



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

CARRERA DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA

TEMA:

“LA ECOLOGÍA EN EL PATIO DE LA ESCUELA PARA LA ENSEÑANZA-
APRENDIZAJE DE LOS ECOSISTEMAS”

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADA
EN EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA

AUTORA:

Angélica María Granados Villa

0706274545

DIRECTORA:

Mag. Nancy Catalina Carrasco Aguilar

0102753795

CUENCA-ECUADOR

2017



Resumen

La enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales es una parte fundamental en la educación ecuatoriana e incluso es una de las cuatro áreas principales que componen el currículo nacional. El Ministerio de Educación del Ecuador (MinEduc)¹ (2010) es muy claro al manifestar los objetivos que se plantea referentes a la formación de los estudiantes en Ciencias Naturales: que a la vez de enseñar contenidos se forme personas con un pensamiento crítico y con actitudes positivas hacia el medio ambiente.

Sin embargo, las observaciones realizadas en las prácticas docentes pre profesionales, permitieron conocer muy de cerca cómo se está desarrollando el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta área en muchas aulas ecuatorianas; de manera resumida, esto consistía en utilizar frecuentemente el texto escolar y la explicación de la maestra o el maestro como única fuente de información. Consecuentemente, se concluía que tales estrategias y recursos no eran suficientes para alcanzar los logros propuestos por el MinEduc.

Ante ello, surgió la pregunta si esto también ocurre en el séptimo grado de la Escuela Fiscal Mixta Unidocente “Indagadores”², así que para ello se realizó un diagnóstico y se utilizaron instrumentos, como: la observación directa y el registro de observación, la entrevista (a la maestra) y una encuesta aplicada a los estudiantes. Finalmente, se obtuvieron resultados que consecutivamente fueron analizados; y en base a estos se llegó a una interpretación.

¹ En adelante se utilizará la sigla MinEduc para referirse al Ministerio de Educación del Ecuador.

² En adelante se utilizará las palabras Escuela “Indagadores” para abreviar el nombre de la Institución con la que se trabajó.



A partir de ello, se presenta a la metodología “Enseñanza de Ecología en el Patio de la Escuela”³ y su herramienta el “Ciclo de Indagación” como una propuesta de innovación educativa para la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales, donde son los propios estudiantes quienes construyen sus conocimientos con la guía del maestro. De esta manera, contribuir al cumplimiento de los objetivos que se plantea el MinEduc.

Palabras claves: Ciencias Naturales, Enseñanza de Ecología en el Patio de la Escuela, Constructivismo.

³ En adelante se utilizará la sigla EEPE para referirse a la metodología “Enseñanza de Ecología en el Patio de la Escuela”



Abstract

The learning of the Natural Sciences is a fundamental part in the Ecuadorian education and even is an of the four principal areas that shape the national curriculum. The Ecuador's Ministry of Education (MinEduc)⁴ (2010) is very precise to the manifest the objectives that it propose concerning to the students' education in Natural Sciences: that to plus of teaching content also they educate people with a critical thinking and people with positive attitude to the environment.

However, the observations that I performed in the teacher practices pre professional, those to me allowed knowing very near how they are developing the process of this area's teaching-learning in many Ecuadorian classrooms; of summarized manner, this consisted in to use frequently the school text and the teacher's verbal explanation as only source of information. Consequently, I concluded that this strategies and resources weren't sufficient for reach the achievements proposed by the MinEduc.

So, I arose the question if this also happens in Public Mixed School Indagadores's seventh grade⁵, for this I realized a diagnosis and I used tools, as: the direct observation and the observation's registry, the interview (to the teacher) and a applied survey to the students. Finally, I obtained results that consecutively were analyzed; and based in this I got to an interpretation.

From it, I present to the methodology "Schoolyard Ecology"⁶ and its methodological tool "The Inquiry Cycle" as an educational innovation proposal for Natural Science's teaching-learning, where the own students construct its knowledge with the teacher'

⁴ From now I will used the acronym MinEduc to refer to the Ecuador's Ministry of Education.

⁵ From now I will used the words School "Indagadores" to abbreviate the name of the institution with that I worked.

⁶ From now I will used the acronym EEPE to refer to the methodology "Schoolyard Ecology"



guide. This manner, contribute to the fulfillment of the objectives that the MinEduc arise.

Key words: Natural Sciences, Schoolyard Ecology, Constructivism.



Índice

Resumen	2
Abstract	4
Cláusula de Derechos de Autor	9
Cláusula de Propiedad Intelectual	10
Dedicatoria	11
Agradecimientos	12
Introducción	14
Datos de la escuela	17
Diagnóstico	17
<i>Objetivo</i>	17
<i>Proceso</i>	18
<i>Instrumentos</i>	20
<i>Resultados y Análisis</i>	22
La observación directa.	22
La entrevista.....	25
La encuesta.	27
<i>Interpretación</i>	28
Beneficiarios	30
Marco conceptual	32
<i>Didáctica de las Ciencias Naturales</i>	32



<i>Enseñanza de Ecología en el Patio de la Escuela (EEPE)</i>	37
Primer paso: la pregunta.	39
Segundo paso: la Experiencia de Primera Mano (acción).	45
Tercer paso: la reflexión.	55
La EEPE y el Ciclo de Indagación como herramientas pedagógico-didácticas para la escuela.....	57
La ética de la investigación.....	58
El equipo de trabajo en el “aprender descubriendo”.....	59
Cómo ajustar la indagación según la edad de los estudiantes.....	60
Tipos de indagación según la intervención del facilitador.	62
La integración de la EEPE en el contenido curricular.	64
<i>El constructivismo</i>	66
La teoría sociocultural de Vygotski.	68
La teoría de Bruner y la construcción del conocimiento.	69
La teoría del aprendizaje significativo de Ausubel.....	70
Propuesta de innovación educativa	76
Objetivo general	77
Resultados esperados	77
Recursos y condiciones	78
Desarrollo de la propuesta de innovación educativa	80
<i>Resultado esperado 1:</i>	80
Actividad 1.....	80
Actividad 2.....	82



Actividad 3.....	94
Resultado esperado 2:	97
Actividad 1.....	97
Actividad 2:.....	98
Actividad 3.....	112
Informe de la socialización de la propuesta de innovación educativa	115
Referencias	117
ANEXOS.....	120
<i>Anexos del diagnóstico</i>	<i>121</i>
<i>Anexos del desarrollo de la propuesta de innovación educativa</i>	<i>126</i>
<i>Fotografías</i>	<i>132</i>



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio
Institucional

Angélica María Granados Villa en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "LA ECOLOGÍA EN EL PATIO DE LA ESCUELA PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LOS ECOSISTEMAS", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, septiembre del 2017

Angélica María Granados Villa

C.I: 0706274545



Cláusula de Propiedad Intelectual

Angélica María Granados Villa, autora del trabajo de titulación "LA ECOLOGÍA EN EL PATIO DE LA ESCUELA PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LOS ECOSISTEMAS", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, septiembre del 2017

A handwritten signature in blue ink, reading "Angélica María Granados Villa", written over a horizontal line.

