

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación

“POLINIZACIÓN Y CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO 2016-2018”



Universidad  
del Cauca

Dolly Esperanza Caicedo

Alexandra Cerón Bravo

Karen Gissela Idrobo

Popayán, II Periodo de 2018

“POLINIZACIÓN Y CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO 2016-2018”

Dolly Esperanza Caicedo

Alexandra Cerón Bravo

Karen Gisella Idrobo

Proyecto de grado para optar al título de: Licenciado en Educación Básica con Énfasis en  
Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Yoner Fernando Campo Erazo

Asesor

Popayán, II Periodo de 2018

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

LUZ ADRIANA RENGIFO

Jefe de departamento

---

BORGIA ENRRICO ACOSTA

Coordinador de la Licenciatura

---

YONER FERNANDO CAMPO ERAZO

Asesor

---

Mg. JOSÉ OMAR ZUÑIGA CARMONA

Jurado

---

Mg. DIEGO RIVERA

Jurado

Popayán, Junio 06 de 2018

## Dedicatoria

En primer lugar le doy gracias a Dios sobre todas las cosas, por ser mi guía y mi fortaleza para lograr las metas que me he propuesto en la vida y por las que aún quedan por culminar.

A mi madre adorada Fidelina Caicedo quien me recibió en este mundo con mucho amor y cariño. Ella me ha enseñado que con esfuerzo se pueden lograr grandes cambios en la vida, gracias madre por permitirme compartir momentos agradables a tu lado. Te amo madre.

A mi hijo Juan Diego Vargas Caicedo, por su amor, paciencia y comprensión porque ha sido un esfuerzo en conjunto, hemos pasado momentos difíciles que han dejado valiosas enseñanzas en nuestros corazones; tú has sido mi fuente de motivación e inspiración para superarme cada día más y así poder luchar para que la vida nos depara un futuro mejor. Te amo amor mío.

A mi amado esposo Diego Fernando Vargas, por su sacrificio y esfuerzo, por su apoyo incondicional para culminar mis estudios y así ayudar en nuestro futuro, gracias por creer en mi capacidad y ser mi compañía en todo momento.

A la universidad del Cauca por brindarme formación profesional, todos sus colaboradores hacen un esfuerzo grande para que sus estudiantes tengan la posibilidad de optar por mejores condiciones para su vida. Mil gracias.

Al profesor y asesor de este proyecto Yoner Campo, por compartir sus conocimientos con agrado y esmero, personas como usted son las que motivan a los nuevos docentes a dar siempre un poco más de lo que se cree capaz, de usted he aprendido valiosas cosas tanto a nivel profesional como personal.

A la Institución Educativa José Antonio Galán II, en especial a la coordinadora Victoria Cerón, al grupo de docentes y a los estudiantes de grado quinto, que nos acogieron con alegría y

nos colaboraron en el transcurso de la practica pedagógica investigativa. A ustedes muchas gracias por sus enseñanzas.

*Dolly Caicedo*

A Dios por concederme la vida y por haberme permitido llegar hasta este punto tan importante de mi formación profesional.

Dedico este trabajo con todo mi amor a mi esposo Juan Fernando Medina por su sacrificio y esfuerzo, por darme una carrera para nuestro futuro y por creer en mi capacidad, brindándome siempre su comprensión y amor en los momentos difíciles.

A mis amados hijos José Manuel y Nicolás por ser mi fuente de inspiración para poder superarme cada día más y así poder luchar para que la vida nos depare un futuro mejor.

A mis padres Homero Cerón y María del Carmen Bravo por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante y el ejemplo de perseverancia y constancia que me ha permitido ser una persona de bien.

A mis hermanos Samin Ingrith y Jesús David, quienes fueron el principal cimiento para la construcción de mi vida profesional, sentaron en mí las bases de responsabilidad y deseos de superación, en ellos tengo el espejo en el cual me quiero reflejar pues sus virtudes infinitas y su gran corazón me llevan a admirarlos cada día más.

Gracias de corazón a mi asesor Yoner Fernando Campo, por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su conocimiento y criterio; por su paciencia, dedicación y aliento que hicieron menos difícil este proceso; ha sido un privilegio poder contar con su guía y ayuda, mi respeto y admiración por todo lo recibido.

Para finalizar, también agradezco a mis compañeras de proyecto Dolly Caicedo y Karen Idrobo, con quienes compartimos conocimientos, alegrías y tristezas, gracias a su amistad y

apoyo moral han hecho de mí una mujer más sensible y paciente, además aportaron en un alto porcentaje a mis ganas de seguir adelante en mi carrera profesional. Y a todas aquellas personas que durante estos cinco años estuvieron a mi lado apoyándome y lograron que este sueño se haga realidad.

*Alexandra Cerón Bravo.*

A Dios padre por ser mi guía y fortaleza durante tantos años de formación, siempre de tu mano para alcanzar los propósitos que tengo en la vida.

A Juan David Idrobo hijo mío, a quien amo con todas las fuerzas de mi corazón y quien es mi más grande inspiración y motivo para ser mejor persona cada día.

A mis padres Delio Idrobo y Patricia Urrutia, por tanto apoyo, aliento, fidelidad, confianza y amor, ustedes son los pilares fundamentales que sostienen mi vida. Gracias por cuidar mis pasos y por mantener en pie mi mundo cuando más lo necesité.

A mi hermano Jesús Yeison Idrobo, por ser incondicional, por ser un apoyo imprescindible en mi carrera y en mi vida, gracias por tanto sacrificio y paciencia.

A mi hermano Brayan Arlex Idrobo, por ser un motivo más de inspiración, por tu amor desinteresado y tu apoyo incondicional.

A mi abuelo Florentino Urrutia a quien adoro con mi corazón, gracias por tantos consejos y por tanto amor.

A mi tío Orlando Urrutia por ser mi ejemplo a seguir, gracias por tu apoyo y motivación.

(Abuela hermosa Virgelina Urrea, siempre estás presente en mi vida con tu amor infinito, me encantaría que estuvieras aquí)

A Pablo César Valencia mi amor bonito, por llegar a mi vida y colorearla de nuevo. Gracias por tu amor, tu paciencia y tu apoyo incondicional.

A nuestro apreciado profesor y asesor Yoner Fernando Campo por sus enseñanzas, su paciencia y su confianza en el grupo.

A la Institución Educativa José Antonio Galán II, por abrirnos sus puertas para la realización de este hermoso proceso.

A mis abejas Alexandra Cerón y Dolly Caicedo, por su paciencia y amistad sincera. Gracias por tantos momentos compartidos, las quiero y admiro mucho, siempre las llevaré en mi mente y corazón, Dios permita conservar esta amistad que nos ha unido por tanto tiempo. Con el mayor orgullo y amor, todas las situaciones y acontecimientos representados en la culminación de este trabajo es en honor a todos ustedes.

Karen Gisella *Idrobo* Urrea

## Tabla de Contenido

	<b>Pág.</b>
<b>TEMA .....</b>	<b>17</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>17</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>18</b>
<b>1 ANTECEDENTES.....</b>	<b>19</b>
1.1 Argumentación y conocimiento científico escolar.....	19
1.1.1 El papel de los polinizadores en la producción agrícola.....	21
1.1.2 Crisis global en la polinización.....	21
1.1.3 Efectos del cambio climático en la interacción planta polinizadores.....	22
1.2 Polinizadores y biodiversidad .....	23
<b>2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>24</b>
<b>3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>25</b>
<b>4 PROPÓSITOS.....</b>	<b>25</b>
4.1 PROPÓSITO GENERAL .....	25
4.2 PROPÓSITOS ESPECÍFICOS .....	26
<b>5 JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>26</b>
<b>6 REFERENTES CONCEPTUALES.....</b>	<b>27</b>
6.1 Referente investigativo: Carmen Álvarez (2011) Etnografía escolar.....	27
6.1.1 La negociación y el acceso al campo.....	28
6.2 Trabajo de campo.....	29
6.3 Análisis de datos.....	30
6.3.1 Reflexión analítica sobre los datos .....	31

6.3.2	Selección y reducción de datos .....	31
6.3.3	Organización y categorización de los datos.....	32
6.4	Elaboración del informe etnográfico.....	32
6.5	Referente Pedagógico: Anthony Ballester (2002).....	33
6.5.1	Trabajo abierto .....	35
6.5.2	Motivación .....	35
6.5.3	El medio .....	35
6.5.4	Creatividad.....	36
6.6	Referentes Disciplinarios.....	36
6.6.1	Polinización.....	36
6.6.2	Crecimiento Demográfico.....	36
6.6.3	Efecto del crecimiento demográfico en la polinización.....	37
6.7	Referente didáctico: Reuven Feuerstein Estimulación Sensorial (2003). .....	38
<b>7</b>	<b>CARACTERIZACIÓN DE CONTEXTO.....</b>	<b>40</b>
7.1	Espacios Deportivos .....	43
7.2	Sala de cómputo .....	43
7.3	Equipamiento .....	44
7.4	Aspectos relacionados con la comunidad educativa .....	47
7.4.1	Docentes.....	47
7.4.2	Administrativos.....	47
<b>8</b>	<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>47</b>
8.1	Trabajo de campo .....	48
8.2	Análisis de datos.....	49

8.3	Elaboración del informe etnográfico.....	49
8.4	Actividades para la identificación de manifestaciones .....	50
8.5	Actividades para facilitar la comprensión del efecto del crecimiento demográfico en la polinización.....	64
8.6	Elaboración del jardín (8 de septiembre de 2017).....	69
8.6.1	Mi experiencia en Amalaka (10 de noviembre de 2017).....	70
8.6.2	Polen e insectos en el laboratorio. (07 marzo 2018).....	72
8.6.3	Escucho, analizo y reflexiono (14 marzo 2018) .....	74
8.6.4	Coloreando mis conocimientos (21 de marzo 2018) .....	75
<b>9</b>	<b>HALLAZGOS .....</b>	<b>76</b>
9.1	CATEGORÍA I: Expresando mis saberes .....	76
9.2	CATEGORIA II: Descubro el mundo que me rodea. ....	83
9.3	CATEGORÍA III: Lo que aprendí al estimular mis sentidos.....	103
<b>10</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>115</b>
<b>11</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>116</b>
	<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>117</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>118</b>

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Análisis de las instalaciones de la Institución Educativa José Antonio Galán II con la norma NTC 4595 .....	42
Tabla 2. Análisis de.....	43
Tabla 3. Análisis de.....	44
Tabla 4. Equipamiento .....	45
Tabla 5. Actividades para el propósito II.....	64
Tabla 6. Sentidos estimulados en las actividades .....	102
Tabla 7. Resumen de la actividad creación de mi jardín. ....	106
Tabla 8. Resumen de la actividad salida de campo Granja Escuela Amalaka.....	109
Tabla 9. Resumen de la actividad insectos y polen en el laboratorio .....	111
Tabla 10. Resumen de la actividad escucho, imagino y reflexiono.....	113

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. División por comunas de la ciudad de Popayán .....	41
Figura 2. Aulas o salones de clase .....	42
Figura 3. Canchas de football y baloncesto .....	43
Figura 4. Sala de sistemas .....	44
Figura 5. Descripción de las partes de una flor .....	51
Figura 6. Dinámica del algodón y la tiza .....	52
Figura 7. Narración de la historia en el bosque .....	53
Figura 8. Observación de láminas .....	55
Figura 9. Degustación de alimentos .....	57
Figura 10. Respuestas de los estudiantes sobre la actividad degustación de alimentos. ....	58
Figura 11. Respuestas de los estudiantes sobre la función de los insectos. ....	58
Figura 12. Respuestas de los estudiantes sobre los efectos de la desaparición de las vacas. ....	59
Figura 13. Respuestas de los estudiantes sobre los alimentos que se ven más afectados por el crecimiento de las ciudades. ....	60
Figura 14. Video aventuras de los kratt .....	61
Figura 15. Representación práctica de agentes polinizadores .....	63
Figura 16. Siembra de plantas con flores .....	69
Figura 17. Salida de campo a la Granja Escuela Amalaka .....	71
Figura 18. Salida de campo a la Granja Escuela Amalaka, lago y ruta de las abejas. ....	72
Figura 19. Estudiantes en el laboratorio .....	73
Figura 20. Respuestas de los estudiantes sobre la desaparición de agentes polinizadores. ....	77

Figura 21. Respuestas de los estudiantes argumentando por que los agentes polinizadores pueden desaparecer.....	77
Figura 22. Respuestas de los estudiantes sobre la extinción de los animales como agentes. ....	78
Figura 23. Respuestas de los estudiantes argumentando que ningún agente polinizador se acabará .....	78
Figura 24. Respuestas negativas de los estudiantes mencionando la tala de arboles. ....	79
Figura 25. Respuestas positivas de los estudiantes mencionando que habrá más personas sembrando. ....	79
Figura 26. Respuestas de los estudiantes mencionando que el mundo es grande y por eso no pasaría nada si aumenta el crecimiento demográfico. ....	80
Figura 27. Respuestas de los estudiantes refiriéndose a la tala de árboles para construir casas...	81
Figura 28. Respuestas de los estudiantes argumentando que las personas también realizan el proceso de polinización.....	81
Figura 29. Respuestas de los estudiantes argumentando que si hay más personas hay más transporte de polen.....	81
Figura 30. Escrito realizado por uno de los estudiantes sobre la salida a Amalaka. ....	84
Figura 31. Estudiante realiza una ilustración resaltando las partes de la flor. ....	85
Figura 32. Escrito realizado por un estudiante sobre la historia del jardín.....	86
Figura 33. Estudiante menciona que le gustó la actividad de observar el polen en el microscopio. ....	87
Figura 34. Estudiante menciona la observación de los animales como su actividad favorita. ....	87
Figura 35. Respuestas de los estudiantes mencionando las diferencias entre las instituciones....	88
Figura 36. Estudiante menciona que en Amalaka no comen mecato y cuidan la naturaleza. ....	88

Figura 37. Estudiante menciona que en Amalaka hay más libertad y allí no botan basura .....	88
Figura 38. Estudiante menciona su inconformidad por la próxima realización de la carretera....	89
Figura 39. Estudiante argumenta por qué se necesitan más carreteras en la actualidad. ....	90
Figura 40. Estudiante menciona la creación de la carretera y la muerte de las abejas. ....	90
Figura 41. Respuestas de los estudiantes sobre la forma y color del polen. ....	91
Figura 42. Respuestas de los estudiantes sobre las partes de los insectos. ....	91
Figura 43. Los estudiantes mencionan características como el vuelo y la forma. ....	92
Figura 44. Estudiante dibuja la forma del polen. ....	93
Figura 45. Estudiante dibuja la forma del polen y sus características. ....	93
Figura 46. Respuestas de los estudiantes sobre las estructuras de los insectos que les facilita atrapar el polen.....	94
Figura 47. Respuestas de los estudiantes mencionando el sonido del río y luego de los carros...	94
Figura 48. Estudiante menciona la naturaleza, el río, los animales y luego el cambio con carros y caza de animales. ....	95
Figura 49. Estudiante menciona que el hombre empezó a dañar la naturaleza para construir casas. ....	95
Figura 50. Estudiante argumenta que los cambios se dan por el aumento de la población. ....	96
Figura 51 Respuestas de los estudiantes mencionando los aspectos negativos que realiza el ser humano en la naturaleza.....	97
Figura 52. Estudiante menciona que el ser humano tala árboles, contamina los ríos, fumiga y tira basura a los bosques.....	97
Figura 53. Respuestas de los estudiantes sobre aspectos positivos que puede realizar el ser humano para no dañar la naturaleza.....	98

Figura 54. Estudiante menciona aspectos como, no talar árboles, no contaminar los ríos, y sembrar plantas con flores. ....	98
Figura 55. Estudiantes coloreando aspectos negativos de color rojo y aspectos positivos de color verde en la ilustración. ....	100
Figura 56. Estudiantes colorean de color verde aspectos como los ríos limpios, animales polinizando, personas sembrando y regando plantas. ....	101
Figura 57. Respuesta inicial de los estudiantes donde mencionan que los insectos dañan las flores. ....	105
Figura 58. Respuesta de los estudiantes argumentando porque los insectos son importantes en la naturaleza. ....	105
Figura 59. Comparación de las respuestas iniciales de los estudiantes con las respuestas al finalizar el proceso. ....	108
Figura 60. Comparación de las respuestas de los estudiantes al iniciar y finalizar el proceso. ..	110
Figura 61. Respuestas de los estudiantes donde reconocen que el crecimiento demográfico si afecta el proceso de la polinización. ....	112
Figura 62. Imagen coloreada por los estudiantes. ....	114
Figura 63. Resumen de la actividad coloreando mis conocimientos. ....	115

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo 1. Carta de autorización para práctica pedagógica investigativa .....	118
Anexo 2. Guía Docente.....	119
Anexo 3. Evidencias de los estudiantes .....	121

## **TEMA**

Efectos del crecimiento demográfico en la polinización

## **RESUMEN**

La humanidad se ha visto afectada por una serie de cambios ocurridos en el ambiente, los cuales regulan el funcionamiento del planeta; estos han sido más notorios en los últimos años y pueden incrementarse. Una situación que se estudia en el mundo es la desaparición de agentes polinizadores, dado que la supervivencia de la humanidad depende en gran medida de la función que estos realizan, por tal motivo se pretende identificar los aprendizajes generados mediante la estimulación sensorial, sobre los efectos que tiene el crecimiento demográfico en la polinización. Es así como para este trabajo investigativo, se retoma como referente Pedagógico a Antoni Ballester (2000) con su propuesta de aprendizaje significativo, y a Carmen Álvarez (2011) con la etnografía escolar.

Este proyecto se está desarrollando con estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa José Antonio Galán II, ubicada en la ciudad de Popayán. La investigación inició en el año 2016, comenzando por la caracterización de la Institución, donde se evidenció la inexistencia de este tema en el plan de área de Ciencias Naturales y la falta de actividades escolares y extraescolares que permitan la comprensión del mismo. En este sentido se pretende proponer situaciones de estimulación sensorial que faciliten la comprensión de la problemática.

Durante el tiempo de la investigación se han conocido manifestaciones de los estudiantes, destacándose los efectos positivos del crecimiento demográfico en la Polinización, aunque una minoría habla de efectos negativos. Así mismo se ha identificado que los estudiantes conciben a los insectos y entre ellos a las abejas como agentes más importantes en la polinización.

Adicional a lo que se pretende con el proyecto, también se busca generar conciencia ambiental desde los más pequeños, que se apropien de todas estas problemáticas para que puedan trabajar en beneficio del planeta y la biodiversidad que en él se encuentra.

## **INTRODUCCIÓN**

La presente propuesta investigativa se realiza con el fin de permitir a las estudiantes en formación un acercamiento al mundo real de lo que es la docencia; el lector podrá hacerse una idea de las características esenciales tanto de los estudiantes como de la institución educativa José Antonio Galán II; también se podrán evidenciar respuestas de los estudiantes de grado cuarto; es importante resaltar que estas respuestas están encaminadas al propósito central de este proyecto que es generar aprendizajes sobre el efecto del crecimiento demográfico en la polinización. Durante este proceso no se dejan de lado el pensar y actuar de cada uno de los niños y niñas de este grado; ya que la estrategia a utilizar es la estimulación sensorial.

A nivel mundial se hacen diagnósticos sobre el acelerado aumento de población y aunque hay indicios de sobrepoblación, aun no se tiene conciencia sobre el efecto que esto está causando al medio natural; investigaciones han mostrado que cada vez se necesita más espacio para infraestructura, esto causa efectos dañinos a la naturaleza ya que es necesario recurrir a la tala de árboles.

Esta propuesta investigativa pretende generar aprendizajes sobre los efectos del crecimiento demográfico en la polinización con el fin de encaminar a los estudiantes a reflexionar y proponer soluciones a posibles problemáticas del entorno y que afectan al medio ambiente.

## 1 ANTECEDENTES

A continuación, se describen algunos trabajos investigativos consultados que se consideran de apoyo para los intereses de este proyecto pedagógico investigativo, en relación con el aprendizaje de los efectos que tiene el crecimiento demográfico en la polinización.

### 1.1 Argumentación y conocimiento científico escolar

En este documento se analiza el contexto educativo que propicia la participación de los alumnos en la construcción social del conocimiento de ciencias naturales en la escuela primaria. La descripción se centra en las intervenciones de los alumnos, elaboradas en interacción con el docente, en las que expresan explicaciones alternativas y argumentan sus ideas; la autora Elsie Rockwell, (1991) empieza haciendo una introducción donde menciona que en las últimas décadas se han desarrollado gran cantidad de *propuestas didácticas para la enseñanza de la ciencia sustentadas en estudios experimentales acerca de las concepciones del mundo físico que tienen los niños (Piaget,1973; Viennot,1979; Driver, Guesne y Thibergien, 1985; Driver 1986)* citado por Rockwell (1991), quien menciona que a pesar del gran esfuerzo, estas iniciativas no lograron incidir en la práctica escolar, tomando como base que el *aprendizaje significativo depende no solo del desarrollo cognitivo de los sujetos y de sus ideas previas en torno a los contenidos, sino también al contexto social interactivo en el que se produce*; más adelante la autora hace un *análisis de la dinámica de la interacción entre el maestro y los alumnos, en una situación cotidiana de la enseñanza de la ciencia, en la que aparecen formulaciones orales de los alumnos que pueden contribuir a su formación científica*; se hace un estudio detallado de aquellas situaciones en las que son los niños quienes formulan distintas argumentaciones y todo esto es

dependiendo de su punto de vista, lo cual ayuda para que den explicaciones centrales que conlleven a una formación científica escolar.

Este documento es importante para el proyecto investigativo ya que menciona puntos estratégicos de cómo encaminarse en lo que es la etnografía educativa. La cual se ubica en Europa y América Latina, enfocada en las tradiciones propias que reinterpretan y utilizan el enfoque etnográfico de la antropología, además considera la argumentación como una postura libre de opinión, y esta argumentación pone en juego los conocimientos previos y los relaciona con los nuevos para concluir con un nuevo conocimiento; en nuestro proyecto investigativo son de vital importancia las manifestaciones iniciales de los educandos y este documento muestra que esos argumentos tienen un razonamiento lógico, ya que éstos conocimientos fueron adquiridos socialmente y en el aula de clase, tanto explícitos como implícitos; otro factor importante que menciona el documento es sobre las expresiones orales, puesto que estas son construidas en escenarios de interacción social de sus propios contextos; teniendo como punto de partida que la etnografía es descendiente de la antropología, su trabajo está centrado en las realidades sociales y culturales, particulares, delimitadas en el tiempo y en el espacio, la etnografía se ha definido como una “teoría de la descripción” (Boon, 1973), si nos remitimos a nuestra práctica docente vemos que esta toma como base central la descripción para luego llegar a conclusiones generales, no sin antes realizar un detallado análisis de dicha descripción por medio de la observación.

