SUELO ETC.

E. E. LAGO:

BIOTICOS: PECES Y DEMAS ANIMALES ACUATICOS, PLANTAS, Sapos, AVES ETC.

ABIOTICOS: SUELO, AGUA, LUZ SOLAR, TEMPERATURA, PRECIPITACION ETC.

4. R = LA INTERACCION DE LOS FACTORES BIOTICOS Y ABIOTICOS EN OTRA

A LAS CONDICIONES DEL MEDIO

5. SI, LOS BOSQUES Y EL MAR

BOSQUES: POR LA CONTINUIDAD, PERTURBACIONES ESTACIONALES COMO LAS

INVERNALES Y VERANIEGAS POR EL CLIMA MEDIO O POR LA ESPECIE HUMANA

MAR: POR LA SOBREPESCAION DEL ECOSISTEMA, CONTAMINACION ETC.

\* HABILAN PERTENECIDO EN UN EQUILIBRIO: SI DICHO ECOSISTEMA ESTUVIERA DE ACUERDO CON LAS CONDICIONES DEL MEDIO Y INTERACCION DE LOS FACTORES DE ESTE.



6 f: POR LA CONTAMINACIÓN CAUSADA AL HOMBRE Y ADELANZONES DE FENÓMENOS NATURALES

XQ: • EL HOMBRE ES EL ÚNICO PROMOTOR DE LA CONTAMINACIÓN AFECTANDO A LA NATURALEZA

- FENÓMENOS NATURALES, PORQUE POR ETO VARIAS VECES SUFLEN ACCIDENTES LOS EQUIVOCAL.

7 SI XQ: - - - - LAS SECCIONES MUTADAS SON LOS CAMBIOS DEL DESARROLLO DE LOS EQUIVOCAL, REQUERIMOS CAMBIOS QUE YA NO TIENEN SOLUCIÓN, AL CONTINUAR LOS CAMBIOS NATURALES SE REGULAN Y CON EL TIEMPO PUEDE EQUILIBRAR EL ECOSISTEMA.

### 8.3 Respuestas de MANUELA

1 Si, porque cualquier ser puede sobrevivir allí

2 por que poseen alimentos, nutrientes, energia, seres bioticos y abioticos

3. Mar: Peces, Pulpos, ballenas, tortugas, bacterias, plantas  
Abioticos: luz solar, aire, rocas, arena, agua

Troncos Hongos, hormigas, escarabajos, plantas  
Abioticos: luz solar, aire, agua

Desiertos: Cactus, serpientes, escorpiones, lagartijas, camellos  
Abioticos: luz solar, aire, arena

Lago: Peces, plantas, ranas,  
Abioticos: luz solar, agua, rocas, aire

Ciudad: Seres humanos, pajaros, perros, gatos, peceritos  
Abioticos: Edificios, luz solar, agua, aire

4. Que alla una depredación estable, que las condiciones climaticas y de espacio sean favorables para los seres vivos, que allan buenas condiciones de nutrientes y alimentación

5. Si, el mar, por la caza de animales que habitan allí, prohibiendo la caza de estos animales

6 la contaminación por el hombre por que acababa

con la vida, por que envenenan el agua, la tierra, acaban con la alimentación los nutrientes. E.T.c

7 No, porque nosotros ayudamos a la depredación de algunos animales por que algunos animales dependen de nosotros

## 8.4 Respuestas de JOSUÉ

Solución:

Si porq: en el ecosistema del mar hay peces, estrellas de mar

① ~~tiburones tortugas de mar y agua~~

y en el q: el arbol caido tiene el hongos q: <sup>conservivos, comen los insectos</sup>, el desertico hay aves como aguilas falcones y animales como el camello, en la ciudad hay personas, el aire, algunos insectos provocados por los olores de la ciudad y en el lago hay arboles algunos patos peces algas.

② son consideradas ecosistemas porq: hay luz aire, calores intensos naturaleza animales personas, insectos, hongos, peces, agua, y plantas.

③ ecosistema del mar: los bioticos serian las aves los peces, los abioticos el agua la arena las piedras.

Ecosistema de un arbol caido: los bioticos serian los hongos los insectos como los gusanos, hormigas sapos etc, los abioticos el arbol, el lodo.

ecosistema deserticos: los bioticos el camellos, las serpientes, aguilas los abioticos la arena las piedras.

ecosistema urbano: los bioticos las personas, los abioticos los edificios, el viento los autos.

ecosistemas del lago: los bióticos los peces los  
parte los sapos y los abióticos el agua el  
lodo

④ por la circulación de la materia y la energía  
en el ecosistema.

⑤ si el del mar porq' las ballenas hay algunas  
q' están en via de extinción por la pesca indiscri-  
minada q' hace el se humano.  
podria permanecer en equilibrio si reducirian un  
poco esta pesca y así permanecerian vivas y se  
podrian reproducir de nuevo.

⑥ por la extinción de especies porq' si se extinguen  
los animales no habria vida en ninguna parte.

⑦ a veces porque con el hombre afectaria mucho  
el ambiente y no porque el mundo necesita  
ria alguna especie del hombre para sacar ade-  
lante al hombre.

## 8.5 Respuestas de FEDERICO

1- Si por q' hay factores biológicos y abióticos y con eso se forman ecosistemas

2- Las características son los animales, los humanos, las plantas q' ellos son los factores biológicos.

Las rocas, la arena, el agua, los edificios etc estos conforman los factores abióticos

3-

Océano: Biológicos los peces, los caballitos de mar, los tiburones, los leones marinos, las mariposas, plantas, cangrejos, tortugas marinas etc.  
Abióticos el agua, las piedras, la arena,

Arbol caído: Biológicos las hongos, gusanos, araña, Lagartijas, suspiños hormigas

Abióticos: Las piedras, la arena, el árbol, la arena del sol, el viento

Desierto: Biológico cactus, los suspiños, alacranes, escorpiones,  
Abióticos, Arena, piedras, el viento, el sol

Urbano: Biológicos los humanos, los moscas, los perros, los morpasa, araña

Abióticos los edificios, las cerraduras, el viento, el sol

Lago: Biológicos los árboles, los cocodrilos, ranas, peces, patos  
Abióticos el agua, el viento, piedras, el sol

4- para q' se mantenga un ecosistema en equilibrio necesita la circulación de la materia y energía

5- no lo sabemos pero pienso q' el de el oceano por las basuras se puede afectar, por coger los animales y plantas y así el ecosistema hubiese estado en equilibrio cuando no tirabamos los desechos al mar o a las zonas quebradas, por q' la capa de ozono no estaba dañada y cuando se dañaba los animales sufrían el de el lago por la tala de árboles, por el sol q' seca el lago, y hubiese permanecido si respetamos los árboles para no causar deforestación

6- el de el hámico por la contaminación del agua por la tala de árboles, por matar los animales

7- si por q' no hubiese mas contaminación, no hubiese mas tala de árboles, y no hubiese mas extinción de animales y por eso hubiese en equilibrio en algunos ecosistemas