Angélica María Granados Villa

C.I: 0706274545



Dedicatoria

Mi propuesta de innovación educativa se la dedico con todo mi amor primeramente a Dios, que con su infinito amor me ha permitido cumplir tan anhelado sueño; también a mi amada madre quien con tanto cariño confió en mí, me brindó todo su apoyo durante este proceso y fue ese pilar fundamental para continuar; a mi padre que desde el cielo nunca se apartó de mí y seguramente por apoyarme con sus oraciones; a mi amado esposo Walter porque con su sacrificio y esfuerzo me brindó todo su apoyo, por ser mi amigo y consejero; a mi querida hermana Mercedes por su ejemplo de perseverancia y por su apoyo incondicional; y finalmente a mi hijita querida Emely por ser esa fuente de inspiración para continuar día a día y finalmente cumplir esta meta.



Agradecimientos

De manera especial quiero agradecer infinitamente a Dios por su amor y por tan hermosa bendición, la culminación de mi carrera como docente.

Seguidamente expreso mi eterno agradecimiento a la Universidad de Cuenca, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación y consecuentemente a mis queridos maestros quienes la conforman, ya que con sus sabios conocimientos, entrega y responsabilidad formaron en mí una maestra comprometida con la educación.

También quiero agradecer especialmente a la Magíster María Eugenia Maldonado por su apoyo y confianza en mí. Al Doctor Santiago Rosano por haberme guiado con tanta paciencia, responsabilidad y cariño en la construcción del esquema previo de la propuesta de innovación, lo que permitió la aprobación de la misma. A la Magíster Catalina Carrasco directora de mi propuesta de innovación educativa por haberme encaminado con sus conocimientos, por confiar en mí, por su paciencia, perseverancia y motivación.

Seguidamente quiero agradecer a mi madre, quien por amor nunca consideró las circunstancias o situaciones económicas difíciles presentes, tan solo se enfocaba en el apoyo que se había planteado



brindarme; por aquellas palabras alentadoras y motivantes que no me dejaron decaer, por sus constantes oraciones y sencillamente por ser mi mejor inspiración.

También mis eternos agradecimientos a mi amado esposo Walter porque a más de brindarme todo su apoyo, confió y depositó en mí la esperanza de construir juntos un futuro mejor; por motivarme día a día, especialmente en los momentos cuando decaía y por otorgarme todo el tiempo necesario para cumplir con esta meta.

También quiero agradecer a Don Aníbal Peñaranda porque siempre me brindó todo su apoyo e incluso por estar presente en los momentos más difíciles de mi vida; por su cariño y sus palabras motivadoras.

Finalmente, mis agradecimientos a toda mi familia, amigos, compañeros de clases y a todas las personas que de una u otra manera me apoyaron para culminar mi carrera como docente.



Introducción

La enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales en la educación formal, personalmente se considera que es un tiempo destinado para un encuentro entre el ser humano y su vida; esta posición, radica en la idea de que cada vez que la persona entra en este espacio es para conocer sobre sí mismo y el mundo en que vive. Esto, particularmente la constituye en un área educativa fundamental y como tal amerita ser enseñada-aprendida con las mejores estrategias y recursos que dispone un maestro; logrando como resultado una sociedad crítica, conocedora y responsable.

Por otro lado, el MinEduc pretende alcanzar una formación íntegra en sus estudiantes, no solo en contenidos sino también en valores o actitudes favorables al medio ambiente, desarrollando una mentalidad crítica reflexiva; a través de habilidades de investigación científica, utilizando el entorno o medio más cercano; que le permitan al estudiante actuar responsablemente en el mundo que vive. Para alcanzar tales logros, el MinEduc deposita la confianza, en las maestras y maestros que día a día desarrollan la práctica de enseñar en las escuelas ecuatorianas.

Sin embargo, el tiempo vivido en las diferentes aulas escolares por motivo de prácticas pre profesionales, proporcionó una idea de cómo se están desarrollando las clases de Ciencias Naturales, por lo que rápidamente se empezó a considerar que con las estrategias y recursos frecuentemente utilizados no se lograría el nivel de formación que se pretende alcanzar en las y los estudiantes ecuatorianos.

Las ideas previamente mencionadas que evidencian la importancia de la educación en las Ciencias Naturales, son grandes motivos que incitaron a desarrollar el tema “La



Ecología en el Patio de la Escuela para la enseñanza-aprendizaje de los Ecosistemas” como propuesta de innovación educativa. Para ello, fue necesario llegar a un diagnóstico que permitiera conocer cómo se desarrollaban las clases de esta área en el séptimo grado de la Escuela “Indagadores” y poder evidenciar los problemas presentes para contribuir a una mejora e innovación en la enseñanza-aprendizaje de esta área en dicha institución.

Posteriormente, con conocimiento de causa, se planteó como objetivo general ofrecer esta propuesta innovadora a la Escuela “Indagadores”, a través de la metodología de la Enseñanza de Ecología en el Patio de la Escuela, para la enseñanza-aprendizaje de la Unidad 3, “Ecosistemas”⁷, del área de Ciencias Naturales del séptimo año de Educación General Básica.

Sin embargo, para lograr el mencionado objetivo general, se formuló cuatro objetivos específicos: hacer un diagnóstico del proceso seguido en la enseñanza-aprendizaje del área mencionada en séptimo grado; fundamentar teóricamente la propuesta para sustentar la misma; diseñar una guía didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la unidad 3, “Ecosistemas”, del área de Ciencias Naturales en el grado mencionado y finalmente socializar la propuesta innovadora en la Escuela “Indagadores” para dar a conocer su importancia al enseñar-aprender Ciencias Naturales, así como para recabar los comentarios de mejora de la misma.

⁷ El objetivo general indica que se desarrollará la unidad temática 3 “Ecosistemas” a través de la EEPE y su herramienta el “Ciclo de Indagación”, sin embargo, de la unidad se eligió arbitrariamente 2 temas para la propuesta de innovación; con ello, se da la iniciativa a la maestra de la escuela para continuar con los temas siguientes.



A partir de ello, se desarrolló esta propuesta de innovación educativa⁸ que está organizada de la siguiente manera: primero se realizó un diagnóstico que permitió conocer los recursos y las estrategias que aplicaba la maestra, en conclusión, qué hacía para enseñar Ciencias Naturales a sus estudiantes.

En segundo lugar se desarrolló un marco conceptual que abarca tres categorías elementales para la propuesta de innovación educativa y son: la Didáctica de las Ciencias Naturales, la metodología de la “Enseñanza de Ecología en el Patio de la Escuela” y posteriormente el Constructivismo, modelo en el cual se basa este trabajo de titulación.

Finalmente, detectados los problemas presentes y considerando las bases teóricas, se desarrolló dos guías metodológicas, cada una constituida por tres actividades diferentes, entre ellas la metodología EEPE y el “Ciclo de Indagación” orientadas al logro de dos resultados que se esperan encontrar después de realizarse la innovación educativa. Con ello también se pretende orientar y dar la iniciativa a las y los maestros en la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Por último, se presenta un informe de la socialización de esta propuesta, en la que constan comentarios, puntos de vista y sugerencias emitidos durante dicha actividad.