En el informe final del proyecto “Evaluación de los impactos del cambio climático en Polinizadores y sus consecuencias potenciales en el sector agrícola en México”

En este documento (consultado en el año 2017), el Doctor Mauricio Quesada Avendaño, en la Institución Centro de Investigaciones en Ecosistemas, Universidad Nacional Autónoma de

México aborda diferentes aspectos que se consideran fundamentales para el desarrollo de este proyecto tales como:

### **1.1.1 El papel de los polinizadores en la producción agrícola.**

El autor menciona que en recientes estudios a nivel mundial se han revelado que aproximadamente entre el 74% y 84 % de las plantas cultivadas como alimento para el hombre depende en cierto grado de los polinizadores para la producción de frutas y semillas. A nivel mundial la polinización en los cultivos agrícolas juega un papel esencial, suministrando gran diversidad de alimentos y nutrimentos necesarios para el bienestar humano. Además, se ha estimado que, en el mundo, el área cubierta por cultivos dependientes de polinizadores se ha incrementado en más del 300% durante los últimos 50 años y actualmente se sabe que los polinizadores incrementan la producción de 87% de los principales cultivos del mundo.

De este modo se entiende que la polinización y los agentes polinizadores brindan beneficios a la población humana en todo el mundo en cuanto a la seguridad alimentaria que es una de las principales problemáticas que se espera enfrentar los próximos años.

### **1.1.2 Crisis global en la polinización.**

En cuanto a esta problemática el autor menciona que “el rápido y constante aumento de la población humana ha reducido la cantidad de hábitats naturales, debido entre otros factores a una creciente demanda de áreas productoras de alimentos, lo que genera una gran presión sobre el servicio eco sistémico de polinización. Actualmente, el cambio de uso de suelo (principalmente de bosque a uso agrícola o urbano) invasión de especies exóticas y uso intensivo de pesticidas y herbicidas figuran entre los principales factores que afectan profundamente la diversidad y

distribución de especies, así como el funcionamiento de los ecosistemas y servicios ecosistémicos, entre ellos la polinización.

Teniendo lo anterior, la crisis global en la polinización tiene como punto de partida el aumento poblacional en todo el mundo, ya que de este se desprende las numerosas situaciones mencionadas anteriormente, causadas por acción antrópica las cuales se pretende desarrollar en el transcurso de este proyecto.

### **1.1.3 Efectos del cambio climático en la interacción planta polinizadores.**

El autor de la investigación menciona que “la interacción planta-polinizador puede ser especialmente vulnerable al cambio climático ya que las especies involucradas responden de forma diferencial al cambio climático y eso provoca desajustes temporales entre la interacción. Así mismo las temperaturas más calientes están correlacionadas con una actividad más temprana de los insectos polinizadores.

El autor sugiere que, aunque en los trópicos se espera que el cambio climático sea menor, las alteraciones en los regímenes de precipitación y temperatura podrían afectar más severamente a los polinizadores tropicales debido a que son más sensibles a cambios en la temperatura que los polinizadores de mayores latitudes.

A partir de esto se considera desarrollar el cambio climático como uno de los principales efectos de las actividades antrópicas en la polinización, ya que es una de las problemáticas más evidentes a nivel mundial y de las que se han realizado estudios más profundos sobre sus efectos en el planeta y la biodiversidad.

## 1.2 Polinizadores y biodiversidad

El proyecto APOLO (Observatorio de agentes polinizadores) es un proyecto que nace de la colaboración entre la Asociación española de Entomología (AeE), el Centro Iberoamericano de la Biodiversidad (CIBIO) y el Jardín Botánico Atlántico (JBA), que se desarrolló en el 2011. El proyecto Apolo es principalmente un proyecto de divulgación; el documento muestra una síntesis de recopilación de información sobre las principales conclusiones obtenidas sobre la situación actual de esos agentes biológicos que, a la vez que desempeñan sus tareas cotidianas, se encargan de la polinización de las plantas; el objetivo esencial del proyecto consiste en incitar a la reflexión por parte de la sociedad sobre qué es la biodiversidad y por qué es necesario preservarla, resaltando el importante papel que desempeñan los polinizadores, tanto silvestres como “domésticos”, para su conservación en los ecosistemas terrestres.

En la primera parte del documento se hacen algunas definiciones básicas y se tratan aspectos generales del tema en cuestión, surgen algunas preguntas - ¿Por qué surge en los últimos años una preocupación por los agentes polinizadores?, ¿Qué implicaciones tiene esto para la conservación de los recursos naturales?, ¿y para la agricultura?... ; en la segunda parte hay una serie de anexos y donde se proporciona una información práctica y sumamente valiosa, que incluye, entre otros, listados con las principales publicaciones sobre polinizadores o algunas de las especies de polinizadores más importantes conocidas en España.

El proyecto APOLO es una valiosa aportación a ésta práctica pedagógica investigativa, puesto que promueve al conocimiento y difusión de la actividad que realizan los polinizadores como también a una mejor comprensión del papel valioso para la población en general y nos da una nueva idea para nuestro futuro como maestros de las nuevas generaciones para incentivar a

la investigación cuidado y preservación de los polinizadores; es así como poco a poco se va construyendo una red mutualista de reflexión y análisis para un mejor actuar con el medio natural. Para las generaciones venideras es importante que conozcan y se apropien de lo que sucede en el mundo y sobre todo con la materia prima del sustento para vivir; es por esto que se debe hacer un trabajo de divulgación como lo está haciendo el proyecto APOLO. Para concluir deja como motivación hablar sobre los polinizadores, darlos a conocer y enseñar sobre su valiosa tarea que día a día realizan y que esto nos beneficia a los seres humanos; es momento de darle una oportunidad al querer conocer otros ámbitos y por qué no, ser los protagonistas de la enseñanza de este tan maravilloso tema, la polinización y todo lo que interviene para que sea posible.

## **2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En las visitas realizadas a la Institución Educativa José Antonio Galán II y en algunas clases orientadas por las docentes en formación se observó el desconocimiento de los estudiantes sobre la importancia de los insectos y los grandes beneficios que aportan al medio ambiente, además la falta de actividades escolares y extraescolares que les permita aprender de forma significativa; esto condujo a hacer una revisión del plan de área de Ciencias Naturales, evidenciando la inexistencia de temas relacionados con la importancia de los insectos en la polinización, además se propuso orientar las clases en las zonas verdes de la institución observándose una mayor participación y motivación de los estudiantes al tener experiencias haciendo uso de los sentidos en la exploración de su entorno; es por ello que se pensó en utilizar una estrategia donde los estudiantes lleguen al conocimiento de forma diferente; en este sentido, se propone trabajar con la estimulación sensorial.

Teniendo en cuenta lo anterior se realizan consultas bibliográficas sobre los insectos, su importancia y estimulación sensorial, encontrándose que la polinización es un fenómeno que depende en gran medida de la acción realizada por los insectos, los cuales son considerados como los principales agentes encargados de este proceso; otro aspecto encontrado reiteradamente en la consulta es la relación que tiene el rápido crecimiento demográfico, con la función de los agentes polinizadores, en cuanto a la estimulación sensorial la teoría de la Modificabilidad Cognitiva Estructural, de Reuven Feuerstein, quien afirma que todas las personas pueden tener su potencial de aprendizaje desarrollado, en su teoría, él desarrolla diez criterios considerados como piezas de un rompecabezas que contribuyen al hecho de la experiencia de aprendizaje mediatizado, dando gran importancia a las experiencias ya que de ella depende lo emocional, afectivo y cognitivo.

### **3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Qué aprendizajes se generan sobre el efecto del crecimiento demográfico en la polinización mediante la estimulación sensorial en los estudiantes de grado cuarto de la Institución Educativa José Antonio Galán II?

### **4 PROPÓSITOS**

#### **4.1 PROPÓSITO GENERAL**

Identificar los aprendizajes generados mediante la estimulación sensorial en estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa José Antonio Galán II, sobre el efecto del crecimiento demográfico en la polinización.

## 4.2 PROPÓSITOS ESPECÍFICOS

Considerar las manifestaciones de los estudiantes sobre el efecto del crecimiento demográfico en la polinización.

Proponer situaciones de estimulación sensorial que faciliten la comprensión del efecto del crecimiento demográfico en la polinización.

Analizar los aprendizajes de los estudiantes sobre el efecto del crecimiento demográfico en la polinización.

## 5 JUSTIFICACIÓN

En las clases orientadas en la zona verde de la Institución Educativa José Antonio Galán II, los estudiantes mostraron mayor participación en las actividades, por ello se pensó en seguir propiciando espacios que estimulen a los estudiantes y los conduzcan a expresar las concepciones que tienen sobre el mundo que los rodea, para fortalecerlas o modificarlas, y de esta manera generar un aprendizaje permanente; además de esto, se evidenció un especial interés por los insectos que rondaban las plantas, ellos mencionan “que los insectos dañan las flores” y desconocen la importante función que cumplen en el medio ambiente; por esta razón se decide trabajar la polinización.

Al hacer una revisión en el plan de área de ciencias naturales de grado cuarto sobre el tema de polinización se evidencia que este concepto no está incluido en los temas a desarrollar; esto lleva a hacer una revisión bibliográfica y así preparar las clases orientadas a la polinización; en esta revisión se encuentra que la polinización está muy relacionada con el crecimiento demográfico debido a que el aumento desmesurado de la población provoca cambios en el proceso de la polinización, es por eso que en esta práctica pedagógica investigativa, se decidió trabajar sobre los efectos del crecimiento demográfico en la polinización.

Es importante que en la básica primaria se empleen estrategias didácticas enriquecedoras y acordes a la edad de los estudiantes, para hacer del proceso de aprendizaje de las ciencias naturales un espacio de experiencia y análisis del mundo exterior a través de los sentidos, que permitan la elaboración de sensaciones y percepciones ya que estas son consideradas la base de todo conocimiento.

## **6 REFERENTES CONCEPTUALES**

Para la realización de esta Práctica Pedagógica Investigativa se han contemplado los siguientes referentes conceptuales que aportan y fundamentan el trabajo que se quiere realizar en torno a los efectos del crecimiento demográfico en la polinización.

### **6.1 Referente investigativo: Carmen Álvarez (2011) Etnografía escolar.**

Frente a los enfoques de investigación de índole positivista han ido surgiendo diversas perspectivas alternativas en investigación educativa. Una de ellas es la etnografía, la cual ofrece al investigador educativo un enfoque especialmente rico. De hecho, cada vez con más frecuencia aparecen estudios e investigaciones siguiendo métodos de investigación cualitativos, y cada vez son más quienes siguen modelos etnográficos.

San Fabián citado por Carmen Álvarez, (1992), afirma que: "al ser la educación un proceso cultural por el que niños y jóvenes aprenden a actuar adecuadamente como miembros de una sociedad, hace de ella un ámbito particularmente idóneo para la investigación etnográfica"

Serra citado por Carmen Álvarez (2004) , lo expresa perfectamente: "el término etnografía se refiere al trabajo, el proceso o la forma de investigación que nos permite realizar un estudio descriptivo y un análisis teóricamente orientado de una cultura o de algunos aspectos

concretos de una cultura, y, por otra, al resultado final de este trabajo (la monografía o el texto que contiene la descripción de la cultura en cuestión)"

El etnógrafo, para la gran mayoría de los autores, es el principal instrumento de investigación. De él depende la selección de la temática a investigar, la filosofía que se adopte en el estudio, el acceso al campo, las relaciones con los sujetos estudiados, las observaciones e interpretaciones realizadas, y un largo etcétera. Como afirma Sanmartín Arce, citado por Carmen Álvarez (2000), el investigador es un reconstructor de la realidad, cuyo trabajo "*exige paciencia y dedicación, atención esmerada y ferviente, fina observación y reflexión crítica de lo observado*"

En la etnografía escolar se destacan las siguientes fases:

### **6.1.1 La negociación y el acceso al campo**

El ingreso en el campo de estudio suele ser un problema al que aluden todas las obras sobre etnografía, y es que, como muy acertadamente plantea Stake (2005), "Casi siempre, la recogida de datos "se juega en casa" de alguien. En la mayoría de los casos, supone al menos una pequeña invasión de la vida privada. Los procedimientos para obtener respuesta se basan en que siempre se da por supuesta la necesidad de obtener permisos. ¿A quién corresponde el espacio en que nos movemos?" (p.58).

La fase de la negociación que abre las puertas al campo de estudio es obligada y puede determinar en buena medida el curso de la investigación, pues como Woods (1987), mantiene en esta fase "en el fondo, se trata de venderse a sí mismo como una persona digna de crédito que lleva a cabo un proyecto de valor."

No obstante, como plantean Sanchiz Ochoa y Cantón Delgado (1995), la negociación, la entrada al campo y la recogida de información no son fases distintas porque "negociando el

acceso nos hacemos con un tipo de información muy valiosa, y porque de algún modo esa negociación es un proceso permanente. Los primeros momentos son tan cruciales como el resto de los momentos, sólo que en el comienzo lo ignoramos casi todo."

Ahora bien, una vez negociada la entrada, el acceso al campo suele ser también conflictivo, pues entrar en un campo no significa permanecer en él en exclusiva. Acceder a un campo implica penetrar en las culturas grupales, así como invadir determinados espacios que previamente eran habitados por otros. Como afirman Hammersley y Atkinson (1995): "El acceso no es sólo una cuestión de presencia o ausencia física. Es mucho más que una simple cuestión de conseguir o poseer un permiso para llevar a cabo la investigación. (...) En muchos lugares, mientras la presencia física no representa en sí un problema, la actividad investigadora sí puede presentarlo"

## **6.2 Trabajo de campo**

El trabajo de campo frecuentemente ha sido idealizado, así como la negociación y el acceso. Sanchiz Ochoa y Cantón Delgado (1995), han escrito: "Si algo hay más idealizado que el trabajo de campo en la disciplina es el modo y manera en que ésta se inicia. Inicios idealizados por defecto, idealizados por silenciados: demasiada contingencia prosaica. Pero acaso ni lo uno ni lo otro, trabajo de campo y acceso-adaptación, merecen en justicia tanta solemnidad, atravesados como suelen estar de pesares y despropósitos."

La fase del trabajo de campo es una etapa del trabajo también problemática, pues como su propio nombre indica, se desarrolla en el espacio en el que habita el grupo a estudiar. En esta etapa básicamente se recoge la información con la que se trabajará posteriormente realizando los pertinentes análisis, aunque, como es evidente, ya muchos de estos análisis (reflexiones, interpretaciones, etc.) se van produciendo a la par de la recogida de datos.

A continuación, se presentan las principales características de las técnicas de recogida de información en etnografía más destacadas según Carmen Álvarez (2004): la observación participante, la entrevista y el análisis documental. No obstante, en función del estudio pueden además emplearse otras, y conviene señalar que estas técnicas deben contribuir a un fin básico: la triangulación de perspectivas.

### **6.3 Análisis de datos**

La metodología etnográfica está caracterizada por el trabajo de campo en el cual debe jugar un papel muy destacado la interpretación de los significados, el análisis de la estructura social y de los roles en la comunidad estudiada.

El análisis de los datos es un aspecto sumamente delicado y complicado, pues el etnógrafo recoge gran cantidad de material, de diversas fuentes, en diferentes soportes, y necesariamente debe hacer uso de él. Muchos son los autores que plantean que analizar los datos genera cierta angustia, al tener que elaborar un informe científico en el que además se rechazan muchas ideas. Rodríguez Gómez, Gil Flores y García Jiménez (1996), plantean que: "el análisis de datos es visto por algunos como una de las tareas de mayor dificultad en el proceso de investigación cualitativa. El carácter polisémico de los datos, su naturaleza predominantemente verbal, su irrepetibilidad o el gran volumen de datos que suelen recogerse en el curso de la investigación, hacen que el análisis entrañe dificultad y complejidad"

¿En qué consiste este proceso? Stake (2005), ha escrito: "El análisis significa esencialmente poner algo aparte. Ponemos aparte nuestras impresiones, nuestras observaciones. (...) Tenemos que separar la nueva impresión, y dar sentido a las partes. No al principio, la mitad y el final, no a esas partes, sino a aquéllas que son importantes para nosotros"

Para realizar este análisis, básicamente, se dan dos pasos, intrínsecamente ligados:

### **6.3.1 Reflexión analítica sobre los datos**

A la par que el etnógrafo recoge los datos, realiza una tarea de reflexión que es fundamental para la organización y selección de los mismos. "Cuando se observa, se entrevista, se toman notas de campo y se confecciona el diario de investigación, la labor del etnógrafo no se limita a "registrar". También hay en ello reflexión, la que a su vez informa la serie de datos siguiente" (Woods, 1987).

El etnógrafo juega así un papel "centralizador" en todo el estudio. Su mente archiva y desecha, recoge y analiza, reflexiona sobre lo vivido, lo sentido, lo pensado, los datos recogidos. Sanchiz Ochoa y Cantón Delgado (1995), han afirmado: "Nadie niega ya el papel omnipresente de la subjetividad en el trabajo antropológico, ni la implicación del antropólogo en aquello que estudia. (...) Sabemos que los datos no se "recogen" tanto como se "construyen". Sabemos que después se interpretan. En verdad interpretamos desde el mismo momento en que iniciamos la "recogida de datos, y ciertamente ello da comienzo con el acceso al campo, o acaso antes."

### **6.3.2 Selección y reducción de datos**

Dados los impresionantes volúmenes de información con los que trabaja un etnógrafo es preciso "apartar", como plantea Stake, aquello que es relevante para el estudio de aquello que no lo es tanto.

Reducir los datos con los que se va a trabajar finalmente no es una tarea sencilla, pues implica dejar a un lado gran cantidad de material.

¿Cómo realizar esa selección? Los intereses del estudio tienen que guiar ese proceso. Hammersley y Atkinson (2005), plantean que: "Las necesidades del etnógrafo, por supuesto, a la

hora de decidir qué códigos son relevantes para los temas del trabajo en cuestión y para el análisis preliminar que acompaña a la recogida de información, son prioritarias"

### **6.3.3 Organización y categorización de los datos**

Una vez seleccionados los datos es preciso organizar los mismos. Esta operación se puede realizar de modo "manual" o mediante el empleo de programas informáticos, pero, en cualquier caso, el etnógrafo tiene que tratar de ser consecuente con los intereses de su investigación, pues los programas informáticos, por ejemplo, hacen un excelente trabajo de recuento de frecuencias, pero no reflexionan sobre los significados que encierran las muestras que se someten al programa.

Permanentemente el etnógrafo, en su esfuerzo por dar sentido a los datos recogidos genera y regenera categorías explicativas en las que agrupa los significados más relevantes recogidos. Esta categorización no es una tarea sencilla, ni definitiva, pues se encuentra sometida a permanente revisión y transformación, en cuanto aparece un nuevo dato que nos hace repensarla.

Además, las categorías, con el objeto de llegar a formular unas conclusiones en el estudio deben reagruparse formando redes que proporcionen información sobre las relaciones existentes entre las diferentes unidades de significado.

## **6.4 Elaboración del informe etnográfico**

Elaborar el informe correspondiente al estudio realizado suele ser una tarea complicada. Tras horas y horas de lecturas, observaciones, conversaciones, entrevistas, análisis de documentos, etc. no es sencillo escribir, pues escribir significa divulgar.

Stake (2005), afirma: "La página no se escribe sola, sino cuando se descubre, y se somete a análisis, el ambiente adecuado, el momento adecuado, mediante la lectura repetida de las notas, con la reflexión profunda, para que después se revele el sentido y se nos escriba la hoja."

La redacción académica es una actividad dura, rigurosamente disciplinada, que exige dedicación, tranquilidad, optimismo y reflexión permanente, aunque no siempre es posible dedicarle todo el tiempo que precisa. Como plantea Woods (1987): "Si la paz es esencial, también la prisa." Los informes suelen tener unos plazos, y aunque éstos tengan que ser reflexivos, en ocasiones, el tiempo se echa encima.

### **6.5 Referente Pedagógico: Anthony Ballester (2002)**

Para el desarrollo de esta Práctica Pedagógica Investigativa se toma como referente pedagógico a Anthony Ballester impulsor del método de aprendizaje significativo en educación, quien menciona que "en la práctica docente es de vital importancia contemplar los conocimientos previos del alumnado, poder enlazarlo con las ideas nuevas y conseguir un aprendizaje real y, por tanto, aprendizaje significativo. En el aprendizaje por construcción, los conceptos van encajando en la estructura cognitiva del alumnado, donde este aprende a aprender aumentando su conocimiento"

"Podemos decir por tanto que el aprendizaje es construcción de conocimiento donde unas piezas encajan con las otras en un todo coherente. Por tanto, para que se produzca un auténtico aprendizaje, es decir un aprendizaje a largo plazo y que no sea fácilmente sometido al olvido, es necesario conectar la estrategia didáctica del profesorado con las ideas previas del alumnado y presentar la información de manera coherente y no arbitraria, "construyendo" de manera sólida los conceptos, interconectando los unos con los otros en forma de red de conocimiento"

“Los seres humanos tenemos un gran potencial de aprendizaje, que perdura sin desarrollarse, y el aprendizaje significativo facilita la expansión de este potencial. Hay una disposición favorable por parte del alumnado a este tipo de aprendizaje ya que aumenta la autoestima, potencia el enriquecimiento personal, se ve el resultado del aprendizaje y se mantiene alta la motivación para aprender”

La teoría constructivista diseñada por Ausubel, Novak y Hanesian en la Universidad de Cornell que tiene como precedente a Vygotsky y que se fundamenta en que el aprendizaje, para que se pueda denominar así, tiene que ser significativo, presenta un nuevo punto de vista para potenciar el aprendizaje a largo plazo.

Desde esta perspectiva, para aprender es necesario relacionar los nuevos aprendizajes a partir de las ideas previas del alumnado, por lo que el aprendizaje es un proceso de contraste, de modificación de los esquemas de conocimiento, de equilibrio, de conflicto y de nuevo equilibrio otra vez. No se trata pues de un nuevo tipo de aprendizaje sino de que el aprendizaje para que se pueda denominar así, ha de ser significativo, es decir, ha de ser un aprendizaje real y a largo plazo.

Anthony Ballester menciona que para que haya un aprendizaje significativo se deben considerar y trabajar aspectos como:

- A. Trabajo abierto:
- B. Motivación
- C. El medio
- D. Creatividad
- E. El mapa conceptual
- F. Adaptación curricular

Considerados estos aspectos en el método Ballester sobre el aprendizaje significativo en la Práctica Pedagógica Investigativa se van a abordar los cuatro primeros aspectos que corresponden a:

### **6.5.1 Trabajo abierto**

Hacer que el alumnado haga trabajos abiertos potencia el aprendizaje. Las producciones abiertas no son una condición suficiente para el aprendizaje significativo como podemos comprobar una vez evaluado el aprendizaje, pero son una experiencia insustituible para el alumnado y profesorado por su riqueza, novedad y diversidad.

### **6.5.2 Motivación**

Se puede hablar de dos tipos de motivación: la motivación intrínseca y la motivación extrínseca. La motivación intrínseca es aquella que tiene relación con lo que se hace, está orientada a la tarea, a lo que se pone a hacer al alumnado y es la motivación más eficaz.

La motivación extrínseca es aquella que es exterior a la actividad misma, puede ser por ejemplo una recompensa por la nota, sirve de refuerzo positivo o negativo.

### **6.5.3 El medio**

Es un recurso prioritario en cualquier área temática, por lo que es un recurso que complementa, relaciona y da coherencia a los conceptos trabajados. Se puede decir que la ejemplificación de los conceptos y actividades que se van a trabajar a través de aspectos relacionados con el medio del alumnado, permite múltiples conexiones y relaciones que dan coherencia y significado al mensaje conceptual utilizado.

#### **6.5.4 Creatividad**

Es una de las potencialidades más importantes de la humanidad, es el campo de la imaginación, la inventiva, la flexibilidad y la divergencia, que aplicada a la docencia tiene una potencialidad insustituible. Es una variable clave del aprendizaje significativo, ya que el pensamiento creativo, flexible y plástico del profesorado permite confeccionar los productos escolares de manera activa y abierta a la vez que potenciar la creatividad y el aprendizaje del alumnado.

### **6.6 Referentes Disciplinarios**

#### **6.6.1 Polinización**

María del Coro Arizmendi (2009) la polinización es un proceso vital para el mantenimiento de la biodiversidad en la tierra. De ella depende la reproducción de cerca de 90% de las plantas con flor, mismas que desaparecerían si sus visitantes no las polinizaran. En este proceso los animales colectan el polen (gameto masculino) producido por las plantas, lo transportan hacia las partes femeninas de la flor y fecundan los óvulos, produciéndose así las semillas y los frutos.

#### **6.6.2 Crecimiento Demográfico**

Al terminar el siglo XVIII, Tomas Malthus hace su primer ensayo sobre demografía, en el cual supone que el hombre de acuerdo a su naturaleza, continuará reproduciéndose de forma geométrica y establece que la alimentación es esencial para el hombre, pero escasa a la vez y su crecimiento es aritmético. En su trabajo desarrolló la siguiente tesis: “La capacidad de crecimiento de la población es infinitamente mayor que la capacidad de la tierra para producir

alimentos para el hombre (...) esto implica que la dificultad de la subsistencia ejerza sobre la fuerza del crecimiento de la población una fuerte y constante presión restrictiva” (Malthus, 1798).

De esta forma, Malthus plantea desde entonces un debate sobre la cantidad de seres humanos que deben habitar el planeta y la relación que debería existir entre el exceso de población con el surgimiento de guerras, hambrunas, vicios, plagas, contaminación ambiental, y demás problemas antrópicos. La catástrofe Maltusiana plantea que la supervivencia humana se encuentra en peligro de extinción, y para ello Malthus propone la anticoncepción como solución a este problema que amenazaría con el bienestar de Inglaterra, que en aquella época se establecía como la potencia imperialista durante la revolución industrial.

### **6.6.3 Efecto del crecimiento demográfico en la polinización.**

Rodrigo Pizarro, Gloria Montenegro (2012) en el artículo: Las claves del síndrome de despoblamiento de colmenas. Exponen algunas de las causas por las cuales se da la desaparición de los insectos polinizadores, en especial las abejas. Los autores mencionan que: *“Desde mediados del siglo XX, asociada al comienzo del uso masivo de insecticidas, ha habido una disminución sostenida en el número de colmenas en Estados Unidos, fenómeno también detectado recientemente en Europa. Así mismo se han detectado severas menguas en las poblaciones de insectos polinizadores nativos, especialmente himenópteros, lo que ha llevado a que, en la actualidad, ya se hable de una crisis mundial de polinización”*.

Otro aspecto importante que mencionan los autores es que: *“la conversión del uso del suelo de ecosistemas nativos para transformarlo en agrícola, principalmente en países en vía de desarrollo, que precisamente representan la mayor reserva de áreas prioritarias para la*

*conservación de la biodiversidad, trae consigo la disminución y pérdida de hábitat de otras especies de polinizadores potencialmente útiles para la agricultura”.*

*Además: “otros factores ambientales que pueden contribuir al Síndrome de despoblamiento de colmenas son el cambio climático (periodos muy prolongados de lluvias o clima húmedo), la pérdida de diversidad genética de las abejas melíferas (causada por el manejo humano y el uso cada vez mayor de reinas inseminadas artificialmente) y la falta de acceso adecuadas a fuentes de alimento (plantas) lo que puede provocar el colapso de colmenas por inanición en las abejas.”*

Todos los aspectos mencionados anteriormente son importantes para el desarrollo de esta propuesta, dado que brinda información pertinente sobre los principales problemas ambientales que trae consigo el crecimiento demográfico, lo cual es fundamental para encaminar a los estudiantes a reconocer estas problemáticas principalmente en el proceso de la polinización.

#### **6.7 Referente didáctico: Reuven Feuerstein Estimulación Sensorial (2003).**

Reuven Feuerstein trabaja la Teoría de la Modificabilidad cognitiva, la cual consiste en favorecer el desarrollo de los procesos y estrategias del pensamiento que no sólo están implícitos en las actividades escolares sino también en las situaciones de la vida social y familiar del niño. "La Modificabilidad" de un individuo, se define como la capacidad de partir desde un punto de su desarrollo, en un sentido más o menos diferente de lo predecible hasta ese momento, según su desarrollo mental.

El Dr. Feuerstein concibe el organismo humano, como *“un organismo abierto, receptivo al cambio, cuya estructura cognitiva puede ser modificada a pesar de las barreras por insalvables que parezcan. La teoría de la Modificabilidad humana es posible gracias a la*

*intervención de un mediador, el cual se preocupa de dirigir y optimizar el desarrollo de la capacidad intelectual”.*

*“El organismo en crecimiento está dotado por características psicológicas determinadas genéticamente, pero al estar expuesto directamente a los estímulos, se modifica a lo largo de su vida. Estos estímulos, los cuales son percibidos y registrados por el organismo, modifican la naturaleza de la interacción del mismo y según la conducta del individuo se producen cambios más o menos permanentes que se van sucediendo según la naturaleza, intensidad, y complejidad de dicho estímulo, de manera que cuando más novedoso sea y más fuerte la experiencia, mayor será el efecto en la conducta cognitiva, afectiva y emocional.”*

Además, el doctor Feuerstein menciona el papel que tiene el mediador en el proceso de enseñanza, el cual debe dirigir y optimizar el desarrollo de la capacidad intelectual del individuo.

*Así: “la experiencia del aprendizaje mediado consiste en la transformación de un estímulo emitido por el medio a través de un mediador, generalmente profesores o padres, el cual lo selecciona, organiza, agrupa, estructura de acuerdo a un objetivo específico, introduciendo en el organismo estrategias y procesos para formar comportamientos.”*

*“Feuerstein dice que el mediador es el que crea las oportunidades para que el niño elija lo que quiere aprender y lo que importa es darle valores para que, a partir de ellos, pueda crear valores propios y sus propios significados.”*

*“El mediador motivado por una intención de percepción de una cosa en particular, transforma el estímulo entregando elementos más atractivos y produciendo cambios en el estado del niño haciéndolo más vigilante y listo para comprender y lograr reciprocidad.”*

*“El mediador debe compartir con el niño sus experiencias de aprendizaje, deben pensar juntos cómo efectuar la tarea y encontrar las estrategias adecuadas sin entregar la solución inmediata.”*

*“Los profesores deben mediar a los niños percibiéndolos individualmente, distinguiéndolos de los otros. Debe desarrollar en el sujeto una apreciación de sus valores propios sin olvidar los de los demás ni sus diferencias psicológicas.”*

*“El mediador debe generar conductas de respeto mutuo y que aprendan a tener en cuenta los puntos de vista diferentes a los suyos. El mediador debe animarlos a trabajar en pequeños grupos, fomentando la empatía y entregando técnicas cooperativas para solucionar los problemas.”*

## **7 CARACTERIZACIÓN DE CONTEXTO**

La siguiente caracterización de contexto se llevó a cabo en la Institución Educativa José Antonio Galán II, ubicada en la comuna 4, en el Barrio El Empedrado, al Suroccidente de la Ciudad de Popayán.

La sede José Antonio Galán II se empezó a construir en el año de 1960 a través del programa alianza para el progreso. Inició sus labores en septiembre de 1972 con una estructura compuesta por 6 aulas, una batería sanitaria y un salón para la dirección. Desde el año de 1978 aumentó su cobertura, organizando institucionalmente dos jornadas: mañana y tarde; esta sede se encuentra adscrita o fusionada con la Institución Educativa Francisco Antonio de Ulloa, desde el año 2004, y comparte la interacción institucional con otras 5 sedes educativas. Es de carácter oficial y mixto, de naturaleza municipal y funciona con el calendario A. actualmente en la jornada de la mañana. Ofrece educación para los grados de preescolar y básica primaria, tiene una cobertura escolar de 405 estudiantes de ambos sexos provenientes de los barrios: Alfonso

López, Las Ferias, María Occidente, Los Sauces, Los Braseros, Los Ejidos, La Paila, Siloé, Berlín, Suizo, Santa Mónica, Plateado, Santa Inés, Fucha y Moscopan. La institución tiene como finalidad formar un ser íntegro, propiciando el desarrollo de sus facultades humanas, espirituales, intelectuales, éticas, artísticas, morales, políticas, culturales, deportivas y sociales.

Actualmente la planta física consta de siete aulas, un aula máxima, sala de profesores, salón del restaurante escolar, dos baterías sanitarias patio y zona verde.

Figura 1. División por comunas de la ciudad de Popayán



Fuente: Wikipedia (2018)

A continuación, se presenta el análisis de la estructura física de la institución de acuerdo con la Norma Técnica Colombiana NTC 4595 Ingeniería Civil y Arquitectura Planeamiento y Diseño de Instalaciones y Ambientes Escolares.

Figura 2. Aulas o salones de clase



Fuente: Las Autoras

Tabla 1. Análisis de las instalaciones de la Institución Educativa José Antonio Galán II con la norma NTC 4595

<b>I.E JOSÉ ANTONIO GALÁN II</b>	<b>NORMA NTC 4595</b>	<b>ANÁLISIS</b>
La institución educativa José Antonio Galán II cuenta con un salón para cada grado y sus instrumentos básicos.	Lugares en los cuales es posible realizar trabajo individual, en pequeños grupos, “cara a cara” (2 a 6 personas) y en grupos hasta de 50 personas, tanto “cara a cara” como en disposición frontal (Pág. 5).	Si se cumple con los requerimientos de la norma, pues el salón de TERCERO hay 28 estudiantes, los cuales trabajan de forma individual en filas.

Fuente: Las Autoras

## 7.1 Espacios Deportivos

Figura 3. Canchas de football y baloncesto



Fuente: Las Autoras

Tabla 2. Análisis de

I.E JOSÉ ANTONIO GALÁN I	NORMA NTC 4595	ANÁLISIS
La escuela cuenta con una cancha, donde los estudiantes pueden recrearse y recibir clases de educación física.	<b>4.2.4 Ambientes D.</b> Lugares en los cuales es posible practicar deportes en forma individual, o colectiva. Se caracterizan por tener altos requerimientos de área, ventilación, iluminación y almacenamiento de materiales e implementos deportivos. (Pág. 8)	Se cumple en cierta medida porque cuenta con los espacios estipulados en la norma, sin embargo, el piso de las canchas se encuentra deteriorado y no hay un lugar adecuado para el almacenamiento de los implementos deportivos.

Fuente: Las Autoras

## 7.2 Sala de cómputo

Figura 4. Sala de sistemas



Fuente: Las Autoras

Tabla 3. Análisis de

LE JOSÉ ANTONIO GALÁN II	NORMA NTC 4595	ANÁLISIS
<p>La escuela cuenta con una sala de informática y sus herramientas adecuadas para un buen funcionamiento de esta.</p>	<p><b>4.2.2.3</b> Las áreas que demandarían los computadores distribuidos en un centro de recursos, está calculado, utilizando mesas para servicio individual de 1,0 m X 0,70 m.</p>	<p>No se cumple con la totalidad de los requerimientos, pues la sala de cómputo es utilizada para guardar mobiliario diferente a los equipos de cómputo, como sillas. Se destaca que hay portátiles para cada estudiante, con su respectiva mesa.</p>

Fuente: Las Autoras

### 7.3 Equipamiento

Tabla 4. Equipamiento

EQUIPAMIENTO	ANÁLISIS
Mobiliario para los estudiantes.	<p>Se cuenta con mesas y sillas adecuadas para cada estudiante. Estas se encuentran en buen estado.</p> <p>Solo en el grado de transición no se cuenta con meas y sillas, las que están funcionando son prestadas.</p>
Mobiliario para docentes	<p>Cada docente cuenta con una mesa y su respectiva silla en cada aula de clase. Cabe resaltar que muchas de las mesas tuvieron que ser adecuadas porque no estaban en perfectas condiciones.</p>
Tablero	<p>La escuela cuenta con tableros acrílicos en todos los salones y de tiza en solo unos pocos.</p>
Disponibilidad de textos	<p>No se cuenta con biblioteca, (solo unos cuantos libros) sin embargo al inicio del año lectivo el ministerio de educación les mandan libros de matemáticas y de español con los cuales se brindan las clases.</p>

EQUIPAMIENTO	ANÁLISIS
Revistas	No se cuenta con revistas.
Útiles para estudiantes	En la escuela no hay materiales para el uso académico, los niños tienen que llevar los materiales y sus respectivos útiles escolares.
Laminas (C.N, sociales, otros)	Se cuenta con esta herramienta, pero es muy utilizada en las clases.
Juegos didácticos	Si hay juegos didácticos únicamente para los niños de transición.
Material de apoyo para ciencias naturales, matemáticas, sociales.	Si se cuenta con materiales de apoyo como lo son: mapas, reglas, afiches. Que apoyan las clases de matemáticas, sociales y ciencias naturales.
Elementos tecnológicos (video beam, televisor, sala de medio etc.)	Si hay elementos tecnológicos, se cuenta con video beam, portátil.
Disponibilidad de internet	Si se cuenta con el servicio de internet.
Fuente: Las Autora	

## **7.4 Aspectos relacionados con la comunidad educativa**

### **7.4.1 Docentes**

La sede José Antonio Galán II cuenta con diez docentes, quienes tienen una sala compartida con la oficina de la coordinadora, desde ahí los docentes realizan el control de la disciplina a los estudiantes en el tiempo de descanso.

### **7.4.2 Administrativos**

Es reconocida la necesidad de una dirección en los centros escolares, cuya persona que la ejerza será la responsable del éxito o fracaso de la gestión de la organización; es decir, el director es la primera autoridad del centro y el responsable inmediato de administrar la prestación del servicio educativo, conforme a las normas y lineamientos establecidos por la Secretaría de Educación.

Dentro de la comunidad educativa de la escuela de José Antonio Galán II, los directivos juegan un papel muy importante, ya que debido al papel activo de la coordinadora, se ha podido traer y gestionar programas para apoyar el trabajo de los docentes así como para la mejora de la planta física de la institución.

## **8 METODOLOGÍA**

En esta Práctica Pedagógica Investigativa se tiene como objetivo general identificar los aprendizajes generados sobre los efectos que tiene el crecimiento demográfico en la polinización en los estudiantes de grado cuarto de la Institución Educativa José Antonio Galán II, a partir de la estimulación sensorial; para ello se seguirá la línea de investigación etnográfica que según Carmen Álvarez (2008) “*no tiene una única finalidad, sino varias, íntimamente relacionadas,*

*entre las que destaca: la descripción de los contextos, la interpretación de los mismos para llegar a su comprensión, la difusión de los hallazgos, y, en último término, la mejora de la realidad educativa. También señala otra finalidad no siempre considerada: la transformación del investigador”*

La línea de etnografía escolar o educativa permitirá describir, no solamente los aspectos que ocurren dentro del aula o la institución, sino también describir y analizar aquellas situaciones que ocurren en el contexto cercano a la institución y posiblemente en el contexto familiar, y que influyen en el comportamiento y aprendizaje de la población a investigar que en este caso serán los estudiantes de grado cuarto de dicha institución.

Teniendo en cuenta los momentos para un estudio de tipo etnográfico educativo expresados por Álvarez (2008) tenemos lo siguiente:

Negociación y acceso al campo.

En esta fase se tuvo en cuenta la Institución Educativa José Antonio Galán II, donde se planteó a la parte administrativa la intención de realizar la práctica pedagógica investigativa, lo cual fue determinante para el proceso de la propuesta; se eligió al grado tercero con el fin de tratar temas encaminados en el aprendizaje de las ciencias. Se hizo un dialogo con la docente encargada para acordar los horarios y el cómo se llevaría a cabo dicha propuesta.

## **8.1 Trabajo de campo**

Una vez obtenida la autorización se continúa con el proceso de caracterización anunciada anteriormente, en este proceso se identificó el problema relacionado con el crecimiento demográfico y su relación con los agentes polinizadores y que en la Institución no se considera esta temática en el plan de área de Ciencias Naturales, además la falta de actividades escolares y extraescolares que permitan la comprensión del mismo. Para las docentes en formación, esta fue

una situación que podría empezar a trabajarse con los estudiantes del grado cuarto, por un lado, el crecimiento demográfico y su relación con los agentes polinizadores y por otro lado pensar en una estrategia que fuera pertinente para su desarrollo y generación de aprendizajes.

Para el desarrollo de la Práctica Pedagógica Investigativa, se considera de suma importancia el uso del diario de campo, herramienta que permite el registro de todo el proceso llevado en la Institución, desde la caracterización de contexto hasta la puesta en marcha de las actividades planeadas como también los resultados obtenidos al finalizar la práctica. Dentro del registro se encontrarán observaciones detalladas que corresponden a actitudes y comportamientos de los estudiantes frente a las actividades propuestas.

## **8.2 Análisis de datos**

Para esta parte se consideran las categorías de análisis que corresponden a cada propósito y su respectiva triangulación para enfocarlo a lo que plantean los autores.

Los aspectos a analizar serán los siguientes:

Las manifestaciones de los estudiantes sobre el efecto que tiene el crecimiento demográfico en la polinización.

Los aprendizajes que se generan sobre el efecto del crecimiento demográfico en la polinización.

## **8.3 Elaboración del informe etnográfico.**

El informe etnográfico se elaborará teniendo en cuenta las orientaciones que otorga la etnografía escolar y las directrices de la resolución número 138 del 8 de abril del 2010, por la cual se reglamenta la Práctica Pedagógica Investigativa como requisito parcial para optar el título

de pregrado en la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de La Universidad del Cauca.

A continuación se presentan las actividades realizadas para llevar a cabo propósito uno donde fue necesario realizar actividades que permitieran el acercamiento de los estudiantes a los conceptos de polinización y crecimiento demográfico; ya que para poder conocer las manifestaciones de los estudiantes sobre el efecto del crecimiento demográfico en la polinización se debían tener claros estos conceptos.

Una vez conocidas las manifestaciones, se proponen actividades para cumplir con el segundo propósito, las cuales permitirán la exposición de los sentidos a los estímulos brindados por los mediadores y de esta manera dar a conocer cómo la intervención antrópica influye en el proceso de polinización.

Posteriormente para el propósito tres se hace una breve descripción de cómo se va a llevar a cabo el análisis de los aprendizajes generados en los estudiantes a partir de la implementación de actividades donde estuvo inmersa la estimulación sensorial.

#### **8.4 Actividades para la identificación de manifestaciones**

##### **Actividad 1: Contacto y exploración de flores reales (09 de junio de 2017)**

La actividad se realiza con el fin de motivar a los estudiantes a explorar flores naturales y conocer las nociones que tienen sobre las partes de la flor; en un primer momento se hace entrega de las flores de lirio amarillas para que los estudiantes las observen y manipulen a su antojo, a continuación, se les entrega un cuestionario en donde deben dibujar, describir y nombrar las partes de la flor y sus funciones. Y de esta misma forma, se realiza el proceso con otras dos flores. En el segundo momento se entrega un cuestionario con cinco preguntas que hacen referencia a insectos y al proceso de polinización.

Figura 5. Descripción de las partes de una flor.



Fuente: Las Autoras

### **¿Qué se encontró con esta actividad?**

Para la actividad número uno, los estudiantes realizan una observación detallada y describen las flores tomando aspectos como: color, forma, tamaño, olor y sabor; se evidencia un total desconocimiento de las partes de la flor y hay confusión en los términos que utilizan para referirse a las partes de una planta.

El momento dos, permite deducir que los estudiantes desconocen la importante función que cumplen los insectos en el proceso de la polinización; por el contrario, manifiestan que los insectos dañan las flores o se acercan a ellas únicamente con el fin de alimentarse del néctar, la miel o el polen.

### **Actividad 2: Mini teatro (18 de agosto de 2017)**

La actividad fue planeada con el fin de utilizar algunos recursos del salón de clase y hacer una representación con los estudiantes sobre el proceso de polinización. El grupo se divide en parejas, en donde un estudiante representa una flor y la dibuja en su cuaderno y el otro representa un insecto con el algodón, el centro de la flor se llena con tiza de colores representando el polen y el néctar, así el insecto va a buscar néctar y se impregna de polen volando hacia otras flores cercanas y combinando los colores.

Figura 6. Dinámica del algodón y la tiza



Fuente: Las Autoras

#### **¿Qué se encontró con esta actividad?**

En el transcurso de la actividad, se evidenció que los estudiantes no tenían claridad sobre lo que debían buscar en las flores que habían dibujado, había confusión en cuanto al néctar y el polen, pero al finalizar se les explicó que los insectos buscan el néctar o miel de las flores para alimentarse y es allí donde el polen se les adhiere a sus cuerpos viajando de este modo hacia otras flores y realizando así, la polinización.

Un aspecto a resaltar es que los estudiantes se metieron de lleno en el papel de insectos, durante la actividad hicieron sonidos y movían sus manos como si estuvieran volando mientras iban de una flor a otra.

### **Actividad 3: Narración y actuación de historia (18 de agosto de 2017)**

La actividad tuvo como propósito acercar a los estudiantes al concepto de crecimiento demográfico; en el transcurso se fueron involucrando los estudiantes como los personajes de la historia donde iban representado las diferentes situaciones que aparecían. Algunos aspectos tomados para la narración fueron: asentamiento de personas en un bosque, tala de árboles para construcción de viviendas, crecimiento de familias, formación de cultivos, fumigación, desaparición de animales, formación de una ciudad.