⁸ La propuesta de innovación se basa en las diferentes estrategias y recursos existentes que lograrán cambios positivos para la mejora y enriquecimiento en las prácticas educativas vigentes.



Datos de la escuela

Nombre: Escuela Fiscal Mixta “Indagadores”⁹ (Unidocente - Rural)

Dirección: Recinto “3 de Noviembre” - Parroquia Molleturo - Cantón Cuenca-
Provincia Azuay

Número total de estudiantes: 20 (no hay paralelos)

Año de Básica con el que se va a trabajar: Séptimo

Número de estudiantes en séptimo año de básica: 3

Diagnóstico

Objetivo

El objetivo de realizar este diagnóstico es evidenciar si las clases de Ciencias Naturales que se desarrollan en la Escuela “Indagadores” se fundamentan y cumplen los parámetros planteados para la enseñanza-aprendizaje de esta área, porque:

El MinEduc en el documento la “Actualización y Fortalecimiento Curricular para la Educación General Básica” (AFC)¹⁰ (2010) otorgaba a los docentes la responsabilidad de:

Ofrecer a los estudiantes una formación en ciencias que les permita asumirse como ciudadanos y ciudadanas conscientes, en un mundo interdependiente y globalizado, comprometidos consigo mismo y con los demás. Es decir, formar personas con mentalidad abierta, conocedores [sic] de la condición que los une

⁹ “Indagadores” es un nombre ficticio que se le otorgó a la escuela con la que se va a trabajar, con la finalidad de salvaguardar la identidad de dicha institución.

¹⁰ En adelante se utilizará la sigla AFC para referirse al documento de la Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica.



como seres humanos, de la obligación compartida de velar por el planeta y de contribuir en la creación de un entorno mejor y pacífico (p. 90).

En la actualidad esta responsabilidad de los docentes sigue en pie, ya que en el nuevo documento denominado “Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria” (2016)¹¹ nuevamente se propone a los docentes brindar una enseñanza-aprendizaje a través del entorno para el desarrollo de un pensamiento crítico, para fomentar el respeto a la naturaleza y para proceder responsablemente ante problemas relacionados con la misma.

Para alcanzar tales propósitos, el MinEduc en el citado documento de la AFC (2010) presentaba a la naturaleza como un marco privilegiado para la intervención educativa e incluso hacía fuerte énfasis, en que el docente trabaje en contacto directo con el entorno, la observación directa, la descomposición y examinación, el análisis experimental y la investigación. En la actualidad esto se reitera en el Currículo (2016) ya que en él se sugiere a los docentes desarrollar una enseñanza-aprendizaje a través de indagaciones experimentales guiadas, utilizando el medio más cercano, partiendo de situaciones-problemas reales, contextualizando los aprendizajes con la vida cotidiana.

Proceso

Una vez acordada (con la tutora) la técnica y los instrumentos a utilizarse para realizar el diagnóstico, se solicitó al señor decano de la facultad, la emisión de un documento dirigido a la maestra y directora¹² de la Escuela “Indagadores” en el que se solicitaba el permiso para ingresar a la escuela y consecuentemente para observar las

¹¹ En adelante se utilizará “Currículo 2016” para referirse al documento “Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria”

¹² La escuela con la que se trabajó la propuesta de innovación es una institución Unidocente, por tanto, cuenta con una sola maestra que a la vez es directora de dicha institución.



clases, aplicar la entrevista y la encuesta; en síntesis, su autorización para llevar a cabo el proceso que implica la propuesta de innovación educativa. Conocida tal petición, la maestra de la escuela, concedió el permiso de ingreso y manifestó su total colaboración en todo lo necesario.

El día 9 y 10 de mayo del 2016 se cumplió con el primer paso para realizar el diagnóstico; se aplicó la técnica de la observación directa y con ello un cuadro de registro de notas puntuales de elaboración propia¹³. El primer día, al llegar al aula y saludar a los presentes fue el momento en que la maestra informó a los estudiantes acerca de la visita, posteriormente¹⁴ brindó un asiento para realizar tal actividad con comodidad, si se creyera necesario manifestó el consentimiento del desplazamiento y el acercamiento a los niños durante las tareas a ellos encomendadas. Así se presenciaron 80 minutos consecutivos de clases de Ciencias Naturales; el segundo día, el tiempo y el procedimiento fue el mismo.

Una vez observadas las clases de Ciencias Naturales se decidió aplicar la entrevista¹⁵ a la maestra de grado y para ello previamente se acudió a su disposición, concordándose así para el 15 de octubre del 2016, en su hogar a las 14:00; de ahí que se cumplió con la entrevista en un ambiente ameno donde a cada pregunta las respuestas eran un diálogo común y tranquilo que duró aproximadamente 60 minutos.

Como parte del diagnóstico también se aplicó una encuesta¹⁶ a los estudiantes el día 20 de febrero del 2017 a las 7: 40. Como ya se contaba con la previa autorización de la maestra, inicialmente se saludó a los presentes procurándose fomentar un ambiente

¹³ El cuadro de registro de notas puntuales consta en la sección de los anexos.

¹⁴ El proceso continuó con normalidad por el previo acuerdo con la maestra.

¹⁵La entrevista aplicada consta en los anexos, al final de la propuesta de innovación

¹⁶La encuesta aplicada consta en los anexos, al final de la propuesta de innovación



positivo para que no haya nerviosismo o tensión que los afecte y para obtener resultados lo más reales posibles; seguidamente, se procedió a socializar la encuesta de forma general a los tres estudiantes en aproximadamente diez minutos, tiempo en el que se explicó su consistencia, el objetivo y su aplicación.

Una vez expuesta la información importante, cada estudiante obtuvo su hoja de encuesta y empezaron a responder; con frecuencia solicitaban la asistencia de la encuestadora para despejar dudas, y así en aproximadamente 20 minutos terminaron, regresaron la encuesta y continuaron con la clase del momento.

Instrumentos

Según Marta Pulido (2015) la observación es una de las técnicas más influyentes en las Ciencias Sociales porque ninguna otra técnica puede sustituir el contacto directo del investigador con el lugar de estudio, además, permite recolectar información sobre lo que se observa en el momento. De allí que se opta por empezar el diagnóstico utilizando la técnica de la observación directa y el cuadro de registro de notas puntuales ya que era necesario conocer cómo se desarrollaban las clases de Ciencias Naturales.

Es importante mencionar que la técnica de la observación directa se enfocaba específicamente a evidenciar si el desarrollo de las clases de Ciencias Naturales cumplía con lo establecido por el MinEduc; concretamente, observar las estrategias¹⁷ y recursos¹⁸ que se utilizaban, ya que en todas las escuelas que se visitó por motivo de prácticas pre profesionales, tenían en común el mismo proceso para enseñar Ciencias

¹⁷ En adelante se utilizará el término “estrategias” e incluso para referirse a las metodologías, técnicas, procedimientos y otras acciones pedagógicas.