Al terminar la actividad se realizan las siguientes preguntas:

¿Qué entendiste de la actividad?

¿Qué título le pondrías?

¿Por qué son importantes los animales en especial los insectos?

Figura 7. Narración de la historia en el bosque



Fuente: Las Autoras

### **¿Qué se encontró con esta actividad?**

En un principio los estudiantes no querían participar porque les daba vergüenza, pero a medida que iban saliendo algunos compañeros a intervenir en la obra, se fueron animando y al finalizar todos participaron con agrado. Con respecto a las preguntas, los estudiantes mencionaron respuestas relacionadas con la formación de los barrios, la importancia de los animales como alimento para el ser humano, el daño causado al bosque, al aumento de personas y los insectos como agentes polinizadores.

### **Actividad 4: Observación y análisis de láminas (25 de agosto de 2017)**

Esta actividad se hizo con el propósito de profundizar sobre el concepto de crecimiento demográfico, brindando una oportunidad a los niños para que analizaran una situación a partir de la observación.

Para iniciar la clase se pegan dos láminas en el tablero que automáticamente despiertan el interés de los niños, ellos empiezan a pararse de sus puestos para observar de cerca los dibujos, comienzan a preguntar qué deben hacer con ellos.

En seguida se dividen en grupos pequeños para hacer la observación. La idea es no darles ninguna noción de lo que está dibujado para que ellos solos diferencien hasta el más mínimo detalle.

Después de la observación se les pide lo siguiente:

Escriban lo que observaron.

¿Qué diferencias hay entre el dibujo 1 y el dibujo 2?

¿Qué crees que pasaría si cada día hay más personas en el dibujo

¿Crees que el aumento de población hace cambios en el ambiente?

Figura 8. Observación de láminas



Fuente: Las Autoras

¿Qué se encontró con esta actividad?

Después de la observación se les pide lo siguiente:

Escriban lo que observaron.

¿Qué diferencias hay entre el dibujo 1 y el dibujo 2?

¿Qué crees que pasaría si cada día hay más personas en el dibujo 2?

¿crees que el aumento de población hace cambios en el ambiente?

Con respecto a las preguntas la mayoría de los niños respondieron claramente las diferencias entre el dibujo 1 y el 2, refiriéndose a que el dibujo 1 era un ambiente natural libre de contaminación y el 2 estaba lleno de personas, casi no habían plantas ni animales y había mucha contaminación

En las respuestas de la segunda pregunta ¿Qué crees que pasaría si cada día hay más personas en el dibujo 2? La mayoría respondieron que se dañaría mucho más el ambiente y

morirían los animales, pero lo curioso fue que unos pocos respondieron que si hay más personas cada día estas se encargaran de cuidar el medio ambiente, es decir habría efectos positivos.

Para la tercera pregunta ¿crees que el aumento de población hace cambios en el ambiente? Casi todas las respuestas estuvieron enfocadas en cambios negativos como: mucha contaminación, menos animales, menos arboles e incluso más robos; pero hubo un estudiante que respondió que si las personas que aumentaban eran granjeros ellos ayudarían a la naturaleza porque sembrarían muchas plantas.

#### **Actividad 5: Degustación de alimentos con los ojos vendados (01 de septiembre de 2017)**

A. Esta práctica se realizó con el fin de estimular en los niños el sentido del gusto para identificar qué alimentos son los que más consumen

Se dio inicio a la actividad ubicando a los estudiantes en el aula múltiple donde se armó el stand de la degustación. A cada estudiante degustó alimentos como: arroz, leche, mandarina, banano, café, carne y miel; luego de identificar el alimento, se le preguntaba si lo consumían diaria, semanal, mensualmente o casi nunca. Posteriormente pasaban al salón donde se disponían a responder las siguientes preguntas en el cuaderno:

¿Qué crees que los seres humanos hacen para sembrar en grandes cantidades?

Opciones:

Tener semillas sanas

Invadir muchos terrenos

B. La miel que acabaste de probar la producen las abejas. Además de hacer miel ¿Por qué crees que son importantes las abejas?

Opciones:

Porque ellas permiten que haya más plantas y más flores

Porque ellas se comen a otros insectos

La vaca nos da la leche y la carne que acabaste de probar ¿Qué crees que pasaría si las vacas se quedan sin plantas para alimentarse?

Opciones:

Se mueren y esto afecta a los seres humanos

No pasaría nada porque los seres humanos nos podríamos alimentar de otros alimentos

C. De los alimentos consumidos en la dinámica ¿Cuál de ellos se ve más afectado negativamente con el crecimiento de las ciudades? Explica cómo afecta.

Figura 9. Degustación de alimentos



Fuente: Las Autoras

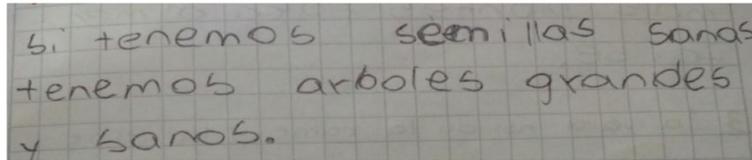
¿Qué se encontró con esta actividad?

Después de realizar la actividad con cada uno de los estudiantes y tomar el registro pertinente en la planilla que se diseñó, ellos pasaban al salón a contestar algunas preguntas.

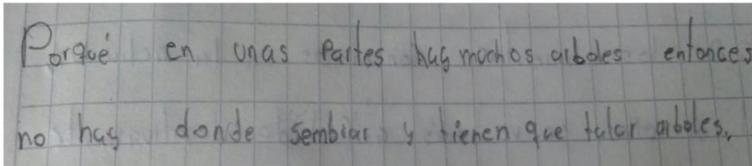
En la primera pregunta la mitad de los niños escogieron la primera opción y la otra mitad respondieron la segunda, las dos opciones eran acertadas aunque lo ideal hubiera sido que

contestaran la segunda opción (invadir muchos terrenos) pero de igual manera las dos opciones las justificaban con buenos argumentos.

Figura 10. Respuestas de los estudiantes sobre la actividad degustación de alimentos.



si tenemos semillas sanas  
tenemos arboles grandes  
y sanos.

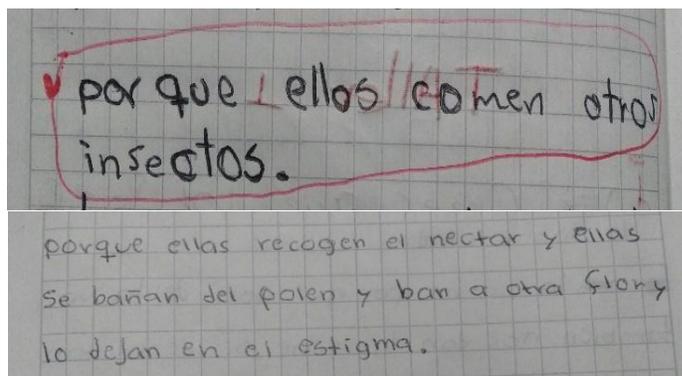


Porque en unas partes hay muchos arboles entonces  
no hay donde sembrar y tienen que talar arboles.

Fuente: Las Autoras

En la segunda pregunta se buscaba saber si reconocían la función de las abejas como polinizadoras no solo como productoras de miel. Efectivamente la mayoría de las respuestas estuvieron concentradas en la polinización, en recoger el néctar y transportar polen; pero hubo un niño que escogió la opción dos (las abejas se comen a otros insectos) aunque no justifica su respuesta.

Figura 11. Respuestas de los estudiantes sobre la función de los insectos.



porque ellos comen otros  
insectos.

porque ellas recogen el nectar y ellas  
se bañan del polen y van a otra flor y  
lo dejan en el estigma.

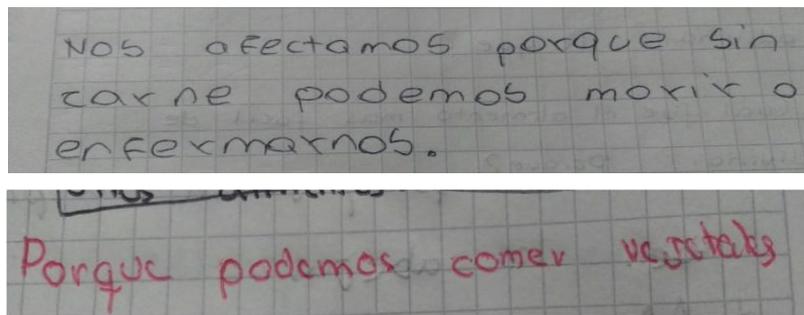
Fuente: Las Autoras

Lo anterior hace que se revise un poco el trabajo que se ha hecho hasta ahora, debido a que ya se había hablado varias veces de insectos polinizadores sin mencionar que las abejas se comen a otros insectos.

Para la tercera pregunta la mayoría de estudiantes respondieron que las vacas morirían y esto afectaría a los seres humanos porque nos quedaríamos sin alimento y podríamos enfermarnos y además porque si se mueren las vacas esto generaría contaminación y mal olor.

Una minoría de estudiantes escogieron la opción (no pasaría nada) porque podemos comer vegetales u otros alimentos.

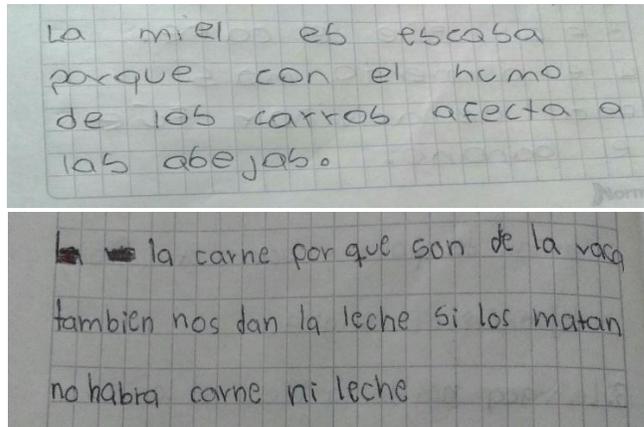
Figura 12. Respuestas de los estudiantes sobre los efectos de la desaparición de las vacas.



Fuente: Las Autoras

La cuarta pregunta fue difícil que la comprendieran, se tuvo que explicar varias veces y encausarlos un poco para que respondieran; la mayoría de respuestas se refirieron a la miel y la carne como los alimentos que se ven afectados negativamente con el crecimiento de las ciudades, argumentado sus respuestas por el uso de insecticidas en el caso de las abejas y por el consumo de carne en el caso de las vacas.

Figura 13. Respuestas de los estudiantes sobre los alimentos que se ven más afectados por el crecimiento de las ciudades.



Fuente: Las Autoras

Esta actividad también permitió conocer que el alimento que más se les dificultó identificar fue la miel, tal vez porque casi no la consumen, por esto no se reconoce el trabajo de las abejas como productoras de miel ni como polinizadoras.

#### **Actividad 6: Video (15 de septiembre de 2017)**

La finalidad de esta actividad fue presentar el tema de polinización de una forma animada y divertida para capturar la atención de los niños. Al mismo tiempo propiciar a partir del video un espacio de preguntas y respuestas formuladas por los mismos estudiantes.

El video presentado se llama aventuras con los Kratt el vuelo de los polinizadores.

(Aventuras con los Kratt, 2014)

Figura 14. Video aventuras de los kratt



Fuente: Las Autoras

¿Qué se encontró con esta actividad?

En el transcurso del video los niños estuvieron muy atentos e interesados y algunas cosas les causaban risa. Al finalizar se les dijo que podían empezar a hacer preguntas en voz alta y que el estudiante que quisiera las podía responder. Algunas preguntas fueron las siguientes:

¿Los insectos también comen polen?

¿Por qué el polen es pegajoso?

¿Las abejas hacen la miel con el polen?

¿Las arañas también polinizan?

¿Por qué las arañas comen insectos?

¿Los monos también comen néctar?

¿Por qué hay flores que huelen feo?

¿Por qué las avispas se camuflan en las plantas de higos?

Los estudiantes dieron respuesta a las anteriores preguntas, las cuales fueron complementadas por las docentes en formación. Al final se logró el objetivo porque las dudas que surgieron fueron aclaradas a partir del video, además fue la oportunidad para retomar aspectos que aún no estaban claros.

Luego de tener claridad en los conceptos de crecimiento demográfico y polinización, se da paso a la realización de actividades que permitan conocer las manifestaciones que tienen los estudiantes sobre los posibles efectos del crecimiento demográfico en la polinización. Para este fin se realizaron las siguientes actividades:

Lectura de cuento y demostración práctica sobre agentes polinizadores (03 de octubre de 2017)

Esta actividad se pensó con el fin de ampliar el tema de polinización hacia otros agentes que también intervienen en este proceso como son: el agua, el viento y el hombre, y así generar preguntas para conocer las manifestaciones de los estudiantes sobre el efecto que tiene el crecimiento demográfico en la polinización.

La sesión inicia con un recuento sobre partes de la flor y transporte de polen por medio del agua, el viento, el hombre y los animales.

Para la explicación del agua como agente polinizador, se hizo uso del tablero mediante ilustraciones, para el viento se utilizó una cartulina con dos flores dibujadas y pequeños trozos de alambre que representaban al polen, estos eran transportados por medio de un imán ubicado detrás de la cartulina; el estudiante soplaba y por acción del imán simulaba que los alambres se movían gracias al viento; para la explicación del hombre como agente polinizador, se hizo lectura de un cuento de autoría de las estudiantes en formación, este narraba como un campesino llamado Plutarco vivía preocupado porque los insectos no llegaban a polinizar.

El anterior cuento fue narrado pausadamente, con gestos y cambios en el tono de voz que captaron de principio a fin la atención de los niños y fue comprendido fácilmente.

Por último, se reforzó con una representación sobre el cuento de Plutarco, en la que participaron los niños y las docentes en formación.

Figura 15. Representación práctica de agentes polinizadores



Fuente: Las Autoras

### 8.5 Actividades para facilitar la comprensión del efecto del crecimiento demográfico en la polinización

Tabla 5. Actividades para el propósito II.

ACTIVIDAD	ESPACIO DE ENCUENTRO	PROPÓSITO	LOGROS	RECURSOS
Jardín	Zona verde de la escuela.	Diseñar un espacio donde los estudiantes tengan contacto real con plantas, flores, insectos y animales.	Los estudiantes comprendieron que la creación de jardines favorece la propagación de insectos polinizadores y la propagación de semillas.  ADEMAS: - Siembra y cuidado de plantas. -Partes de la flor y de la planta. -Participación de los estudiantes en el proceso, vivenciando los cambios y su progreso. -La función de los insectos, el viento,	Humanos: estudiantes de grado cuarto, docentes en formación, profesores de la institución, asesor.  Institucionales: zona verde de la institución.  Físicos: palas, picas, machetes, abono, plantas, piedras, celular.

---

el agua y el hombre como agentes

polinizadores.

---

Salida de campo Amalaka	Granja Escuela Amalaka	Brindar una jornada de aprendizaje en un entorno natural. Intercambiar experiencias y saberes con estudiantes y docentes de ambas instituciones. Vivenciar momentos que hacen parte del proceso de polinización y que tienen relación con el crecimiento	- Si hay crecimiento demográfico hay más contaminación (basuras). - El crecimiento demográfico altera el hábitat de las especies. - Si aumenta el crecimiento demográfico, habrá más contaminación por CO2. <b>ADEMÁS</b> - Se observó la forma del polen. - Los insectos no dañan las flores; éstos son	Humanos: estudiantes de grado cuarto, estudiantes de Amalaka, docentes de ambas instituciones, docentes en formación.  Institucionales: instalaciones de la Granja Escuela Amalaka.  Físicos: celular, tablero,
-------------------------	------------------------	--	---	--

---

		demográfico.	los agentes polinizadores más importantes.	marcadores.
Laboratorio	Institución	Identificar las estructuras anatómicas de los insectos como agentes determinantes en la polinización y también cómo las estructuras de los insectos y la morfología del polen intervienen en el proceso de polinización.	Los estudiantes comprendieron que entre los insectos y el polen hay una relación natural. El uso de insecticidas atenta contra la función que cumplen los insectos en el proceso de polinización. La contaminación que causa el hombre con polvo y humo taponan el estigma e impiden la entrada del polen.  ADEMÁS  Trabajo en grupo.	Humanos: estudiantes de grado cuarto, docentes en formación.  Institucionales: laboratorio de la Institución Francisco Antonio de Ulloa. Físicos: microscopio, estereoscopio, portaobjetos, cubreobjetos, polen, abejas, mariposas, saltamontes.

Audio	Aula de clase	Identificar los cambios de diferentes ambientes y relacionarlos con el efecto del crecimiento demográfico en la polinización.	Los estudiantes comprendieron que con el crecimiento demográfico los ecosistemas son destruidos y obligados a transformarse para el beneficio del hombre. <b>ADEMÁS</b> Identificaron los cambios que ocurrieron en la historia mediante los sonidos y lo relacionaron con el efecto del crecimiento demográfico en la polinización.	Humanos: estudiantes de grado cuarto, docentes en formación Institucionales: aula de clase. Físicos: computador, celular, tablero, marcador, audio, semanario de los estudiantes.
Ilustraciones	Aula de clase	Reconocer en las ilustraciones, aquellas actividades que realizan los seres humanos que benefician el ambiente y	El crecimiento demográfico trae consigo la disminución y pérdida de hábitat. Los seres humanos realizan la conversión del uso del suelo, de	Humanos: estudiantes de grado cuarto, docentes en formación Institucionales: aula de clase.

---

los que causan daño.

ecosistemas nativos para

Físicos: ilustraciones

transformarlo en agrícola.

fotocopiadas, colores.

El aumento de industrias,

automóviles, motocicletas etc., trae

consigo el aumento de la

contaminación atmosférica por gases

contaminantes como el CO<sub>2</sub>, la

contaminación de ríos y mares.

---

Fuente: Las Autoras

A continuación, se presenta el desarrollo de las anteriores actividades propuestas en el cuadro 1.

### 8.6 Elaboración del jardín (8 de septiembre de 2017).

El propósito de esta actividad fue diseñar un espacio agradable y diferente que sirviera de apoyo para el proceso de la práctica.

Luego de varias jornadas de limpieza y acondicionamiento del espacio se da paso a la siembra de plantas con flores con el fin de atraer insectos; se les orienta a los estudiantes cómo se debe sembrar y que cuidados se deben tener con las plantas, además se escuchan las sugerencias para el diseño y estética del jardín y se motiva a llevar el seguimiento del mismo consignando en sus semanarios el progreso y los cambios que se den con el tiempo.

Figura 16. Siembra de plantas con flores



Fuente: Las Autoras

### **¿Qué se encontró con la actividad?**

En esta práctica los estudiantes mostraron interés y emoción en la realización de las diferentes etapas que se vivieron en el jardín, en medio de las jornadas se evidenció el compromiso de los niños, quienes se organizaron en grupos para realizar el riego de las plantas diariamente; además en este espacio se olvidaron totalmente del aula de clases y entablaron conversaciones de amistad donde expresaban sus sentimientos y comentaban experiencias familiares.

#### **8.6.1 Mi experiencia en Amalaka (10 de noviembre de 2017)**

Esta salida se realizó con el fin de brindar una jornada de esparcimiento y aprendizaje en un entorno natural, integrar los estudiantes y docentes de los dos grupos de práctica pedagógica investigativa para intercambiar saberes y conocimientos; además proveer a los estudiantes de experiencias nuevas y placenteras que faciliten la estimulación de sus sentidos.

Al llegar a Amalaka los niños expresan inmediatamente su emoción con las siguientes palabras: “es bonita esta escuela, es diferente a la de nosotros, es libre, es natural y hay mucho espacio para jugar”

Después del saludo se situó a los estudiantes en una maloka, para presentarse jugando tingo tango. Continúa una de las docentes en formación con la explicación de las partes de la flor y la polinización para que los niños espontáneamente participen y empiecen a compartir conocimientos.

Luego de compartir el refrigerio y juego libre, empieza la observación de polen en el microscopio, enseguida interviene una profesora para hablar un poco sobre lo perjudicial que es el mecate y las golosinas que les gustan a los niños, se colocaron todos los empaques en el centro

de la maloka para explicarles de que están hechos esos productos y motivarlos a consumir frutas y alimentos naturales.

Tiempo después se inicia el recorrido por toda la institución. Primero se observa la laguna de los peces, luego los conejos, se siguió el recorrido por la ruta de las abejas en mucho silencio hasta llegar a cierto punto para ver su casita, algunas estaban rondando el lugar y los niños pudieron observarlas y escuchar el zumbido. También pudieron coger en sus manos un pajarito, detallaron sus colores, su pico, sus alas, sus ojos y se dejaban picotear, luego lo dejaron libre.

Al terminar el recorrido se hizo una evaluación de la jornada para compartir lo que más les gustó, socializar los últimos aprendizajes, agradecer por la atención prestada y planear la próxima clase para los niños de Amalaka.

Para finalizar una de las profesoras de Amalaka nos cuenta que próximamente le quitaran a la institución gran parte de terreno por la construcción de una carretera que va a pasar por ahí, esto genera unos minutos de discusión sobre el tema antes de la despedida.

Al siguiente día se les pide a los niños de José Antonio Galán II escribir su experiencia en Amalaka.

Figura 17. Salida de campo a la Granja Escuela Amalaka



Fuente: Las Autoras

Figura 18. Salida de campo a la Granja Escuela Amalaka, lago y ruta de las abejas.



Fuente: Las Autoras

### ¿Qué se encontró con esta actividad?

Después de la salida de campo se les pide a los estudiantes hacer un escrito sobre la experiencia que tuvieron en Amalaka en donde los estudiantes hablan principalmente de los aspectos que más les gustó de la Institución, de lo que no les gustó y en las diferencias entre las dos instituciones.

### 8.6.2 Polen e insectos en el laboratorio. (07 marzo 2018)

La actividad fue realizada en el laboratorio de la institución educativa Francisco Antonio de Ulloa, el objetivo fue identificar las estructuras anatómicas de los insectos como agentes determinantes en la polinización, observar la morfología del polen y conocer la relación tan estrecha que existe entre los dos. Se utilizó el estereoscopio, microscopio, cubreobjetos, portaobjetos, muestras de polen y de algunos insectos (mariposa, grillo, abeja).

Se formaron grupos de cuatro estudiantes, cada integrante realiza la observación de las muestras haciendo uso de los instrumentos y a continuación, se les hace entrega de un taller donde tienen que dibujar, describir lo que observaron y responder algunas preguntas relacionadas con la actividad.