¹⁸ En adelante se utilizará el término “recursos” para referirse a los objetos utilizados como: materiales, instrumentos y medios; debido al uso de los diferentes términos.



Naturales, es decir: la explicación verbal y el texto escolar como única fuente de información apoyados con materiales como el cuaderno de trabajo, pizarra y otros.

Frente a esta forma común de enseñar Ciencias Naturales, que en lo personal ya era un antecedente en la enseñanza-aprendizaje de esta área, surgía la pregunta si esto también ocurría en el séptimo grado de la Escuela “Indagadores”. Consecuentemente, para llegar a un diagnóstico se formularon varias categorías en el cuadro de notas puntuales que guiarían la observación directa en las clases, tales como: materiales o recursos utilizados, metodologías o estrategias aplicadas y actividades realizadas en clase.

Una vez obtenidos los resultados a través de la observación directa se dio el segundo paso aplicando la entrevista a la maestra de grado para conocer sus concepciones, corroborar o descartar los resultados obtenidos en las clases de Ciencias Naturales; considerando que la entrevista es un instrumento técnico con gran relevancia, por las posibilidades que tiene el diálogo como método de conocimiento de los seres humanos, que permite obtener descripciones del mundo vivido por las personas entrevistadas, donde se interactúa cara a cara y donde existe la posibilidad de motivar, elevar el nivel de interés y colaboración del entrevistado (Martínez, 2006).

De ahí que se elaboró una entrevista constituida por once preguntas que aludían también al estudio de las concepciones u opiniones sobre lo establecido por el MinEduc, las estrategias aplicadas, el uso frecuente de libro, pizarra, aula etc., sobre las actitudes llamativas de los niños durante las clases de Ciencias Naturales, acerca de la metodología EEPE, entre otros. Con el uso de este instrumento y los temas intrínsecos en tales preguntas se iba logrando mayor aproximación al diagnóstico.



Por último, al ser los estudiantes el eje principal de la propuesta de innovación educativa y con la convicción de tan valiosa aportación se optó por una encuesta constituida por cinco preguntas cerradas, con aspectos evaluativos sobre la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales, que serían respondidas con escalas de frecuencia como: siempre, a veces, rara vez y nunca; e incluso se pensó en la libertad que tendrían para responder, lo que contribuiría a un mejor diagnóstico.

Resultados y Análisis

La observación directa. Durante el proceso de las clases de Ciencias Naturales de los días 9 y 10 de mayo del 2016, se registró todo lo aplicado y utilizado por la maestra en el cuadro de registro de notas puntuales; sin embargo, surgieron diferentes situaciones por lo que necesariamente se reorganizaron los resultados de la siguiente manera:



DÍA	CATEGORÍAS			Otras situaciones
	FUENTE DE INFORMACIÓN	ESTRATEGIAS	RECURSOS	
9 de mayo del 2016	-Explicación de contenidos de forma verbal -Información del texto escolar de Ciencias Naturales	-Explicación verbal -Lectura en el texto de Ciencias Naturales. -Participación en clase con preguntas y respuestas, opiniones, experiencias.	-aula (espacio donde se desarrolló las clases de Ciencias Naturales) -Texto escolar -Pizarra -marcadores	-Jugar -bostezar
10 de mayo del 2016	-Explicación de contenidos de forma verbal -Información del texto escolar de Ciencias Naturales	-Explicación verbal -Lectura en el texto de Ciencias Naturales. -Participación en clase con preguntas y respuestas, opiniones, experiencias. -Desarrollo de las actividades planteadas en el cuaderno de trabajo. -Revisar y registrar el cumplimiento de las actividades a resolver. -Evaluar	-aula (espacio donde se desarrolló las clases de Ciencias Naturales) -Texto escolar -Pizarra -marcadores -Papelógrafo -Cuaderno de trabajo de Ciencias Naturales -Evaluación escrita sumativa	-Ausencia (interpretación) -Cansancio (interpretación)



Categoría “fuente de información”. Se puede notar que tanto los días 9 y 10 de mayo del 2016 se aplica la explicación verbal y se utiliza el texto escolar de Ciencias Naturales como fuente de conocimientos e información sobre los “tipos de ecosistemas” y “la biodiversidad”.

Categoría “estrategias”. El día 9 y 10 de mayo como estrategias aplicadas se observó una explicación verbal clara y fluida que se apoyaba con la lectura de los contenidos propuestos en el texto; complementada con preguntas- respuestas, opiniones y experiencias. Sin embargo el día 10 de mayo, se observó el desarrollo de las actividades planteadas en el cuaderno de trabajo de Ciencias Naturales, las mismas que posteriormente fueron revisadas y registradas por la maestra. Finalmente, evaluación a los estudiantes con una pequeña prueba con ítems de base estructurada.

Categoría “recursos”. En el día 9 y 10 de mayo las clases de Ciencias Naturales se desarrollaron dentro del aula escolar; se utilizaron recursos como el texto escolar y la pizarra para explicar detalladamente los temas; el día 10 de mayo, se utilizaron otros recursos como papelógrafo con imágenes, el cuaderno de trabajo de Ciencias Naturales constituido por diferentes actividades y finalmente la evaluación escrita sumativa como instrumento para analizar el aprendizaje en los estudiantes.

Categoría “otras situaciones”. En ciertos momentos de las clases se observó algunas situaciones comunes en los estudiantes pero que ameritan atención, tales como: jugar, bostezar, ausencia y cansancio (las dos últimas situaciones son interpretaciones).



La entrevista. Las respuestas emitidas por la maestra durante la entrevista fueron grabadas, lo que posteriormente ayudó a que sean analizadas y organizadas en diferentes categorías; a continuación los resultados:

	CATEGORÍAS		
FECHA	ESTRATEGIAS	RECURSOS	Otras situaciones
15 de octubre del 2016	-Observación -Realizar experimentos planteados en el texto. -Salidas al patio. -Movimientos de ejercitación durante las clases de Ciencias Naturales.	-Aula escolar -Materiales para experimento. -Materiales del medio (plantas, suelo) -Patio de la escuela	-Sí se aplica las sugerencias del MinEduc. -Falta de apoyo por parte algunas madres de familia. -La observación directa, experimentación, análisis, investigación como algo más práctico. -No conoce la metodología EEPE. -Interés por aplicar la metodología EEPE.

Categoría “estrategias”. Como estrategias para la enseñanza de las Ciencias Naturales se incluyó los experimentos que la maestra dijo realizar e incluso la observación como parte de esta actividad. También, las salidas al patio de la escuela, con lo que se refuta la constante aplicación de las estrategias mencionadas en la observación directa. Finalmente, como parte de esta categoría, se incluyó actividades que ejerciten el cuerpo en determinado tiempo para evitar el estrés o cansancio.

Categoría “recursos”. En primera instancia, según la maestra utiliza el aula escolar “cuando es algo teórico”, también, el uso de materiales diferentes según el experimento a realizar, el patio de la escuela, materiales del medio como plantas y suelo; mismos que



sirven de apoyo para enseñar-aprender Ciencias Naturales y con ello se descarta el uso constante de los recursos mencionados en la observación directa.