Las preguntas del taller fueron las siguientes:

De los insectos observados menciona las características que facilitan el proceso de polinización.

¿Qué clases de polen se adhieren con mayor facilidad a los insectos?

De las siguientes gráficas de insectos identifican ¿qué parte son importantes para la polinización?

Figura 19. Estudiantes en el laboratorio



Fuente: Las Autoras

### **¿Qué se encontró con la actividad?**

El laboratorio fue una actividad determinante para que los estudiantes comprendieran la relación física y morfológica que hay entre el polen y algunos insectos. A través de esta actividad se refuerzan los conocimientos sobre la importancia de los insectos en la polinización.

### 8.6.3 Escucho, analizo y reflexiono (14 marzo 2018)

Esta actividad tuvo como objetivo estimular el sentido del oído mediante un audio. Se les pide a los estudiantes que se acuesten y se pongan cómodos; luego se coloca el audio que inicia con los sonidos de un ambiente natural (aves, insectos, ríos, viento) hasta llegar a un ambiente citadino (personas, tráfico vehicular, industrias) con el fin de evidenciar si los estudiantes identificaban y comprendían el cambio en los sonidos, hasta llegar a relacionarlo con los efectos del crecimiento demográfico en la polinización.

Después de la actividad se hicieron las siguientes preguntas:

¿Qué cambios crees que sucedieron en el audio que acabaste de escuchar?

¿Por qué crees que sucedieron esos cambios en el audio?

¿De qué formas crees que las personas perjudicamos al proceso de la polinización?

¿De qué formas crees que ayudamos al proceso de la polinización?

¿Que se encontró con la actividad?

La motivación y curiosidad de los estudiantes estuvo presente desde antes de ingresar al aula de clase, porque sabían que algo novedoso los esperaba; así mismo siguieron instrucciones sin ningún problema y muy atentos se dispusieron a escuchar el audio. En cada cambio de sonidos hacían gestos que evidenciaban lo que estaban comprendiendo, y también mostraron su interés por captar hasta el último detalle pidiendo que se repitiera el audio una vez más.

Finalmente se encontró que relacionaron todos los sonidos con los efectos del crecimiento demográfico en la polinización, construyendo argumentos más elaborados, que los llevaron a sacar conclusiones sobre las acciones de los seres humanos frente al medio ambiente.

#### 8.6.4 Coloreando mis conocimientos (21 de marzo 2018)

En esta actividad se hace entrega a cada estudiante de una hoja que contiene una ilustración de un paisaje completo en donde se muestran las diferentes actividades que corresponden a:

Siembra y cuidado de las plantas.

Ríos limpios

Insectos y animales libres en la naturaleza.

Basura en las calles.

Dióxido de carbono liberado a través de automóviles, motocicletas y fábricas.

Tala de árboles.

Desechos contaminantes y basuras en los ríos.

A partir de esto se les pide a los estudiantes que encierren de color rojo aquellas actividades que ellos consideran son perjudiciales para el ambiente y de color verde las que son beneficiosas.

A continuación, se organiza a los estudiantes en un círculo dentro del salón, donde pueden expresar de forma voluntaria por qué encerraron las actividades de rojo o de verde.

¿Qué se encontró con la actividad?

La actividad fue bastante provechosa y les gustó mucho a los estudiantes, quienes no solo querían subrayar la ilustración, sino que además decidieron colorearla toda. Los estudiantes muestran gran interés, analizan y observan de forma detallada las actividades ilustradas para empezar a subrayar y durante la socialización se les ve muy participativos y queriendo exponer a los demás los motivos por los cuales colorearon rojo o verde.

## 9 HALLAZGOS

A continuación, se presentan mediante categorías de análisis los hallazgos de las actividades que se realizaron para cada uno de los propósitos.

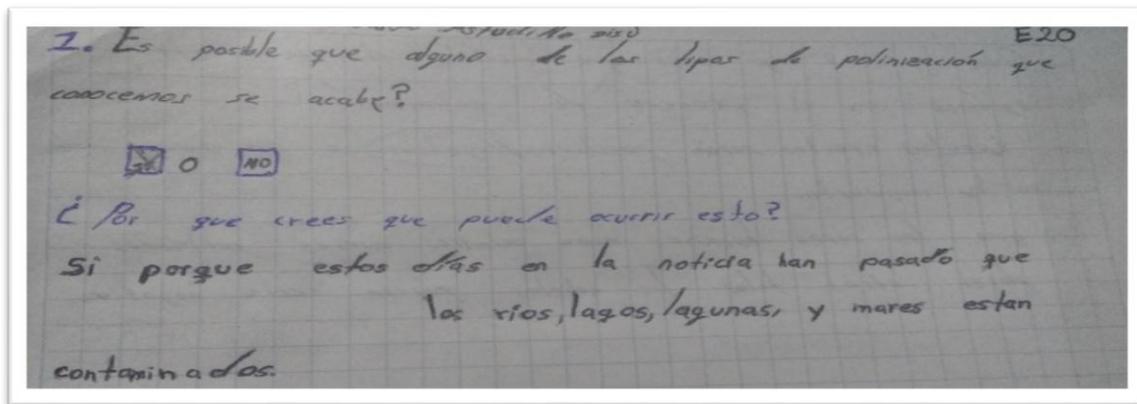
### 9.1 CATEGORÍA I: Expresando mis saberes

Esta categoría se denominó así porque para el desarrollo de la práctica pedagógica investigativa es gran importancia tener en cuenta los conocimientos que ya tienen los estudiantes sobre el tema que se va a trabajar; estas nociones son la base sobre la cual se planean y se llevan a cabo las diferentes actividades que permitirán afianzar o modificar lo que los estudiantes ya conocen. Al considerar y tomar en cuenta esas manifestaciones se empieza a materializar la teoría de que el estudiante es más que un receptor de conocimiento, brindado solamente por el profesor y que al contrario es una relación recíproca donde se intercambian saberes de ambas partes, lo cual enriquece y fortalece la forma de aprender del estudiante.

Actividad 1: Lectura de cuento y demostración práctica sobre agentes polinizadores

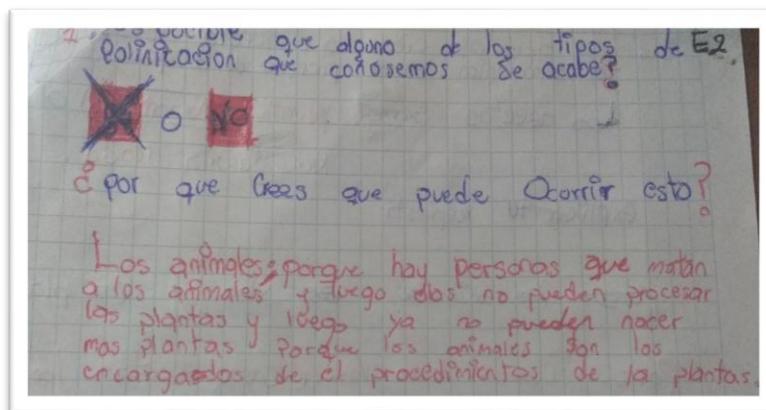
Para la primera pregunta ¿es posible que algunos de los tipos de polinización que conocemos se acabe? ¿Por qué crees que puede ocurrir esto? Las respuestas de los estudiantes estuvieron enfocadas en los animales y el agua, aunque otra parte hace referencia a que ningún tipo de polinización se acabará, como se observa en las siguientes imágenes:

Figura 20. Respuestas de los estudiantes sobre la desaparición de agentes polinizadores.



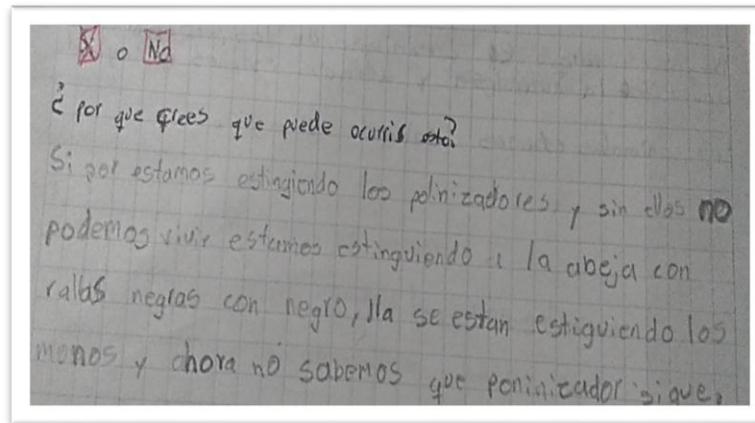
Fuente: Las Autoras

Figura 21. Respuestas de los estudiantes argumentando por que los agentes polinizadores pueden desaparecer.



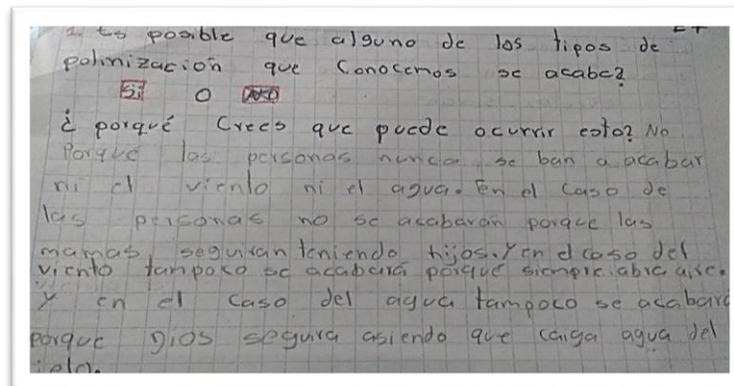
Fuente: Las Autoras

Figura 22. Respuestas de los estudiantes sobre la extinción de los animales como agentes.



Fuente: Las Autoras

Figura 23. Respuestas de los estudiantes argumentando que ningún agente polinizador se acabará



Fuente: Las Autoras

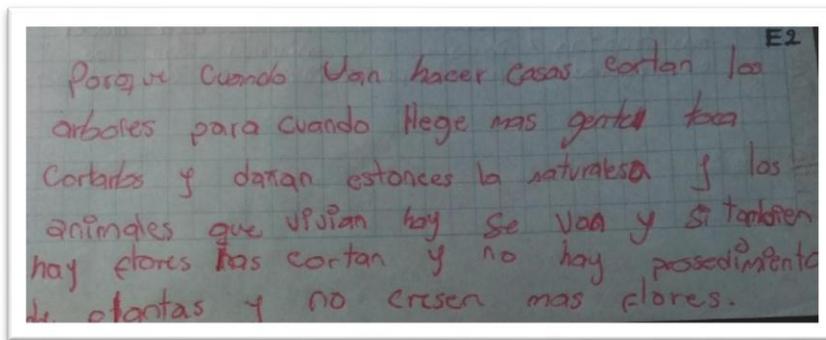
Teniendo en cuenta los resultados de la primera pregunta se puede evidenciar que los estudiantes identifican los agentes polinizadores (*viento, agua, animales y ser humano*) y relacionan su desaparición con las actividades antrópicas, como lo afirma Thomas Malthus (1798) *Las diferentes catástrofes naturales son asociadas a la contaminación actual y el crecimiento acelerado de la población.*

Por otro lado, un estudiante manifiesta que los tipos de polinización no se acaban porque las personas nunca se acabaran, como lo menciona Tomas Malthus (1798) *el hombre de acuerdo*

*a su naturaleza, continuará reproduciéndose de forma geométrica y establece que la alimentación es esencial para el hombre, pero escasa a la vez y su crecimiento es aritmético.*

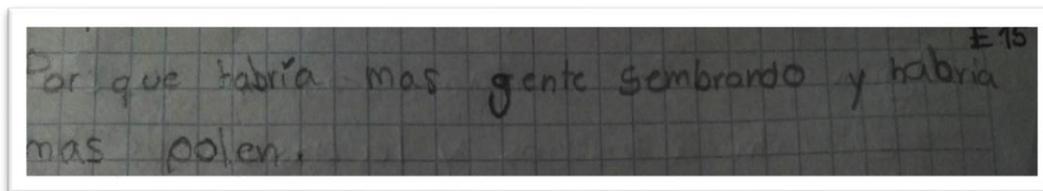
Para la segunda pregunta ¿Qué efectos crees que tendrá el crecimiento demográfico en el proceso de polinización? Los estudiantes dieron diferentes respuestas que fueron clasificadas en tres aspectos: positivos, negativos y no pasara nada.

Figura 24. Respuestas negativas de los estudiantes mencionando la tala de arboles.



Fuente: Las Autoras

Figura 25. Respuestas positivas de los estudiantes mencionando que habrá más personas sembrando.



Fuente: Las Autoras

Figura 26. Respuestas de los estudiantes mencionando que el mundo es grande y por eso no pasaría nada si aumenta el crecimiento demográfico.

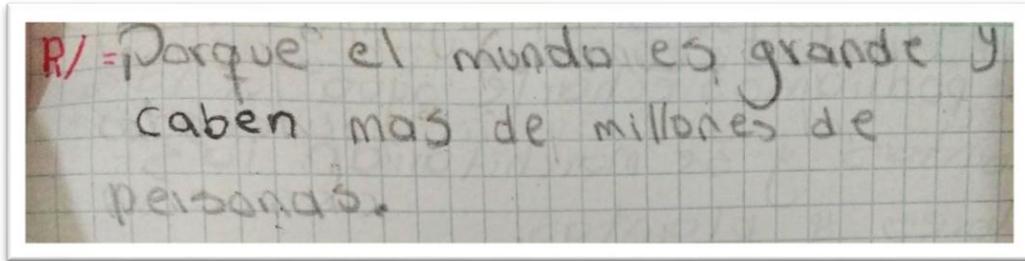


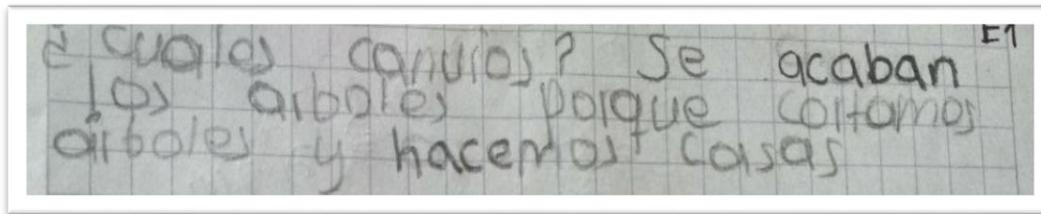
Imagen 26: respuestas de los estudiantes. Fotografía tomada por Caicedo, Cerón e Idrobo (2017)

Teniendo en cuenta la segunda pregunta se puede evidenciar que la mayoría de estudiantes expresa que los efectos serán positivos, dado que el hombre también es un agente polinizador, también mencionan que las personas cuidan la naturaleza y habrá más siembra, lo que aumentará la polinización. Coro Arizmendi (2009) explica: *No usar pesticidas en jardines y cultivos, fomentar el uso de especies nativas en la polinización comercial, impulsar el sistema de cultivos mixtos y no mono específicos para mantener la diversidad de polinizadores y mantener el hábitat son acciones que tienen que realizarse en el corto plazo. En las ciudades promover la creación de jardines con plantas propicias para los polinizadores es una buena práctica que, sin duda, ayudará a la conservación de los polinizadores.*

Otra parte de estudiantes manifiesta que los efectos serán negativos, refiriéndose a la tala de árboles y a la muerte de animales para el beneficio del hombre. Como lo menciona Tomas Malthus “*los problemas ambientales son causados por la creciente población que demanda cada vez más recursos, y diferentes bienes para satisfacer sus necesidades básicas y creadas*”.

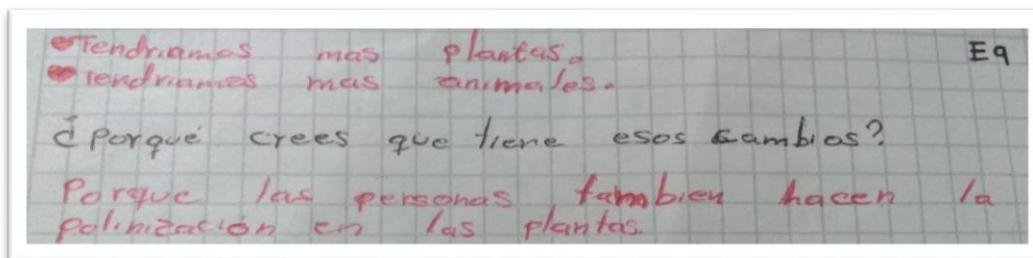
Para la tercera pregunta ¿al aumentar el número de personas en el planeta la polinización tiene cambios? Las respuestas fueron clasificadas en: cambios a favor, cambios en contra y no habría cambios en la polinización, para lo cual se tiene como resultado lo siguiente:

Figura 27. Respuestas de los estudiantes refiriéndose a la tala de árboles para construir casas.



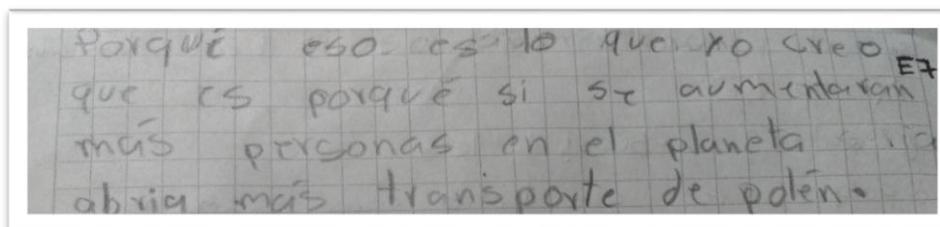
Fuente: Las Autoras

Figura 28. Respuestas de los estudiantes argumentando que las personas también realizan el proceso de polinización.



Fuente: Las Autoras

Figura 29. Respuestas de los estudiantes argumentando que si hay más personas hay más transporte de polen.



Fuente: Las Autoras

Teniendo en cuenta las respuestas se puede deducir que la mayoría de estudiantes reconoce que el crecimiento demográfico generaría cambios a favor de la polinización, lo que a

largo plazo se puede considerar como un cambio de las malas prácticas ambientales al generar conciencia sobre el tema, según lo manifiesta Coro Arizmendi, (2009) *“es importante difundir que para lograr la conservación efectiva del planeta, sus especies y del ser humano se deben preservar los procesos que mantienen la diversidad y dinámica ecológica en el planeta. La polinización es un factor clave en el mantenimiento de dichos procesos por lo que se debe poner atención en él al formular planes de manejo y conservación de la biodiversidad”*.

Otra parte de estudiantes da a conocer que los efectos serian en contra debido a la tala de árboles y perdida de habitat de los animales. Así lo afirma el proyecto Apolo (polinizadores y biodiversidad) *La especie humana es, con diferencia, la que más altera el medio que le rodea. La consecuencia de muchas de nuestras actividades suele ser la pérdida de hábitats o la fragmentación de los mismos, lo que afecta de forma desigual a los distintos taxones de polinizadores. En muchos casos esto conlleva efectos negativos sobre sus poblaciones*

Una minoría manifiesta que no habría cambios debido a que los seres humanos generan condiciones que favorecen la polinización. El proyecto Apolo (polinizadores y biodiversidad) menciona lo siguiente: *también se han observado casos de efectos positivos de actividades como la agricultura o la urbanización sobre determinados grupos de abejas (por ejemplo, las que anidan en cavidades dentro de zonas urbanas) o sobre la abundancia y riqueza de abejas. Varios factores podrían ser responsables de este efecto positivo de la conversión del hábitat, incluyendo niveles intermedios de perturbación que promueven la disponibilidad de recursos para los polinizadores a través de múltiples hábitats parciales y la introducción de nuevos recursos de forrajeo y/o anidamiento o micro-hábitats. Además, como las abejas son organismos muy móviles, ciertas especies pueden tolerar o beneficiarse de un moderado nivel de perturbación, incluyendo niveles moderados de pérdida de hábitat.*

Teniendo en cuenta los resultados se puede deducir que los estudiantes tienen nociones generales sobre el efecto que tiene el crecimiento demográfico en la polinización; se enfocan principalmente en los efectos positivos que generaría el aumento de la población en el ambiente y aquellos que mencionan efectos negativos lo hacen influenciados por lo que han escuchado sin comprenderlo desde su experiencia con el entorno. Por ello se quiere proponer actividades que permitan fortalecer las nociones positivas que tienen los estudiantes y que conozcan los efectos negativos para que así se empiece a generar conciencia ambiental, además que sean capaces de proponer soluciones a éstas problemáticas y trabajen en beneficio del medio ambiente.

## **9.2 CATEGORIA II: Descubro el mundo que me rodea.**

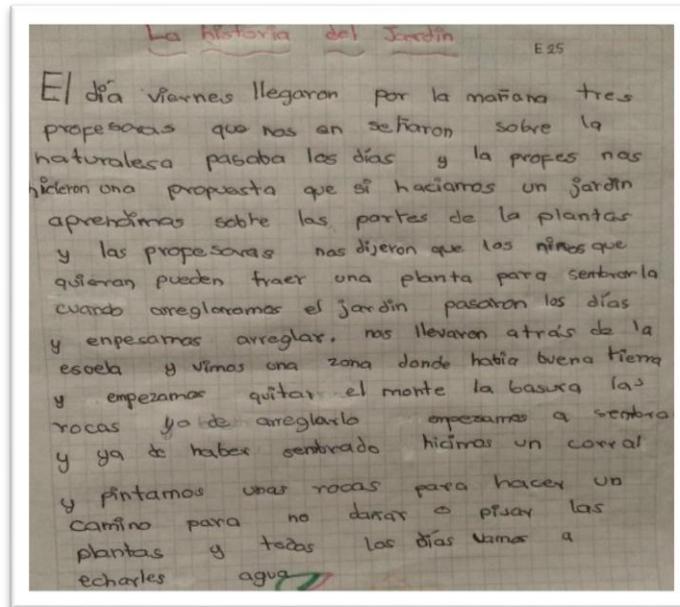
Esta categoría se denominó así porque las actividades se planearon teniendo en cuenta los aspectos de la teoría de Reuven Feuerstein (2003), quien afirma que para “*trabajar lo cognitivo es necesario estimular la parte emocional, ya que si se afecta emocionalmente de forma positiva y con una intención clara, se logra modificar la estructura cognitiva*”; además para el desarrollo de las actividades se tiene en cuenta el papel del mediador, quien es el encargado de proporcionar a los estudiantes los estímulos con una intención clara, lo cual hace que el estudiante focalice, observe, escuche, piense reflexione y cree respuestas y significados; otro aspecto que se tiene en cuenta es: las variables propuestas por Anthony Ballester (2000) como: trabajo abierto, motivación, creatividad y el medio los cuales se consideran pertinentes para la realización de esta categoría.

### **Actividad 1: La historia de mi jardín (03 de noviembre de 2017)**

El ideal de la actividad fue que los estudiantes hicieran una recopilación de toda la experiencia del jardín, que escribieran lo que han podido observar, los cambios, lo que les ha gustado, lo que no, y otros aspectos que quisieran mencionar.

Los resultados son los siguientes:

Figura 30. Escrito realizado por uno de los estudiantes sobre la salida a Amalaka.

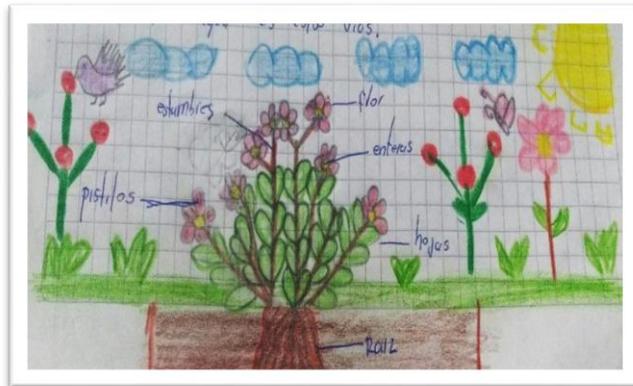


Fuente: Las Autoras

Los estudiantes relataron desde el momento de la preparación del terreno, su limpieza, abono, siembra y todos los cuidados que deben tenerse. Algunos en sus relatos mencionaron que además de sembrar también aprendieron las partes de una planta.

Con lo anterior se pudo evidenciar que hacer uso del entorno o el medio condujo a los niños a apropiarse mediante la experiencia del proceso que se debe llevar antes y después de la siembra, como lo menciona Antoni Ballester (2000) *“confeccionar producciones escolares teniendo en cuenta el medio del alumnado aumenta necesariamente la motivación y mueve al alumnado a actuar en sentido positivo, de manera que a partir de la vida real se hace un producto educativo que a la vez se convierte en una práctica para interpretar mejor la realidad y poder entenderla de manera relacionada y conectada”*.

Figura 31. Estudiante realiza una ilustración resaltando las partes de la flor.



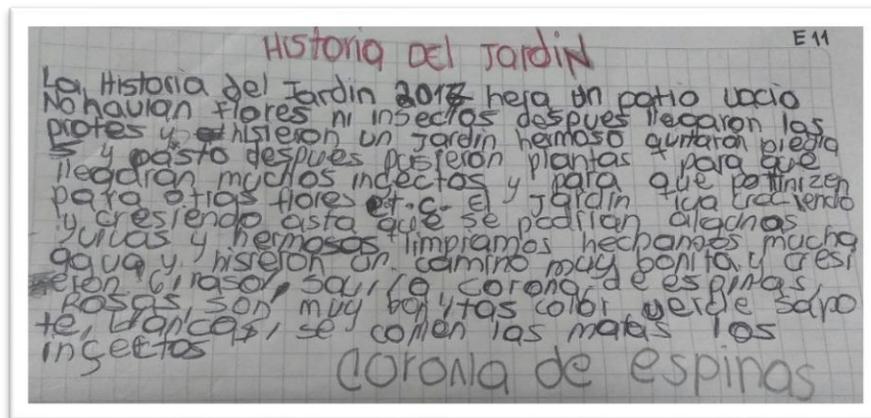
Fuente: Las Autoras

Otra parte de estudiantes dio a conocer la historia del jardín por medio de una ilustración de las plantas que más les llamó la atención y también nombraron sus partes.

Con las ilustraciones se pudo constatar que el trabajo abierto es muy útil, debido a que los estudiantes podían dar a conocer la historia del jardín de forma libre y espontánea; algunos lo expresaron de esta forma al dibujar la planta que ellos mismos sembraron tal cual como la veían en ese momento, además de colocar las partes que recordaban.

Así lo afirma Antoni Ballester (2000) *“El trabajo abierto potencia el aprendizaje significativo, lo que supone trabajar con una cierta no directividad. Hacer que el alumnado haga trabajos abiertos potencia el aprendizaje”*.

Figura 32. Escrito realizado por un estudiante sobre la historia del jardín.



Fuente: Las Autoras

Algunos estudiantes en sus narraciones se refirieron a la llegada de los insectos polinizadores en el jardín, mencionando también la importancia de estos para la reproducción de las flores; con esto se evidenció la relación de la elaboración del jardín con el reconocimiento de los agentes polinizadores por parte de los estudiantes que era uno de los objetivos.

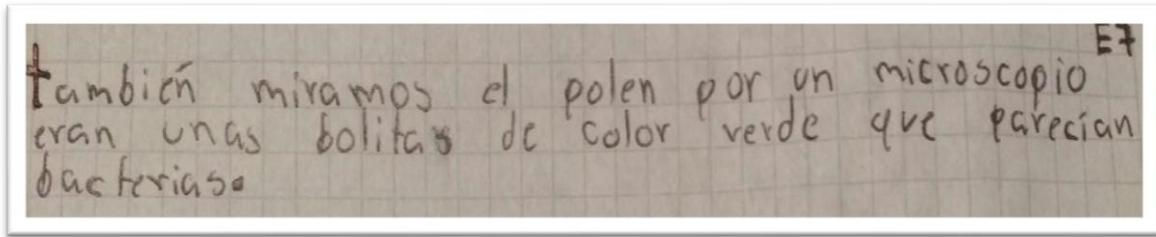
*“En las ciudades promover la creación de jardines con plantas propicias para los polinizadores es una buena práctica que, sin duda, ayudará a la conservación de los polinizadores”.* (Coro Arismendi, 2009)

Actividad 2: Lo que aprendí en Amalaka (11 de Noviembre de 2017)

La narración que elaboraron los estudiantes después de la visita, será descrita en tres aspectos (lo que más les gustó, las diferencias entre las dos instituciones y lo que no les gustó) esto con respecto a los temas centrales que se refirieron los niños al describir su experiencia en Amalaka.

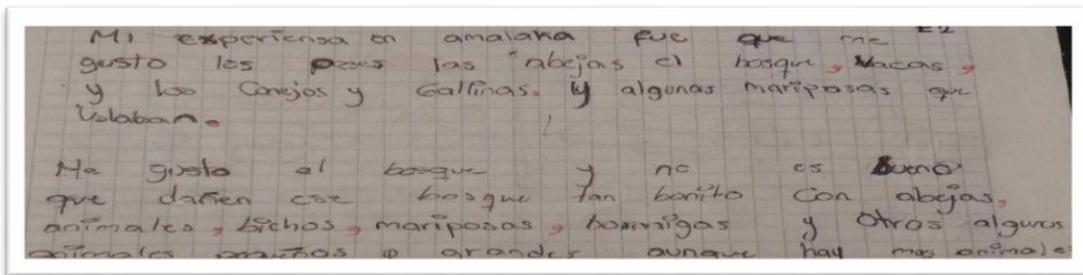
Entre los aspectos que fueron de mayor agrado para los estudiantes se encontró lo siguiente:

Figura 33. Estudiante menciona que le gustó la actividad de observar el polen en el microscopio.



Fuente: Las Autoras

Figura 34. Estudiante menciona la observación de los animales como su actividad favorita.



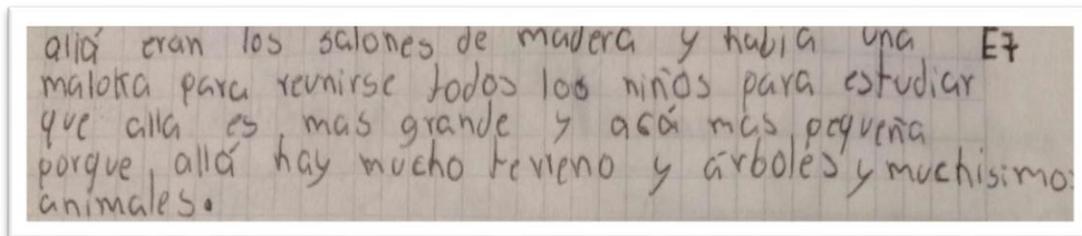
Fuente: Las Autoras

Teniendo en cuenta las manifestaciones de los niños sobre lo que más les gustó, se puede decir que el contacto con un entorno natural rodeado de animales, aire libre y la observación de polen en el microscopio fue algo muy novedoso para ellos, ya que cambiar de ambiente abre nuevas posibilidades de aprender. Así lo afirma Reuven Feuerstein (2003) *“cuanto más novedosa y fuerte sea la experiencia, mayor será el efecto de la conducta cognitiva, afectiva y emocional”*.

Antoni Ballester (2002) *“frecuentemente se asocia el medio escolar a las excursiones y salidas escolares, pero cuando hablamos del medio nos referimos a su entorno global y local a la vez, ya que cuando se tiene en cuenta el entorno podemos decir que se gana en capacidad de extrapolación a otras situaciones, es decir en la capacidad de transferencia (capacidad de extrapolar el aprendizaje a otras experiencias externas)”*

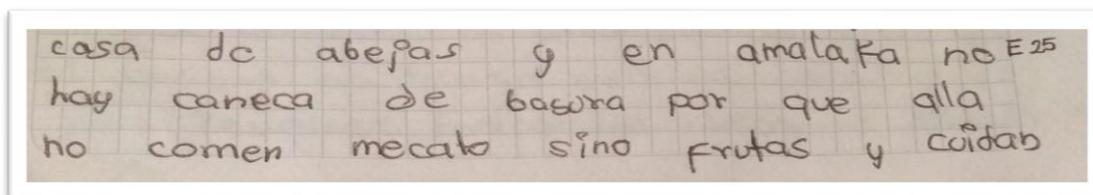
Otra parte de estudiantes se refirió a las diferencias entre las dos Instituciones, resaltando lo siguiente:

Figura 35. Respuestas de los estudiantes mencionando las diferencias entre las instituciones.



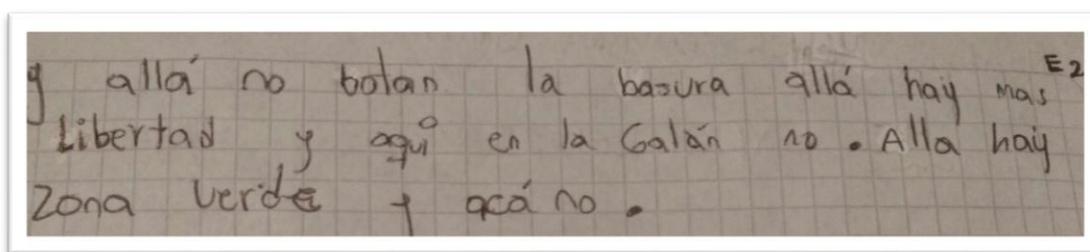
Fuente: Las Autoras

Figura 36. Estudiante menciona que en Amalaka no comen mecato y cuidan la naturaleza.



Fuente: Las Autoras

Figura 37. Estudiante menciona que en Amalaka hay más libertad y allá no botan basura



Fuente: Las Autoras

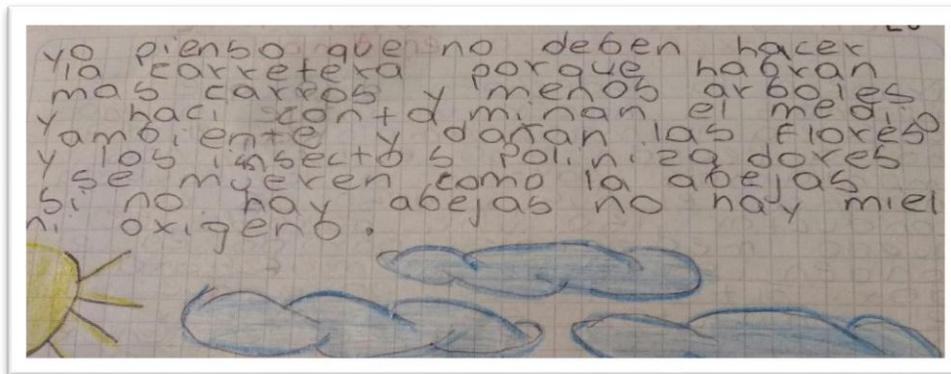
Con respecto a las diferencias los niños hacen énfasis en el espacio, los animales, el manejo de las basuras y los hábitos alimenticios que se manejan en Amalaka. A partir de estas manifestaciones se pudo comprobar lo fuerte que fue la experiencia, que permitió no solo

observar sino vivir la diferencia y aprender de ella, gracias a la interacción que se dio entre los niños y profesores de las dos Instituciones Educativas.

En cuanto a esto Feuerstein (2003) menciona que: *“En un ambiente donde todo es conocido, donde el individuo no se enfrenta a elementos nuevos o pocos familiares, la Modificabilidad de la estructura cognitiva queda limitada. Por lo cual la comunicación entre los seres humanos es de vital importancia, como así mismo compartir y ponerse en el lugar del otro. Ello anima la interacción de las personas, fusionando la atención y creando un sentimiento común que puede contribuir al mejoramiento del funcionamiento cognitivo, emocional y comunicacional del individuo”*.

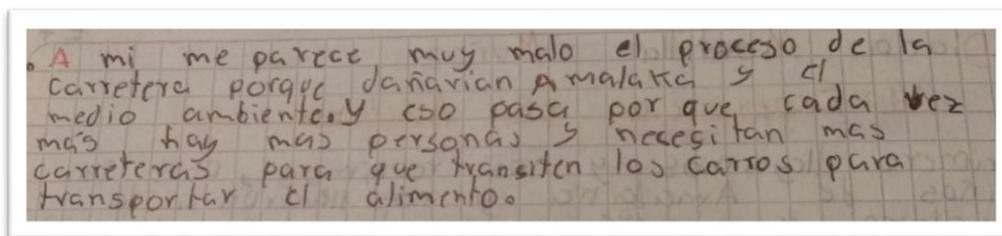
Algunos estudiantes manifestaron lo que no les gusto y dieron las siguientes argumentaciones:

Figura 38. Estudiante menciona su inconformidad por la próxima realización de la carretera.



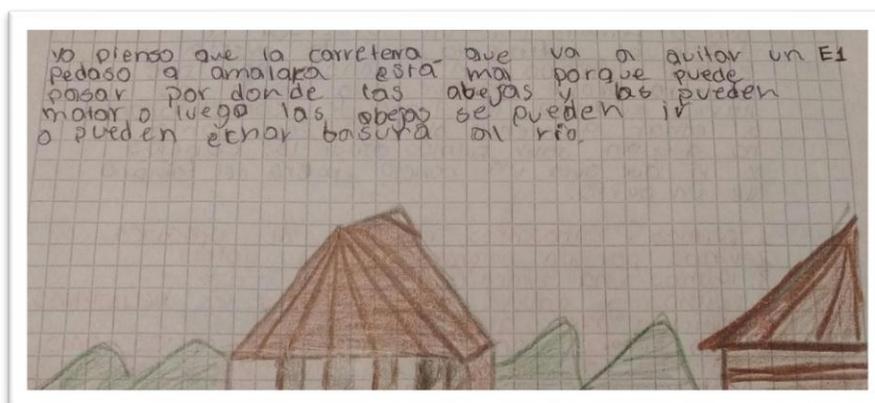
Fuente: Las Autoras

Figura 39. Estudiante argumenta por qué se necesitan más carreteras en la actualidad.



Fuente: Las Autoras

Figura 40. Estudiante menciona la creación de la carretera y la muerte de las abejas.



Fuente: Las Autoras

Teniendo en cuenta el aspecto que no les gustó a los estudiantes y sus argumentaciones al respecto, se puede concluir que ya comprenden de qué manera el crecimiento demográfico puede afectar el medio ambiente, específicamente la polinización por la tala de árboles. Además, relacionan la construcción de la carretera con el aumento de la contaminación, por las basuras que pueden llegar al río y por la emisión de dióxido de carbono por parte de los carros que transitan en la carretera.

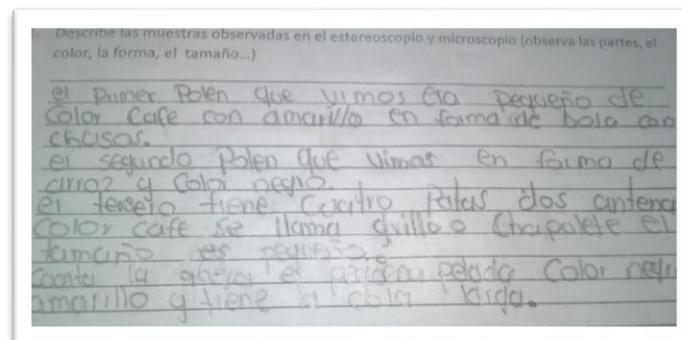
Para Ballester (2002) *“El alumnado se implica más si el trabajo está relacionado con su vida diaria mejorando su participación en el proceso de aprendizaje a la vez que se facilita la transferencia”*.

### Actividad 3: insectos y polen en el laboratorio (07 de Marzo de 2018)

Después de realizar la observación por el microscopio y estereoscopio, se les entregó a los estudiantes un taller donde tenían que dibujar, describir y contestar preguntas, las cuales serán descritas a continuación.

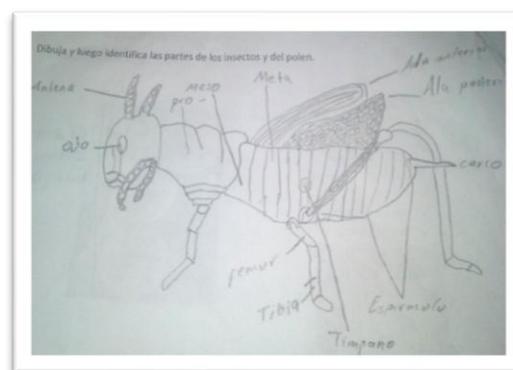
En la primera parte correspondiente a la ruta del laboratorio, los estudiantes hicieron descripciones en un paso a paso de todo lo que se realizó en la actividad; la observación de las muestras de polen e insectos y los instrumentos utilizados; también dibujaron las diferentes formas de polen y las estructuras de los insectos.

Figura 41. Respuestas de los estudiantes sobre la forma y color del polen.



Fuente: Las Autoras

Figura 42. Respuestas de los estudiantes sobre las partes de los insectos.

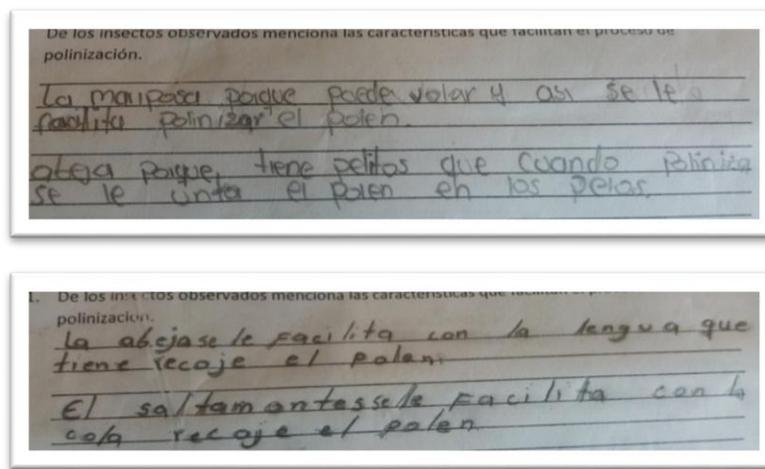


Fuente: Las Autoras

En la segunda parte de la ruta de laboratorio correspondiente a las preguntas se tiene lo siguiente:

Para la primera pregunta: de los insectos observados ¿Qué características facilitan el proceso de polinización?, los estudiantes mencionan características propias de los insectos como el vuelo, los sonidos, la forma, el tamaño y algunos mencionan aspectos de la forma y estructura de los insectos.

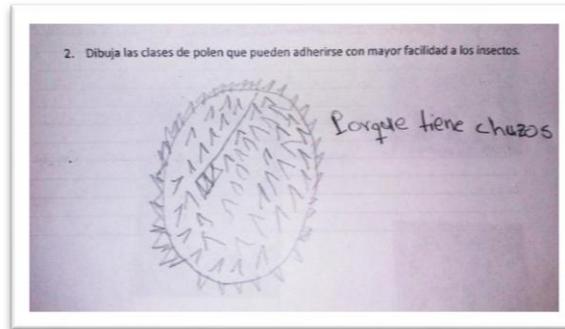
Figura 43. Los estudiantes mencionan características como el vuelo y la forma.



Fuente: Las Autoras

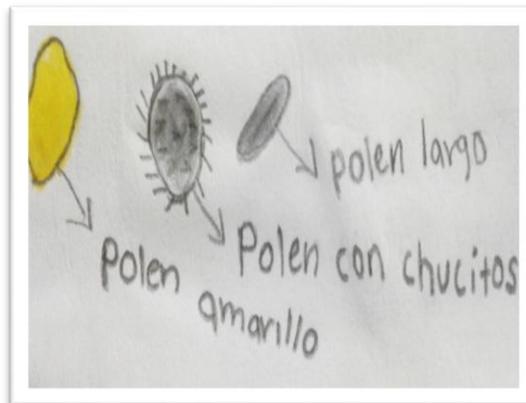
Para la segunda pregunta: ¿Qué clases de polen pueden adherirse con mayor facilidad a los insectos? se encuentra que todos dibujan el polen y hacen una distinción en las formas mencionando que “tienen forma de arroz” y otros “tienen chucitos”.

Figura 44. Estudiante dibuja la forma del polen.



Fuente: Las Autoras

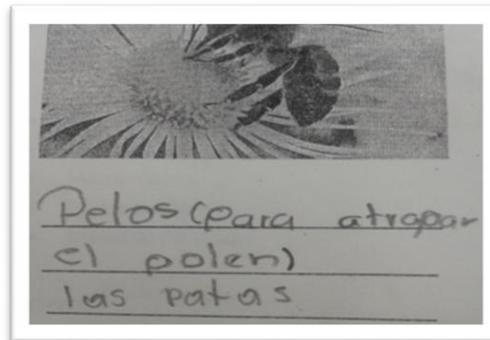
Figura 45. Estudiante dibuja la forma del polen y sus características.



Fuente: Las Autoras

Para la última pregunta: de las siguientes gráficas de insectos identifica ¿Qué partes son importantes para la polinización? la mayoría de estudiantes hace referencia principalmente a *las patas*, pocos estudiantes mencionan las alas, la cabeza, los bellos, las antenas y la boca.

Figura 46. Respuestas de los estudiantes sobre las estructuras de los insectos que les facilita atrapar el polen.