Categoría “Otras situaciones”. Se creó esta categoría con la finalidad de presentar algunas situaciones importantes. La primera, donde la maestra indica que sí se aplica las sugerencias del MinEduc mencionadas en el objetivo del diagnóstico; sin embargo, como un complemento que no permite llegar al cumplimiento de los parámetros en su totalidad, hacía énfasis en la falta de apoyo por parte de algunas madres de familia, manifestando que no envían los materiales necesarios para los experimentos y la falta de acompañamiento a los estudiantes para continuar con ésta práctica en la casa.

La segunda es que la maestra considera que las sugerencias del MinEduc (aplicar la investigación, el análisis y otros) “sería algo más práctico para los niños, que no les vendría a cansar ya que en el aula les coge el sueño”. Así como también sostuvo que no conoce la metodología EEPE y que por lo tanto le gustaría comprenderla para luego aplicarla.



La encuesta. Una vez obtenidas las respuestas de cada estudiante en la encuesta aplicada, se las organizó de la siguiente manera:

Pregunta	Siempre	A veces	Rara vez	Nunca
1. ¿Las clases de Ciencias Naturales se las realiza también en el entorno natural que posee la escuela?		1	2	
2. ¿Los materiales como textos, cuadernos y pizarra, son utilizados en las clases de Ciencias Naturales?	3			
3. ¿Los temas tratados de Ciencias Naturales dentro del aula de clases, son comprendidos?	1	2		
4. ¿En las clases de Ciencias Naturales, se realizan investigaciones, indagaciones, observaciones, etc.?		1	2	
5. ¿Cree usted que es necesario utilizar el entorno o naturaleza que dispone la escuela, para aprender Ciencias Naturales?	SI		NO	
	3			

Pregunta 1. Ante la interrogante planteada, dos estudiantes manifiestan que rara vez las clases de Ciencias Naturales se las realiza también en el entorno natural que posee la escuela y un estudiante manifiesta que esto es a veces.

Pregunta 2. Según los tres estudiantes, siempre se utilizan los materiales como textos, cuadernos y pizarra en las clases de Ciencias Naturales.



Pregunta 3. Ante la interrogante que analiza la frecuencia con que son comprendidos los temas tratados en Ciencias Naturales dentro del aula de clases, dos estudiantes consideran que esto es a veces y para un estudiante esto es siempre.

Pregunta 4. Al preguntarles si se realizan actividades como investigaciones, indagaciones y observaciones en las clases de Ciencias Naturales, dos estudiantes manifiestan que esto es rara vez y a veces para un estudiante.

Pregunta 5. Finalmente, los tres estudiantes creen que si es necesario utilizar el entorno natural de la escuela para aprender Ciencias Naturales argumentando entre otras cosas que allí se encuentran las plantas, seres bióticos y abióticos, frutos, y otros temas que aprenden en el texto.

Interpretación

Los resultados obtenidos de la observación directa, la entrevista realizada a la maestra y la encuesta aplicada a los estudiantes de séptimo de básica permitieron tener un acercamiento a cómo se desarrollan las clases de Ciencias Naturales en dicho grado y a partir de ello de manera general se concluye que aún falta trabajar con metodologías, estrategias, recursos, etc., que direccionen al cumplimiento de lo establecido y por ende a los objetivos que se plantea el MinEduc previamente mencionados.

A la estrategia aplicada se la interpreta como: transmisión-recepción y enseñanza por descubrimiento; la primera porque el docente se convierte en el portavoz de la ciencia, ya que expone los resultados de la actividad científica y el estudiante es un sujeto receptor que debe seguir la lógica del discurso científico (Ruiz, 2007). También se llega a un aprendizaje por descubrimiento, porque “descubrir es una forma de razonamiento



inductivo, ya que los alumnos pasan de estudiar ejemplos a formular reglas, conceptos y principios generales” (Gonzales y Criado, 2009, pág. 136) esto ocurre específicamente cuando los niños realizan los experimentos propuestos en el libro con la utilización de materiales.

Por otro lado, se considera que los recursos utilizados como apoyo para enseñar-aprender Ciencias Naturales son magníficas herramientas; en cuanto a las estrategias desarrolladas sin duda son muy potenciales, sin embargo, al ser utilizados y realizadas constantemente el nivel de aprendizaje en los estudiantes que sí podría ser alcanzado disminuiría. Por lo tanto, hay que considerar varios factores como: la diversidad del aula, los estilos de aprendizaje, el área a estudiar, etc., para optar por recursos y estrategias adecuadas que conduzcan a los logros establecidos.

En cuanto a las situaciones llamativas observadas en los estudiantes durante las clases de Ciencias Naturales, a modo de interpretación se reflexiona sobre el aporte de María Torres (2010) quien sostiene que:

Podría afirmarse que algunas de las razones del desinterés de los estudiantes hacia el estudio de las ciencias, es la poca relación que existe entre la manera como se enseña y la vinculación con el mundo que los rodea, su falta de aplicaciones prácticas y la poca relación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el proceso educativo. Por ello, es necesario que los modelos sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, (...) tomen en cuenta algunos factores, entre ellos: las características socioculturales y cognitivas de los alumnos, sus concepciones epistemológicas y destrezas metacognitivas, las relaciones en el aula, los aspectos relacionados con la motivación, los recursos y sobre todo el contexto (p. 140).



Indudablemente los resultados obtenidos a través de los tres instrumentos utilizados han sido uno de los pilares fundamentales para proponer a la EEPE como una metodología para enseñar-aprender Ciencias Naturales en el séptimo grado de la Escuela “Indagadores”, pero a más de ello tales resultados también permitieron conocer que la maestra está dispuesta a conocer la metodología EEPE, lo que se interpreta como el mejor resultado del diagnóstico porque al ser la guía de los estudiantes con su aporte contribuiría a la mejora e innovación en la educación de dicha institución, uno de los objetivos implícitos del MinEduc.

Otro de los mejores resultados obtenidos es que los tres estudiantes (todos) creen necesario utilizar el entorno o patio de la escuela para aprender Ciencias Naturales fundamentando sus respuesta con argumentos como: “creo que es necesario salir al entorno porque allí se encuentran las plantas, seres bióticos y abióticos, frutos, y otros temas que aprendemos en el texto”, “es más divertido”, “sería muy bueno estudiar desde la realidad, para aprender mejor”. Entonces, con tal entusiasta disposición se potencia la necesidad de aplicar la metodología EEPE en la educación.

Beneficiarios

Con esta propuesta de innovación se busca contribuir de forma general a la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales en la educación ecuatoriana. En lo particular, se aspira aportar a la formación que se brinda en la Escuela Fiscal Mixta “Indagadores”. Consecuentemente, los beneficiarios serían los maestros y estudiantes.