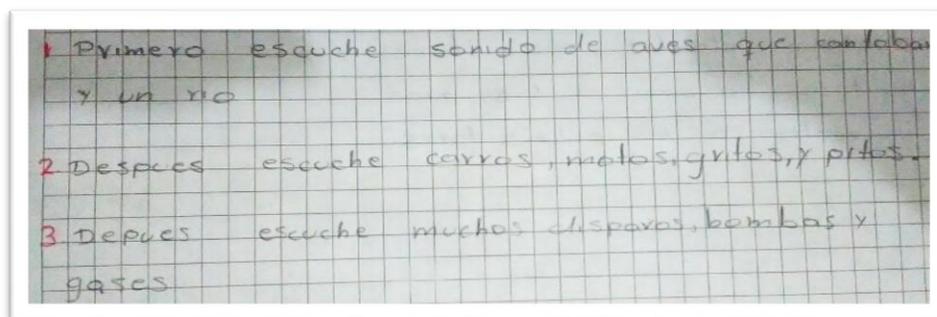


Fuente: Las Autoras

Actividad 4: escucho, imagino y reflexiono (14 de Marzo de 2018)

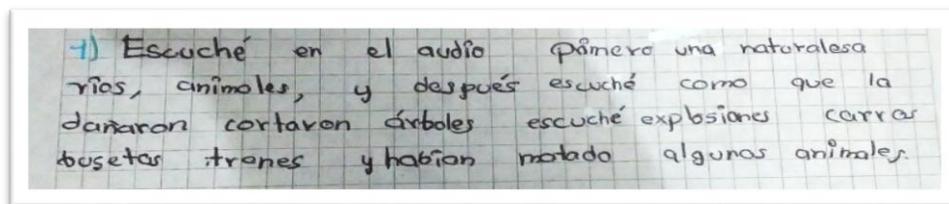
Para la primera pregunta, ¿Qué cambios crees que sucedieron en el audio que acabaste de escuchar? todos los estudiantes identificaron el cambio de los sonidos de un ambiente natural a un ambiente citadino, como se observa en las siguientes imágenes:

Figura 47. Respuestas de los estudiantes mencionando el sonido del rio y luego de los carros.



Fuente: Las Autoras

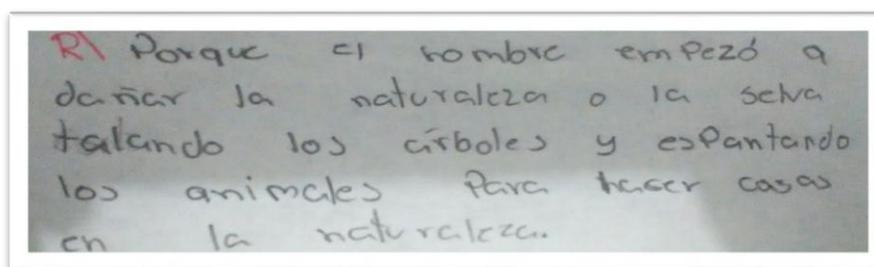
Figura 48. Estudiante menciona la naturaleza, el río, los animales y luego el cambio con carros y caza de animales.



Fuente: Las Autoras

Teniendo en cuenta los resultados de la primera pregunta, se puede evidenciar que los estudiantes reconocen los diferentes sonidos, escriben los nombres de los animales y de todos los elementos que escucharon, además identifican los cambios en el ambiente por medio del sentido del oído, e imaginan una historia donde el hombre es el protagonista de la destrucción de la naturaleza; Reuven Feuerstein (2003) hace referencia a *la estimulación sensorial como un método que posibilita impartir la enseñanza de modo tal que se desenmascare el potencial de aprendizaje disponible*.

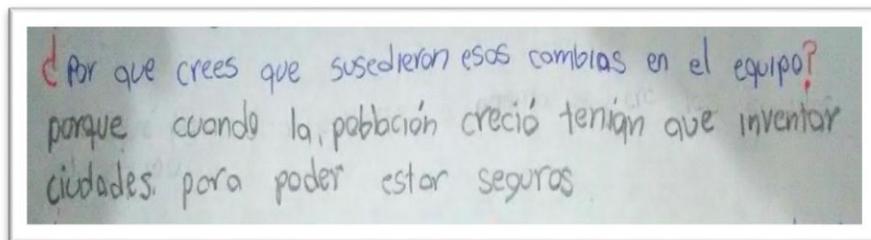
Figura 49. Estudiante menciona que el hombre empezó a dañar la naturaleza para construir casas.



Fuente: Las Autoras

Para la segunda pregunta, ¿Por qué crees que sucedieron esos cambios en el audio? la mayoría de estudiantes relaciona el cambio de los sonidos con la destrucción de la naturaleza por el crecimiento de la población humana.

Figura 50. Estudiante argumenta que los cambios se dan por el aumento de la población.

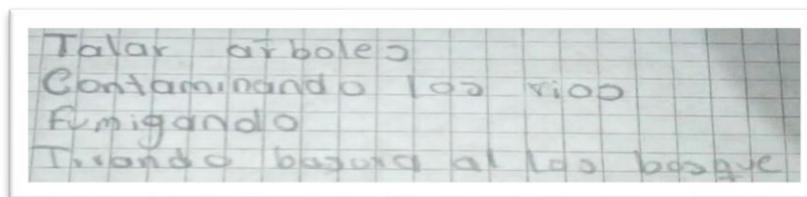


Fuente: Las Autoras

Teniendo en cuenta los aspectos que abordan los estudiantes para responder esta pregunta, se puede evidenciar que además de identificar los sonidos y relacionar los cambios con el crecimiento demográfico, manifiestan también aspectos concretos como la invasión del espacio de los animales, la tala de árboles y la contaminación. Esto deja como resultado que la actividad permitió a los estudiantes por medio del sentido del oído, recrear y analizar los sonidos para posteriormente relacionarlos y dar sus respuestas. Reuven Feuerstein (2003) parte de la base de que *“el desarrollo cognitivo no es solamente el resultado del proceso de maduración del organismo, ni de su proceso de interacción independiente, autónoma, con el mundo de los objetos. Es el resultado combinado de la exposición directa al mundo y lo que se denomina experiencia de aprendizaje mediado.”*

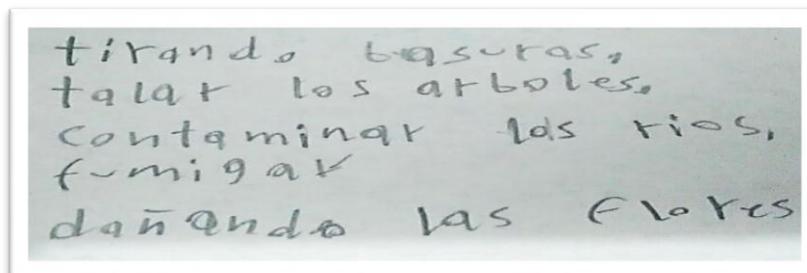
Para la tercera pregunta, ¿De qué formas crees que las personas perjudicamos al proceso de la polinización? Todos los estudiantes se refirieron a las prácticas que contaminan y destruyen el medio ambiente, como se observa en las siguientes imágenes:

Figura 51 Respuestas de los estudiantes mencionando los aspectos negativos que realiza el ser humano en la naturaleza.



Fuente: Las Autoras

Figura 52. Estudiante menciona que el ser humano tala árboles, contamina los ríos, fumiga y tira basura a los bosques.



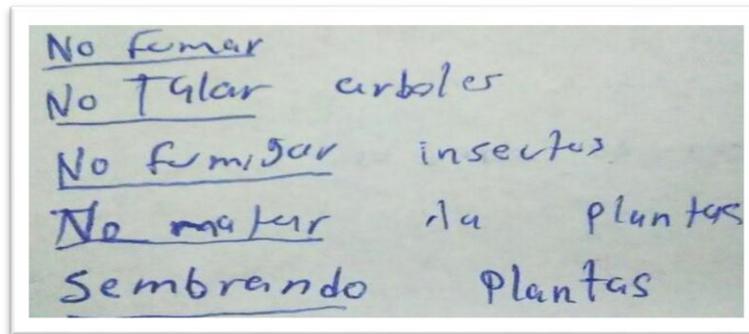
Fuente: Las Autoras

Teniendo en cuenta los factores que nombran los estudiantes como perjudiciales, se puede evidenciar que reconocen la tala de árboles, la fumigación, la contaminación por basuras y humo de cigarrillo, la caza de animales, las quemadas, las bombas, cortar las flores y matar aves e insectos, como prácticas que no favorecen la polinización. Según Feuerstein (2003) *todo ser humano es modificable. Sólo hace falta que haya una interacción activa entre el individuo y las fuentes de estimulación.*

Para la cuarta pregunta ¿De qué formas crees que ayudamos al proceso de la polinización? todos los estudiantes hicieron referencia a no realizar actos que dañen o

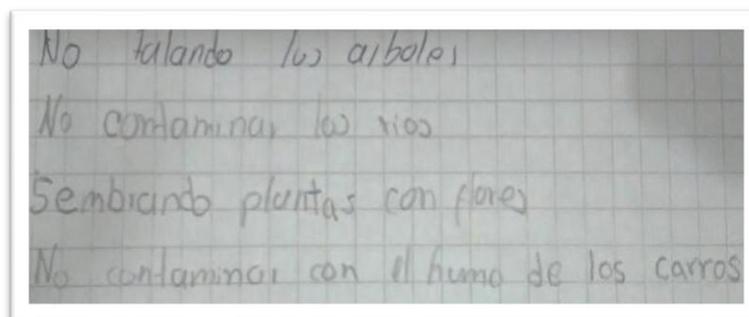
interrumpan el proceso; también dieron a conocer buenos hábitos que tendrían efectos positivos en la polinización, como se observa en las siguientes imágenes:

Figura 53. Respuestas de los estudiantes sobre aspectos positivos que puede realizar el ser humano para no dañar la naturaleza.



Fuente: Las Autoras

Figura 54. Estudiante menciona aspectos como, no talar árboles, no contaminar los ríos, y sembrar plantas con flores.



Fuente: Las Autoras

Teniendo en cuenta los aspectos que manifiestan los estudiantes como favorables para el proceso de la polinización, se puede evidenciar la relación que hacen entre lo que se debe y no se debe hacer, en este sentido, identifican la siembra de árboles y plantas con flores, así como el cuidado del agua y los animales, como acciones que ayudan al proceso.

Por otro lado, hacen énfasis en los aspectos que no se deben realizar, como: no fumigar los insectos, no matar pájaros, no talar árboles, no dañar los panales de abejas, no contaminar los ríos, no fumar, no prender fuego en el bosque, no arrancar las flores y no contaminar con el humo de los carros. Según Feuerstein (2003) *El Mediador Humano: Se interpone entre el Estímulo y el Organismo, selecciona, reordena, organiza, transforma, ofrece estímulos, orienta hacia comportamientos cognitivos más óptimos y eficaces. Organismo del sujeto: Percibe, elabora y responde a los estímulos que han penetrado tanto al azar en forma directa, como los que han sido mediados. Estímulos Directos: Penetran al azar, pueden o no relacionarse con el individuo, hay muchos también que no le llegan. Estímulos Medrados: El mediador asegura la creación de condiciones óptimas de interacción, crea modos de percibir, de comparar con otros estímulos, llevando a que el sujeto adquiera comportamientos apropiados, formas de aprendizaje más efectivos, estrategias cognitivas, y hábitos de trabajo sistemáticos y organizados. Respuestas Emitidas por el sujeto frente a los estímulos diversos que penetraron al organismo. El mediador, enriquece la interacción entre el sujeto y el medio ambiente, proporcionándole estimulaciones y experiencias que no pertenecen a su mundo inmediato.*

#### Actividad 5: coloreando mis conocimientos (21 de marzo de 2018)

La mayoría de estudiantes se centraron en colorear las actividades que a su criterio causan daño al medio ambiente y argumentan sus respuestas mencionando que esas actividades podrían causar la muerte de los animales y de los seres humanos, inclusive algunos mencionan que el proceso de polinización también podría verse afectado.

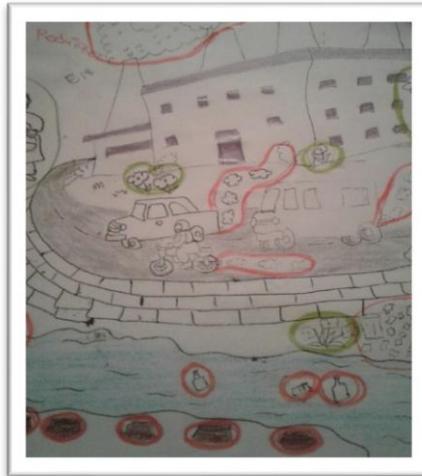
Las respuestas de los estudiantes se enfocan en los siguientes aspectos negativos:

El humo de los carros y las motos hace daño, mata a las abejas y los animales.

La basura ensucia los ríos y contamina el ambiente.

Cortar los arboles nos deja sin oxígeno y los animales se van.

Figura 55. Estudiantes coloreando aspectos negativos de color rojo y aspectos positivos de color verde en la ilustración.



Fuente: Las Autoras

Teniendo en cuenta las respuestas de los estudiantes, Arismendi (2009) menciona que: *“recientemente se ha documentado decremento en las poblaciones de algunos polinizadores, sobre todo de insectos que han sufrido envenenamiento causados por el uso de pesticidas en cultivos, la competencia y el desplazamiento por especies introducidas, así como por la pérdida de hábitat por deforestación y fragmentación”*.

También Pizarro y Montenegro (2012) mencionan que “desde mediados del siglo XX, asociado al comienzo del uso masivo de insecticidas, ha habido una disminución sostenida en el número de colmenas en EE.UU, fenómeno que también ha sido detectado en Europa; así mismo se ha detectado severas menguas en las poblaciones de insectos polinizadores nativos, especialmente himenópteros, lo que ha llevado a que en la actualidad, ya se hable de una crisis mundial de polinización”

En cuanto a los aspectos positivos en la ilustración, los estudiantes centran sus respuestas en:

Sembrar es bueno porque hay más plantas, flores y oxígeno.

Las abejas son buenas porque ellas polinizan las flores y tenemos alimentos.

Echarle agua a las plantas para que crezcan y nos den alimento.

Figura 56. Estudiantes colorean de color verde aspectos como los ríos limpios, animales polinizando, personas sembrando y regando plantas.



Fuente: Las Autoras

Teniendo en cuenta las respuestas de los estudiantes María del Coro Arismendi (2009) menciona que: *“Es importante difundir que, para lograr la conservación efectiva del planeta, sus especies y del ser humano se deben preservar los procesos que mantienen la diversidad y dinámica ecológica en el planeta. La polinización es un factor clave en el mantenimiento de dichos procesos por lo que se debe poner atención en él al formular planes de manejo y*

*conservación de la biodiversidad. No usar pesticidas en jardines y cultivos, fomentar el uso de especies nativas en la polinización comercial, impulsar el sistema de cultivos mixtos y no mono específicos para mantener la diversidad de polinizadores y mantener el hábitat son acciones que tienen que realizarse en el corto plazo. En las ciudades promover la creación de jardines con plantas propicias para los polinizadores es una buena práctica que, sin duda, ayudará a la conservación de los polinizadores”.*

Dado lo anterior se concluye que los estudiantes pueden reconocer las actividades que el ser humano realiza en beneficio del medio ambiente, además mencionan la postura que tienen en cuanto a éstas actividades y el por qué deberían realizarse en su entorno.

En el siguiente cuadro se muestran los sentidos estimulados con cada una de las actividades.

Tabla 6. Sentidos estimulados en las actividades

Actividad/ sentidos	Jardín	Salida de campo	Laboratorio	Audio	Ilustraciones
Visión	■				■
Tacto	■				■
Gusto		■			
Oído	■			■	
Olfato	■				

Fuente: Las Autoras

Las actividades que se realizaron en espacios libres como el jardín y la salida de campo, contribuyeron en la estimulación de varios sentidos al mismo tiempo, lo que generó diversos aprendizajes no solo conceptuales sino también emocionales y afectivos, que se evidenciaron en

la interacción de los estudiantes con un ambiente nuevo para ellos, aflorando su autonomía y espontaneidad por ser actividades que brindaron un clima para compartir sus pensamientos y recibir conocimientos de otros, además de disfrutar de un medio diferente al cotidiano, lo que despertó el interés y la necesidad de saber más sobre lo que no conocían.

Las otras actividades no menos importantes que las anteriores, al ser más específicas se concentraron en uno o dos sentidos; siendo de gran utilidad para conocer los aprendizajes de los estudiantes de una manera divertida, que a la vez los condujo a recordar, relacionar, imaginar y analizar las situaciones.

En cuanto al gusto y el olfato, hizo falta tener en cuenta la participación de estos en la planeación de las actividades, tal vez al ser sentidos que permiten recordar de una manera fuerte momentos y situaciones del pasado, hubiera sido muy favorable estimularlos a la par con los demás, ya que el proyecto está enmarcado en el aprendizaje significativo que debe dar como resultado un aprendizaje duradero o permanente, papel fundamental de estos dos sentidos en el desarrollo de las actividades.

### **9.3 CATEGORÍA III: Lo que aprendí al estimular mis sentidos.**

Esta categoría se ha denominado así porque lo que se pretende es analizar los aprendizajes que obtuvieron los estudiantes en las diferentes actividades, las cuales fueron planeadas y ejecutadas teniendo en cuenta la teoría de Reuven Feuerstein, donde la estimulación de los sentidos es fundamental para que se logren aprendizajes que permanezcan en la estructura cognitiva de los estudiantes; de esta forma se reflexiona y se analiza si la estrategia planteada y trabajada en cada una de las actividades fue propicia y cumplió con las expectativas que se tenían.

A continuación se presenta el análisis de los aprendizajes que fueron evidenciados en cada una de las actividades realizadas, teniendo en cuenta los siguientes logros:

Respuestas elaboradas y argumentadas.

Cambio en la estructura cognitiva.

Situaciones representadas y relación con su entorno.

Crecimiento demográfico y su relación con la polinización.

Construcción de conceptos.

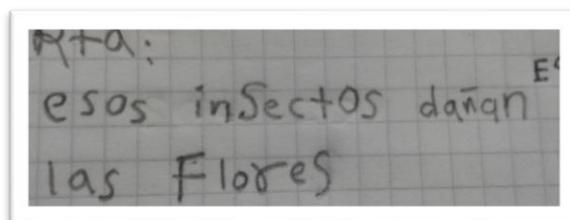
Participación activa.

### **Análisis de los aprendizajes generados por medio del jardín.**

En sesiones realizadas anteriormente en la zona verde de la institución y en los escritos de algunos estudiantes para conocer las manifestaciones sobre el efecto del crecimiento demográfico en la polinización se encuentra que se desconoce el valor y la importancia de los insectos en estos procesos y se hace alusión a que los insectos dañan las flores y las plantas, siendo este un aspecto errado frente a la verdadera función que cumplen estos animales; es así como mediante la creación del jardín de pantas con flores se pretende enseñar y dar un nuevo significado a esta concepción que tienen la mayoría de estudiantes, quienes al tener contacto directo con su entorno (plantas, animales, agua, tierra) y con los conocimientos compartidos por las mediadoras en las diferentes sesiones, pudieron entender la valiosa labor que realizan los agentes polinizadores, especialmente los insectos; además, las respuestas de los estudiantes son más estructuradas y las argumentan teniendo en cuenta lo aprendido en el aula y en la zona verde; de este modo se puede evidenciar el cambio en la estructura cognitiva de la cual habla Reuven Feuerstein (2003) *“todo individuo es modificable y el desarrollo cognitivo es el*

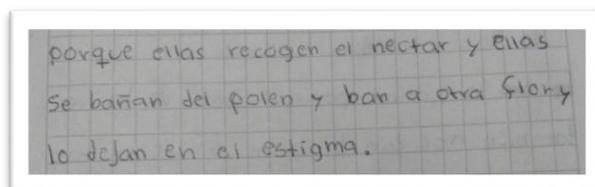
*resultado combinado de la exposición directa al mundo y la experiencia del aprendizaje mediado”*

Figura 57. Respuesta inicial de los estudiantes donde mencionan que los insectos dañan las flores.



Fuente: Las Autoras

Figura 58. Respuesta de los estudiantes argumentando porque los insectos son importantes en la naturaleza.



Fuente: Las Autoras

Otro aspecto importante a resaltar es la motivación y el entusiasmo observado en los estudiantes durante el proceso llevado en el jardín; momentos como la siembra de plantas, el riego y la limpieza fueron agradables para ellos; esto debido tal vez a que no son actividades cotidianas y esto las hace llamativas para ellos para lo cual Reuven Feuerstein (2003) menciona que: *“cuanto más novedosa y fuerte es la experiencia, mayor será el efecto de la conducta cognitiva, afectiva y emocional”*. Es así como el jardín se convirtió en un espacio propicio para aprender conceptos y significados, un sitio alternativo para entablar conversaciones con los amigos donde se resaltan gustos y disgustos por la institución y un lugar que genera autonomía

en los estudiantes evidenciado en la creación de grupos de riego y supervisión para el jardín diaria y semanalmente.

Por todo lo anterior se deduce que el objetivo de la actividad se logró; además de que los estudiantes modificaron la concepción inicial que tenían sobre los insectos, también comprendieron la importancia de sembrar plantas con flores y árboles en las ciudades ya que estos permiten la propagación de animales principalmente de insectos indispensables para el proceso de polinización, así como lo menciona Coro Arizmendi (2009) *“en las ciudades promover la creación de jardines con plantas propicias para los polinizadores, es una buena práctica que, sin duda, ayudará a la conservación de los polinizadores”*.

En el siguiente cuadro se realiza un resumen con la intención que tenían las mediadoras del proceso y los logros que se obtuvieron con la actividad de la creación del jardín.

Tabla 7. Resumen de la actividad creación de mi jardín.

ACTIVIDAD	INTENCIÓN	LOGROS
Elaboración de jardín	Diseñar un espacio donde los estudiantes tengan contacto real con plantas, flores, insectos y animales.	<p>- Los estudiantes comprendieron que la creación de jardines favorece la propagación de insectos polinizadores y la propagación de semillas.</p> <p>ADEMÁS:</p> <p>-Siembra y cuidado de plantas.</p> <p>-.Partes de la flor y de la planta.</p> <p>-.Participación de los estudiantes en el proceso, vivenciando los cambios y su progreso.</p>

---

-La función de los insectos, el viento, el agua y el hombre como agentes polinizadores.

---

Fuente: Las Autoras

### **Análisis de los aprendizajes generados en la salida de campo a la Granja Escuela**

#### **Amalaka.**

Al hacer una comparación con las manifestaciones iniciales se puede evidenciar que las respuestas de los estudiantes tienen ahora mayor riqueza intelectual reflexiva, Ballester (2002) menciona que *“el aprendizaje es construcción de conocimiento donde unas piezas encajan con la otras en un todo coherente y para aprender es necesario relacionar los nuevos aprendizajes con la información que ya el alumno sabe”*; el permitirle a los estudiantes dar sus respuestas desde lo vivido permitió que las concepciones se renovaran y tomaran un nuevo rumbo para formar nuevas respuestas desde el sentir propio y no simplemente siendo un observador de situaciones.