Un maestro es el pilar fundamental en la educación formal; es el guía y mediador de sus estudiantes, por tanto, es quien utiliza diversas estrategias y recursos para lograr el aprendizaje en ellos, en quienes acompaña en tal importante proceso. Entonces, se



propone la metodología potencial “EEPE” y su herramienta el “Ciclo de Indagación” como propuesta innovadora para que los maestros cuenten con algo más para aplicar en sus clases de Ciencias Naturales.

También, se idealiza que esta propuesta de innovación a través de la metodología EEPE llegue a los estudiantes de dicha institución, que sea aceptada y utilizada para construir su propio aprendizaje.

Con esta propuesta de innovación, los involucrados tanto maestros como estudiantes obtendrán muchos beneficios. Los maestros con esta propuesta metodológica tendrán la iniciativa de aplicarla a todos los grados; contarán con una metodología constructivista óptima para lograr los objetivos planteados por el MinEduc; pero a más de ello, continuarán adquiriendo conocimientos y potenciando su carrera docente.

En cuanto a los estudiantes aprenderán utilizando el patio de la escuela; tendrán un papel activo durante las clases de Ciencias Naturales; construirán su propio aprendizaje; participarán en diferentes actividades generadoras de conocimiento; a más de adquirir un aprendizaje significativo y contextualizado, desarrollarán habilidades de investigación, un pensamiento crítico y actitudes positivas hacia el medio ambiente; lo que les permitirá mejorar la calidad de sus vidas.



Marco conceptual

Didáctica de las Ciencias Naturales

Existen diversos autores con diferentes concepciones acerca de la didáctica de las Ciencias Naturales, que con sus aportes intentan explicar y dar a conocer en qué consiste esta parte fundamental de la educación. Entre ellos se encuentran Caballero y Recio (2007) para quienes:

La Didáctica de las Ciencias Naturales constituye la didáctica especial que tiene, por objeto de estudio, el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos relacionados con los sistemas y los cambios físicos, químicos y biológicos que tienen lugar en el universo, teniendo en consideración el lugar del hombre en la relación naturaleza-sociedad (p. 34)

Esta idea de los autores mencionados, se corrobora gracias a las observaciones realizadas en las prácticas docentes pre profesionales, debido a que para la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales, se utilizaba como guía el macro currículo, donde están establecidos los temas a tratarse referentes a la naturaleza y sus componentes, y estos a su vez son enseñados por los maestros.

Sin embargo para Edgar Eslava (2014) la Didáctica de las Ciencias Naturales no consiste precisamente en el mero estudio de los contenidos relacionados con la naturaleza, ya que según él:

Formar en ciencias es más que enseñar teorías y experimentos a un grupo de estudiantes, más que hablar acerca de la historia de una disciplina (...) más que reproducir los experimentos hechos por otros (...) Formar en ciencias es participar en la construcción de una sociedad que conoce las dinámicas propias de la actividad científica



(...) ofreciendo en el camino la oportunidad a una nueva generación de ciudadanos de explorar sus intereses y capacidades alrededor de preguntas clásicas y contemporáneas acerca del entorno físico, su estructura y dinámica. El resultado, un ciudadano responsable. (p. 69)

Por otro lado Bravo et al. (2011) en su libro “Las Ciencias Naturales en Educación Básica: formación de ciudadanía para el siglo XXI” no se empeñan tanto en dar una definición que explique en qué consiste la Didáctica de las Ciencias Naturales, sino que proponen una forma importante de realizar las clases, mencionando que:

La ciencia para todos debe proporcionar a los alumnos la experiencia del gozo de comprender y explicar lo que ocurre a su alrededor; es decir, “leerlo” con ojos de científicos. Este “disfrutar con el conocimiento” ha de ser el resultado de una actividad humana racional la cual construye un conocimiento a partir de la experimentación, por lo que requiere intervención en la naturaleza, que toma sentido en función de sus finalidades, y estas deben fundamentarse en valores sociales y sintonizar siempre con los valores humanos básicos. (p. 14)

Como se puede observar, en la actualidad existen diversas aportaciones constructivistas acerca de la Didáctica de las Ciencias Naturales que representan un excelente apoyo para los maestros; sin embargo la experiencia en las prácticas docentes pre profesionales permitieron conocer que el tradicionalismo y las actividades que lo constituyen, aún tienen predominio en la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales y esto se ratifica en el aporte de María Isabel Torres (2010) quien sostiene que:



Enseñar Ciencias de forma contextualizada y relacionada con la vida cotidiana es uno de los retos más desafiantes de esta época (...) La principal forma de enseñarla es en el papel, como un conjunto de hechos y verdades estables e incuestionables, que el libro de texto contiene, que el profesor, supuestamente, sabe y que el alumno tiene que memorizar, para poder contestar las preguntas a las que es sometido en los exámenes. (p. 135)

Ante tal situación esta autora presenta y explica tres modelos empleados para la enseñanza de las ciencias, tales como: la investigación dirigida, aprendizaje por descubrimiento y aprendizaje por investigación.

Investigación dirigida. Método constructivista para la construcción del aprendizaje, donde los docentes se convierten en guías y donde los estudiantes obtienen los instrumentos, accionan activa y autónomamente para su auto-aprendizaje desarrollando así la capacidad crítica-investigativa (Torres, 2010).

Aprendizaje por descubrimiento. Consiste en darles la oportunidad a los estudiantes de experimentar por sí mismos y a partir de ello construir sus propios conocimientos, obtenidos a través de la experiencia propia, el contexto y el entorno (Torres, 2010).

Aprendizaje por indagación. Metodología que parte del mundo material que nos rodea y mediante preguntas, acudiendo a diferentes fuentes de información, analizando y llegando a conclusiones; provocando así en el estudiante un aprendizaje significativo (Torres, 2010).

Posteriormente, Torres (2010) concluye reflexionando que “el proceso educativo en las ciencias por indagación le permite al estudiante valorar la curiosidad científica y la



capacidad de análisis como fuente de aprendizaje, y utilizar el entorno cotidiano como un elemento cercano en la didáctica de las ciencias, idóneo para propiciar aprendizajes significativos” (p. 138).

Fernández, Tuset, Pérez & Leyva (2009) sostienen que en las últimas décadas los procesos de reformas y transformaciones educativas en la mayoría de los países han estado fundamentadas en posiciones constructivistas, sin embargo, realizaron una investigación a 80 maestros mexicanos de primaria, acerca de sus concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje y sus prácticas educativas en clases de Ciencias Naturales y concluyen que la relación entre estas son incongruentes, ya que la mayoría de los maestros manifestaron ser innovadores y constructivistas en sus clases de Ciencias Naturales, pero esto a la vez, no coincidía con las prácticas de enseñanza tradicionales observadas por los investigadores, donde predominaban actividades de recepción y repetición; comprendiendo así que los maestros suelen ser más innovadores en su discurso que en su práctica.

Por otro lado, Mayra García y Beatriz Sánchez (2006) luego de su investigación sobre “las actitudes relacionadas con las Ciencias Naturales y sus repercusiones en la práctica docente de profesores de primaria”, concluyen que los docentes participantes en su estudio tienen una actitud poco favorable hacia las Ciencias Naturales y que consecuentemente esto influye negativamente en su enseñanza; ante ello, sugieren que en los programas de formación docente se incorpore una formación actitudinal que les ayude a fomentar un ambiente ameno en el aula, a creer en las capacidades propias y de sus alumnos, apreciar la actividad científica; pero específicamente fomentar actitudes positivas hacia las Ciencias Naturales y su enseñanza.



También, La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2016) en su artículo “Aportes para la Enseñanza de las Ciencias Naturales” indica que en este mundo “la investigación científica se hace cada vez más pertinente para solucionar problemas de la vida cotidiana de las personas y los grandes problemas que aquejan a nuestro planeta” (p. 5). Este aporte es muy importante y se comparte con ello porque a más de brindar una formación en conocimientos se estaría enriqueciendo a la calidad de vida de los estudiantes y a la conservación del mundo en el que viven.

Finalmente, Daniel Tacca (2011) sugiere que:

“Durante años la labor docente se dirigió a la realización de actividades de manipulación, pero ahora se tiene que voltear la mirada hacia las actividades de exploración, aquellas que tomen en cuenta las ideas previas del estudiante, que valoren sus preguntas, que los inciten a hablar de lo que han hecho y están haciendo, dicho en otras palabras, se tiene que voltear la mirada a las actividades en las que el niño construya, poco a poco, su propio conocimiento” (p. 142).

Los aportes y sugerencias de los diferentes autores, indudablemente podrían ser aplicados en la Escuela “Indagadores” con la que se va a trabajar esta propuesta, ya que a más de la capacidad de su maestra, cuenta con un espacio propio natural extenso, podría decirse que es un laboratorio natural, donde fácilmente se podrían emplear estas sugerencias y acompañar a los estudiantes en la construcción de sus conocimientos.

Después de haber expuesto y analizado algunas aportaciones importantes sobre la Didáctica de las Ciencias Naturales, se concluye con la idea de Edgar Morín (como se citó en Furman y Zisman, 2008) quien dice que “conocer y pensar no es llegar a una



verdad totalmente cierta, es dialogar con la incertidumbre” (pág. 7). Y esto ocurre porque los niños frecuentemente escuchan clases, aceptan los contenidos como algo verdadero e incuestionable, y pocas veces accionan en el realismo para construir tales conocimientos y para comprender el porqué de los mismos.

Por lo tanto, se considera que estas actividades no garantizan la creación de una actitud positiva hacia el medio, el desarrollo de las habilidades de investigación y un pensamiento crítico. En definitiva, con esta propuesta innovadora se pretende guiar a los estudiantes, “leyendo y en un diálogo con la naturaleza” y partir de ello lograr un aprendizaje significativo, el respeto y responsabilidad sobre la misma, para valorarla, conservarla y aprovecharla responsablemente (Ñucanchic Yachaicuna citado por Valiente, 1993).

Enseñanza de Ecología en el Patio de la Escuela (EEPE)

Existen muchas estrategias y recursos disponibles para que los docentes enseñen Ciencias Naturales en la escuela; entre ellas se encuentra la EEPE que Natalia Arango, María Elfi Chaves y Peter Feinsinger (2009) proponen como una metodología constructivista con un gran potencial, ya que según ellos, a través de su uso los niños no solo conocerían todo lo que les rodea, sino también se fomentarían actitudes de conservación, respeto y responsabilidad hacia el medio ambiente; lo que la constituye en un gran aporte para la formación íntegra de ciudadanos comprometidos con el manejo sostenible de su entorno natural y a la vez enriqueciendo a la educación formal, en definitiva:

La Enseñanza de la Ecología en el Patio de la Escuela es una propuesta pedagógico-didáctica, enfocada principalmente hacia la educación en ciencias

naturales, en particular en ecología (...) que busca promover la construcción de una propuesta novedosa para enfrentar los retos de dar a los estudiantes una formación integral de conocimientos y habilidades. Su propuesta pedagógica (...) es aprender haciendo y reflexionando, mediante un proceso que vincula de forma inseparable la acción y la reflexión. (Arango et al., 2009, p. 10)

Con ello, a más de lograr los propósitos del MinEduc, se estarían realizando clases de Ciencias Naturales como las que esta área amerita (observándola, sintiéndola, explorándola, analizándola), e incluso se estaría brindando a los estudiantes una forma diferente de aprender: muy activos, conectados a la naturaleza y utilizando recursos. Para alcanzar tales logros, Arango et al. (2009) han creado una herramienta básica que se utiliza en la EEPE para poner en marcha esta metodología, y la denominan “el Ciclo de Indagación”¹⁹ que está conformado por los siguientes pasos a seguir:

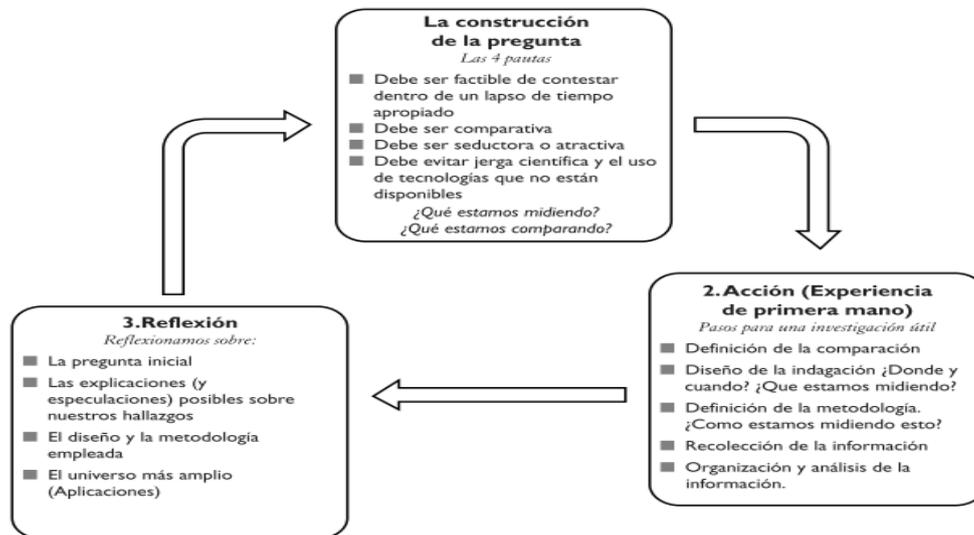


Figura 1. Resumen gráfico de los componentes del Ciclo de Indagación.

Fuente: Guía Metodológica para la Enseñanza de Ecología en el Patio de la Escuela.

¹⁹ Los pasos del Ciclo de Indagación que posteriormente se detallan, son conceptos e ideas tomadas específicamente de los libros “Guía metodológica para la enseñanza de ecología en el patio de la escuela” (2002) y posteriormente de su actualización “Principios y práctica de la enseñanza de ecología en el patio de la escuela” (2009) obras con autoría de Natalia Arango, María Elfi Cháves y Peter Feinsinger; con ello se aclara que gran parte de la categoría EEPE son ideas de los autores mencionados.