Las respuestas están enfocadas en acontecimientos específicos y en un espacio determinado: por medio de la salida de campo, los estudiantes lograron analizar lo que está ocurriendo a su alrededor mencionando que al aumentar las personas será necesario construir carreteras para el transporte de alimentos para la población humana y es así como se daña ese medio ambiente; Pizarro y Montenegro (2012) mencionan que *“las relaciones disfuncionales entre población humana y ambiente es cuando la primera aumenta de forma desmesurada a un nivel que rompe el equilibrio en las relaciones existentes entre los diversos seres que habitan en*

el segundo, afectando la disponibilidad de recursos (alimentos) y espacio, llegando en algunos casos hasta a poner en peligro su pervivencia”. Es fácil juzgar cuando simplemente se es un observador, pero tener la capacidad de poner en tela de juicio lo vivenciado muestra que ese aprendizaje va a ser duradero y que a partir de éste vendrán nuevos conocimientos.

De lo observado los estudiantes recrearon en su imaginación lo que podría ocurrir si las actividades antrópicas intervienen en la naturaleza; Pizarro y Montenegro (2012) mencionan que “los recursos que demandan los seres humanos no se limitan a satisfacer las necesidades vitales, sino que están en función de los que les dicte su complejo mundo interno”. Si se analiza lo anterior con detenimiento se podrá entender que los seres humanos requieren suplir las necesidades del momento sin pensar en el daño que pueden causar y se evidencia cuando los estudiantes mencionan que aumentarían los carros, habrá más contaminación, se dañarían las flores, se acabará la miel, entre otras.

Figura 59. Comparación de las respuestas iniciales de los estudiantes con las respuestas al finalizar el proceso.



Fuente: Las Autoras

En el siguiente cuadro se realiza un resumen con la intención que tenían las mediadoras del proceso y los logros que se obtuvieron con la actividad de la salida de campo a la Granja Escuela Amalaka.

Tabla 8. Resumen de la actividad salida de campo Granja Escuela Amalaka

ACTIVIDAD	INTENCIÓN	LOGROS
Salida de campo a la Granja Escuela Amalaka	-Brindar una jornada de aprendizaje en un entorno natural. -Intercambiar experiencias y saberes con estudiantes y docentes de ambas instituciones. -Vivenciar momentos que hacen parte del proceso de polinización y que tienen relación con el crecimiento demográfico.	-Si hay crecimiento demográfico hay más contaminación (basuras). -El crecimiento demográfico altera el hábitat de las especies. -Si aumenta el crecimiento demográfico, habrá más contaminación por CO <sub>2</sub> . <b>ADEMÁS</b> -Se observó la forma del polen. -Los insectos no dañan las flores; éstos son los agentes polinizadores más importantes.

---

Fuente: Las Autoras

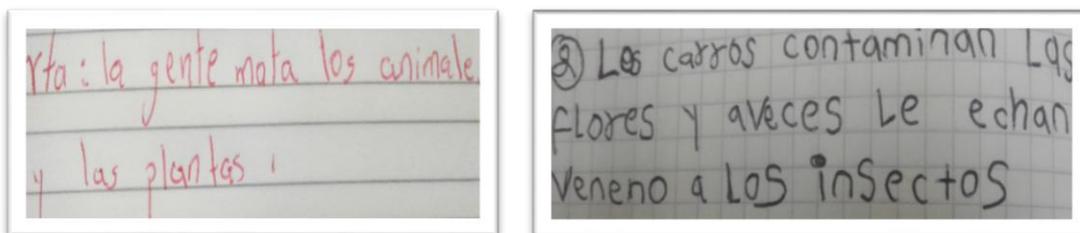
### **Análisis de los aprendizajes generados por medio de la actividad Insectos y polen en el laboratorio.**

La intención del laboratorio era que los niños observaran detalladamente las estructuras de la abeja, la mariposa, el salta montes y las distintas formas del polen, para luego mediante la

descripción, comparación y análisis crearan sus propios significados, lo cual se logró y se evidenció en las respuestas de los estudiantes, quienes asociaron las características físicas del polen y los insectos y así comprendieron la relación natural que hay entre ellos. Para esto tenemos que Según Reuven “*el mediador debe crear el hábito de buscar el significado de las cosas, el niño no solo es receptivo, sino que se involucra en una interacción recíproca con el significado de lo que hace*”.

En medio de la actividad se explicó sobre los insecticidas y la contaminación causada por el hombre por medio del polvo y el humo de los automóviles, lo cual influye en el proceso natural de polinización, en donde se taponan los estigmas de las flores e impiden la entrada del polen. Según lo anterior Pizarro y Montenegro (2012) mencionan que “*asociado al comienzo de uso masivo de insecticidas ha habido una disminución en las poblaciones de insectos polinizadores*”.

Figura 60. Comparación de las respuestas de los estudiantes al iniciar y finalizar el proceso.



Fuente: Las Autoras

En el siguiente cuadro se realiza un resumen con la intención que tenían las mediadoras del proceso y los logros que se obtuvieron con la actividad insectos y polen en el laboratorio.

Tabla 9. Resumen de la actividad insectos y polen en el laboratorio

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>INTENCIÓN</b>	<b>LOGROS</b>
Insectos y polen en el laboratorio	Identificar las estructuras anatómicas de los insectos como agentes determinantes en la polinización y también cómo las estructuras de los insectos y la morfología del polen intervienen en el proceso de polinización.	-Los estudiantes comprendieron que entre los insectos y el polen hay una relación natural. -El uso de insecticidas atenta contra la función que cumplen los insectos en el proceso de polinización. -La contaminación que causa el hombre con polvo y humo taponan el estigma e impiden la entrada del polen.  ADEMÁS -Trabajo en grupo.

---

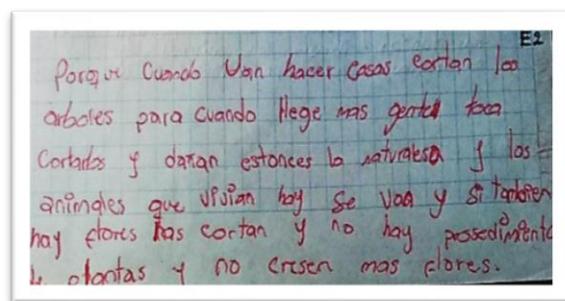
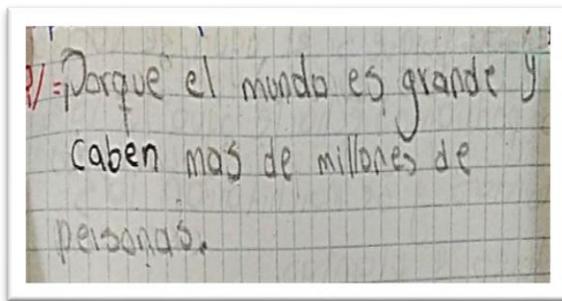
Fuente: Las Autoras

Análisis de los aprendizajes generados por medio de la actividad escucho, analizo y reflexiono.

Reuven Feuerstein (2003) hace referencia a la estimulación sensorial como un método que posibilita impartir la enseñanza de modo tal que se desenmascare el potencial de aprendizaje disponible. Siguiendo este planteamiento, la actividad escucho, imagino y reflexiono, permitió a los estudiantes no solo identificar los cambios en el audio sino analizarlos y sacar a la luz argumentos sólidos, como fue relacionar los sonidos con la destrucción causada por el hombre, con lo cual se evidenció la capacidad de aprendizaje de los niños sin necesidad de otro tipo de métodos.

Por otra parte, Pizarro y Montenegro (2012) aseguran, “*la conversión del uso del suelo, de ecosistemas nativos para transformarlo en beneficio del hombre, trae consigo la disminución y pérdida de hábitat de muchas especies de polinizadores potencialmente útiles para la agricultura*” En la actividad, los estudiantes reafirman este argumento al relacionar los cambios en el audio con la formación de ciudades debido al crecimiento demográfico, reconociendo el daño que causa el hombre para beneficio propio, lo que trae consigo el desplazamiento y muerte de diferentes especies sin importar su función.

Figura 61. Respuestas de los estudiantes donde reconocen que el crecimiento demográfico si afecta el proceso de la polinización.



Fuente: Las Autoras

Este ejercicio también fue útil para corroborar la afirmación de Reuven Feuerstein (2003) “*todo ser humano es modificable. Sólo hace falta que haya una interacción activa entre el individuo, el mediatizador y las fuentes de estimulación*”. Esto se evidenció en la lista que hicieron los estudiantes sobre las acciones realizadas por el hombre y que perjudican el proceso de polinización, las cuales fueron extraídas por los estudiantes a través del audio, y a la vez dieron a conocer nuevos argumentos que antes no reconocían, ya que la mayoría en inicios se referían a acciones positivas que favorecían la polinización.

Es importante aclarar que las manifestaciones positivas que los estudiantes mencionaban a inicios de esta práctica pedagógica investigativa, no fueron dejadas a un lado, contrario a esto, fueron reforzadas y complementadas, poniendo en práctica las variables propuestas por Antoni Ballester, quien menciona que una forma de motivar a los estudiantes es no pasar desapercibidas las concepciones positivas que tengan ante cualquier tema. Lo anterior da como resultado que continúen con su postura inicial pero comprendiéndola de una forma más profunda que les permitió producir trabajos más elaborados y argumentados.

En el siguiente cuadro se realiza un resumen con la intención que tenían las mediadoras del proceso y los logros que se obtuvieron con la actividad escucho, imagino y reflexiono.

Tabla 10. Resumen de la actividad escucho, imagino y reflexiono

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>INTENCIÓN</b>	<b>LOGROS</b>
Analizo, escucho y reflexiono	Identificar los cambios de diferentes ambientes y relacionarlos con el efecto del crecimiento demográfico en la polinización.	Los estudiantes comprendieron que con el crecimiento demográfico los ecosistemas son destruidos y obligados a transformarse para el beneficio del hombre.  <b>ADEMÁS</b> Identificaron los cambios que ocurrieron en la historia mediante los sonidos y lo relacionaron con el efecto del crecimiento demográfico en la polinización.

Análisis de los aprendizajes generados por medio de la actividad coloreando mis conocimientos.

En la actualidad es fácil reconocer cuales son los efectos positivos y negativos que el hombre hace al medio ambiente y esto se da porque lo escuchan o lo ven en los canales de comunicación de la actualidad; dar respuestas a partir de lo vivido es gratificante porque son aspectos que marcan la diferencia entre los aprendizajes pasajeros y los duraderos, con seguridad estas imágenes mentales quedaran guardadas en su memoria. Las respuestas que los estudiantes dan sobre los efectos del crecimiento demográfico en la polinización a partir de su

propia experiencia dan a conocer que saben diferenciar con facilidad entre un paisaje invadido y afectado negativamente por los seres humanos de uno que está sin intervención; en este sentido se puede concluir que dada Pizarro y Montenegro (2012) *la situación actual , de todos los aumentos de población de seres vivos que pudieran sobrevenir, la sobrepoblación humana sería la más peligrosa para nuestro planeta*, esta es una situación que no se puede dejar de lado en las escuelas, los estudiantes al saber que dan respuestas a partir de sus vivencias, los motiva a aprender más.

Figura 62. Imagen coloreada por los estudiantes



Fuente: Las Autoras

En el siguiente cuadro se realiza un resumen con la intención que tenían las mediadoras del proceso y los logros que se obtuvieron con la actividad coloreando mis conocimientos.

Figura 63. Resumen de la actividad coloreando mis conocimientos

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>INTENCIÓN</b>	<b>LOGROS</b>
Ilustraciones	Reconocer en las ilustraciones, aquellas actividades que realizan los seres humanos que benefician el ambiente y los que causan daño.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-El crecimiento demográfico trae consigo la disminución y pérdida de hábitat.</li> <li>- Los seres humanos realizan la conversión del uso del suelo, de ecosistemas nativos para transformarlo en agrícola.</li> <li>- El aumento de industrias, automóviles, motocicletas etc., trae consigo el aumento de la contaminación atmosférica por gases contaminantes como el CO<sub>2</sub>, la contaminación de ríos y mares.</li> </ul>

---

Fuente: Las Autoras

## **10 CONCLUSIONES**

La etnografía escolar es un método que permitió no solamente realizar investigación a partir de las herramientas y el espacio utilizado por las docentes en formación, también dio la oportunidad de compartir experiencias con los estudiantes y llevar conocimientos sobre el tema central del proyecto; además el acercamiento continuo con los estudiantes favoreció el desarrollo de otros aprendizajes relacionados con: la siembra y cuidado de plantas, la importancia de los agentes polinizadores en especial los insectos y las consecuencias que traería el crecimiento demográfico al planeta tierra.

La estimulación sensorial permitió a las mediadoras ofrecer estímulos direccionados y con intenciones claras a los estudiantes, esto facilitó la interacción con el entorno e hizo que las experiencias fueran aprovechadas al máximo, logrando así la construcción de aprendizajes y la comprensión del mundo que les rodea.

## **11 RECOMENDACIONES**

Al inicio de la practica pedagógica investigativa surgen algunas dificultades en cuanto al desconocimiento de los estudiantes sobre los conceptos de polinización y crecimiento demográfico, por esta razón una de las recomendaciones podría ser reemplazar aquellos conceptos por otros menos técnicos, que permitan conocer los preconceptos de una manera sencilla y más rápida, sin la necesidad de haber dado explicaciones previas que puedan influenciar en las respuestas de los estudiantes en el momento de obtener dichos preconceptos.

Finalmente se recomienda planear y ejecutar actividades que permitan estimular los sentidos de manera equilibrada, para lograr el total aprovechamiento de los estímulos y no pasar por alto ningún detalle en el proceso.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Álvarez, C. (2008). *Etnografía Educativa*.

Aventuras con los Kratt. (2014). *Aventuras con los Kratt - El Vuelo De Los Polinizadores*.

Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=RJeWts4tw14>

Ballester, A. (2002). *Aprendizaje significativo en la práctica*. Como hacer aprendizaje significativo en el aula.

Coro Arizmendi, M. (2009). *La crisis de los polinizadores*. Conabio. Biodiversitas.

Feuerstein, R. (2003) *Teoría de la Modificabilidad estructural cognitiva y el papel del mediador*.

Malthus, T. (1798). *Crecimiento poblacional y crisis alimentaria una mirada global y nacional*.

Pizarro, B y Vanegas, M. (2013). *Importancia del desarrollo sensorial en el aprendizaje del niño*. Cuenca Ecuador

Pizarro, R. y Montenegro, G. (2012). *Las claves del síndrome de despoblamiento de colmenas*.

Proyecto Apolo, (2011). *Polinizadores y Biodiversidad*.

Quesada Avendaño, M. (2009): *Evaluación de los impactos del cambio climático en Polinizadores y sus consecuencias potenciales en el sector agrícola en México*.

## ANEXOS

### Anexo 1. Carta de autorización para práctica pedagógica investigativa



Universidad  
del Cauca

Popayán, 15 de febrero de 2016

**Facultad de Ciencias Naturales, Exactas  
y de la Educación**

Departamento de Educación y Pedagogía

Señores(as)  
Directivas y cuerpo docente  
Institución Educativa Francisco Antonio de Ulloa  
Sede José Antonio Galán II  
Cauca

ASUNTO: Solicitud de autorización para desarrollar la práctica pedagógica investigativa

Atento saludo

Conocedores de la calidad en la organización, gestión y control, de la actividad educativa y pedagógica, de la institución solicito se permita el ingreso y la colaboración, según requerimientos a los siguientes estudiantes:

- Dolly Caicedo 107213020506
- Alexandra Cerón 107213021359
- Karen Gisella Idrobo 107213021085

El requerimiento en mención tiene como propósito, el poder realizar el proceso de avance del trabajo final en la unidad temática Desarrollo la Práctica Pedagógica investigativa de VII semestre de la de Licenciatura en Educación Básica, con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Agradezco de antemano su colaboración.

Cordialmente

Yoner Fernando Campo Erazo  
Docente  
Departamento de Educación y Pedagogía

---

Cra. 2 2N-35 Sector Tuleán, Edificio Antiguo Liceo  
Popayán Cauca Colombia  
Teléfonos: (8)2098000 Ext. 2549  
depedagogia@unicauca.edu.co  
www.unicauca.edu.co



## Anexo 2. Guía Docente

## INSTITUCION EDUCATIVA JOSÉ ANTONIO GALÁN II

POLEN, INSECTOS Y CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO 16 de febrero de 2018

LUGAR: Laboratorio Francisco Antonio de Ulloa

HORA: 10: 00 AM.

## MATERIALES:

- Muestras de insectos.
- Muestras de polen.
- Microscopio.
- Estereoscopio.
- Material de vidrio.

## OBJETIVOS

- Identificar las estructuras anatómicas de los insectos como agentes determinantes en la polinización.
- Analizar cómo las estructuras de los insectos y la morfología del polen intervienen en el proceso de polinización.

## RUTA:

1. Describe las muestras observadas en el estereoscopio y microscopio (observa las partes, el color, la forma, el tamaño...)
2. Dibuja y luego identifica las partes de los insectos y del polen.

## PREGUNTAS:

1. De los insectos observados menciona las características que facilitan el proceso de polinización.
2. ¿Qué clases de polen pueden adherirse con mayor facilidad a los insectos?
3. De las siguientes graficas de insectos identifica que partes son importantes para la polinización.

Actividad: coloreando mis conocimientos

Carta de aceptación para la Practica Pedagógica Investigativa en la Institución Educativa José Antonio Galán 2

Evidencias de los estudiantes



## Anexo 3. Evidencias de los estudiantes

NOMBRE DE LA FLOR	Dibuja la flor que observaste.	Describe esa flor.	Nombra las partes de esa flor y al frente escribe para que sirve cada una de ellas.
PRIMERA FLOR: flor amarilla (LIRIO)		<p>La flor es grande amarilla el tallo es de color verde la flor también tiene semillas y es muy bonita.</p>	<p>La raíz sirve para que absorba el agua y los nutrientes. El tallo para que lleve a las hojas y las hojas a toda la planta.</p>
SEGUNDA FLOR: flor anaranjada (LIRIO)		<p>La flor es pequeña es anaranjada el tallo es verde es muy bonita y ella tiene semillas.</p>	<p>El tallo sube los nutrientes a la hoja y la hoja se los reparte a toda la planta.</p>
TERCERA FLOR: flor anaranjada		<p>Esta flor es mucho más pequeña y también es de color naranja se huele rico y también tiene semillas.</p>	<p>Esta flor tiene mucho agua y eso se dirige a la hoja.</p>

E23

NOMBRES: Ana Lulu Chantre Parra

¿Qué cambios crees que sucedieron en el audio que acabaron de escuchar?

R/= Primero fue los ruidos de los pájaros, el de el río y el de las abejas y luego sonaron tiros y muchos carros.

¿Por qué crees que sucedieron esos cambios en el audio?

R/= Porque en la selva habian animales y los cazadores fueron a matarlos y los cazadores fueron en carro y con escopetas.

¿De que formas crees que las personas perjudicamos en el proceso de la polinización?

- R/=
- Talar árboles
  - Contaminando los rios
  - fumigando
  - Tirando basura al los bosque

¿De que formas crees que las personas ayudamos al proceso de polinización?

- R/=
- No cortando los árboles.
  - Sembrar plantas con flores.
  - No tirando basura a los rios.
  - No matar a los animales.

Danny Margury Arboleda Suarez ♥♥♥

E13

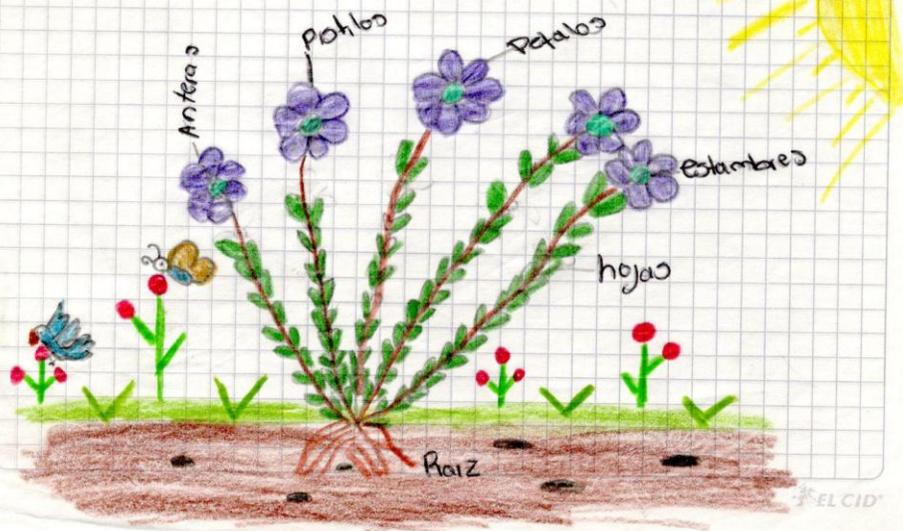
### LA HISTORIA DEL GARDIN

Antes de hacer el jardin se sacó la basura y luego se picó la tierra, luego sacamos las piedras, después sembramos las flores y llegaban insectos para unirse por el.

Luego las profes también sembraron otras flores y todos los días nosotros le hacemos mucha agua hay flores de color:

Rojo

Blanco, morado, amarillo, amarillo y rojo, rosado  
Antes estaban feos y ahora están hermosos y grandes y bonitos y en ellas hay insectos  
e hicieron un caminito con pedras blancas



Nombre: Mariana Disc Mera

E26

### Mi Experiencia en Amalaka.

El día que fuimos a Amalaka fuimos con las profesoras y cuando llegamos fuimos a un salón grande y también allá en Amalaka también había unos niños que estaban en Amalaka. Y también en el salón grande nos mostraron con un telescopio el Polen allá la institución es diferente allá solo había un salón para todos los niños que estudian allá día tocaron el timbre para jugar y también allá en Amalaka había un parque y allá todo es de madera y fuimos a la zona de los peses son muy bonitos y también vimos conejos y plantas allá todo es diferente y es muy bonito y allá no hay canecas para botar la basura cuando en mi escuela sí hay caneca. Hay también abejas que ellas están en una casita blanca y cuando llados fuimos. Y pasaron días y cuando vinieron las profesoras hoy noviembre 10 2017 nos contaron que van a cortar un Peaso de Amalaka para que transiten más carros pero yo no estoy de acuerdo que corten en Amalaka por que Amalaka es muy bonito y no me gustaría que nauarar en medio ambiente y Amalaka es muy bonito y no estoy de acuerdo.