Primer paso: la pregunta. Según Arango et al. (2002) el paso inicial que es la construcción de la pregunta surge de las observaciones, el marco conceptual (compuesto por los conocimientos y experiencias previas) y la curiosidad en las personas; a partir de ello se puede construir una o varias preguntas:

¿Y cómo surgen las preguntas? Las preguntas que nos hacemos suelen ser el resultado de la combinación de nuestras observaciones, de nuestras experiencias anteriores y de la información que tenemos disponible (...) en muchos casos nuestras inquietudes surgen de la simple observación de un fenómeno para el cual no tenemos explicación. En otros casos las preguntas surgen como el resultado del desacuerdo entre lo que observamos y lo que otros han descrito. (Arango et al., 2002, p. 4)

El primer paso que es la construcción de la pregunta implica el considerar las interrogantes de los estudiantes, sus dudas, sus intereses; al convertirla en una práctica diaria, se estaría aportando a la construcción de los conocimientos de los estudiantes e incluso de la misma maestra. Pero a más de ello, los estudiantes darían más importancia a lo que se cuestionan por tanto buscarán la manera de responderse a sí mismo. Consecuentemente, es evidente que las preguntas constituyen o representan una actividad fundamental en la educación, particularmente en Ciencias Naturales.

Sin embargo, para estos autores es importante recordar que en un inicio todas las preguntas sirven, pero, hay algunas que son más exitosas que otras para desarrollar indagaciones fructíferas. Para ello sugieren ajustar las preguntas a cuatro pautas que ellos han creado; a continuación se detallan:



La pregunta de trabajo debe ser “responsable”, es decir factible de ser contestada a través de nuestra indagación (la acción) y dentro de un lapso apropiado de tiempo. Arango et al. (2009) mencionan que:

A menudo aquellas preguntas que involucran las palabras ¿Cómo?, ¿Cuáles?, ¿Cuántos?, ¿Dónde? ¿Cuándo?, ¿Qué tan grande es la diferencia entre...? o ¿Cómo varía? son contestables por medio de la indagación de primera mano. Por el contrario, una pregunta que empiece con ¿por qué? aunque sea tentadora suele ser muy difícil de responder por medio de la investigación directa (p. 22).

Estos autores explican que ¿por qué? se refiere a sucesos del pasado que lógicamente es imposible observar hoy, y para responderla habría que regresar al tiempo mencionado. También aconsejan ser meticulosos, ya que hay varias maneras sutiles de preguntar ¿por qué?, tales como ¿A qué se debe? ¿Cómo puede explicarse que...? Y otras similares.

Sin embargo, Arango et al. (2009) mencionan que las preguntas que implican ¿por qué? aunque no son aptas para el primer paso del Ciclo de Indagación, sí son claves para generar las inquietudes (lo que llama la atención al inicio), mismas que conllevarán a plantear la pregunta de trabajo **contestable**. Una vez terminada la acción según la pregunta contestable, las preguntas ¿por qué? son vitales en la reflexión y son la clave para generar nuevas indagaciones.

Finalmente, esta pauta ha sido definida tomándose en cuenta que tanto maestra y estudiantes “deben cumplir con una programación y horario que no siempre permite detenerse en un tema o actividad por mucho tiempo” (Arango et al., 2002, p. 9). E incluso estos autores mencionan que el interés y suspenso por conocer la respuesta



resulta emocionante y estimulante pero esto puede disminuir si el tiempo es demasiado largo.

La pregunta debe ser comparativa y el eje de la comparación debe referirse a algún marco conceptual o inquietud.

Una de las acciones que practicamos diariamente es el comparar.

Comparamos para calificar, para entender mejor algo (...) para evaluar si algo está bien o mal, para tomar decisiones (...) Podemos conocer una cosa que observamos sólo describiéndola, pero si no la comparamos con otra cosa no podemos calificar o tomar decisiones (...). Pero no sólo debe haber una comparación sino también el eje de la comparación debe surgir de alguna inquietud o algún marco conceptual. Esto significa que nuestra comparación se basa en algo que podría influir sobre lo que estamos midiendo. Así la pregunta, más su respuesta, lleva a reflexiones profundas y diversas y a la construcción de conocimiento. (Arango et al., 2009, p. 24)

También, estos autores mencionan que en la EEPE la comparación es crucial porque permite involucrar concepciones y relaciones ecológicas, que logran una aplicación mucho más amplia que el simple hecho de apuntar sucesos en la indagación. Finalmente para verificar si una pregunta es comparativa simplemente hay que preguntarse ¿qué voy a comparar?

La pregunta debe ser seductora o atractiva.

Si al plantear la pregunta ya conocemos cuál será la respuesta, no es muy seductor seguir realizando la indagación. Por otro lado si el proceso de contestar la Pregunta es abrumador, tampoco es muy seductor seguir con la indagación.



De hecho, una pregunta puede cumplir bien con las dos primeras pautas pero puede seguir siendo inútil si: a) la respuesta se sabe de antemano, por lo cual no vale la pena hacer nada para responderla; o b) la respuesta no es obvia pero responderla implica una labor agotadora para tomar grandes cantidades de datos, tantos que se ahoga la emoción de descubrir y la oportunidad de aprender por reflexión. (Arango et al., 2009, p. 25)

“Ejemplo de (a): “¿Hay mayor número de clases de bichos en la hojarasca gruesa y húmeda en este lugar sombreado del patio, o en el medio de la calle asfaltada?””
(Arango et al., 2009, p. 25).

“Ejemplo de (b): “¿Cómo varía el número preciso de hojas de trébol en una superficie de 10. 000 metros cuadrados, en cada uno de tres potreros con ganado vacuno y tres potreros con ganado ovino?”” (Arango et al., 2009, p. 25).

La pregunta debe ser sencilla y directa, evitando la jerga científica y el uso de tecnologías que sean más sofisticadas que los materiales comunes, corrientes y disponibles. Arango et al. (2009) plantean que:

Ni la curiosidad ni el proceso de indagación deben desanimarse por el uso de un lenguaje científico innecesario. Ejemplos de la jerga científica que debemos evitar incluyen los nombres científicos formales de los seres vivos y los términos formales de la ecología (...). Si la pregunta no puede presentarse en el lenguaje cotidiano, hay que cuestionarse el hecho de seguir realizando la indagación. Por supuesto que a medida que los investigadores de cualquier edad se van familiarizando con el proceso ecológico también lo harán con los términos formales de la ecología, y los irán incorporando naturalmente a su vocabulario.



Esto facilitará la comunicación entre unos y otros. No obstante, debe crecer como consecuencia y no como precursor del Ciclo de Indagación. (p. 26)

También es importante considerar esta pauta, específicamente porque existen escuelas ubicadas en lugares remotos, en contextos con población muy pobre debido a los bajos recursos económicos; lo que lógicamente lleva a comprender que un aula de clase carezca de buen equipamiento y falta de recursos como computadores, microscopios u otros instrumentos útiles para la enseñanza de las Ciencias Naturales; ante ello, un maestro no debe desanimarse, al contrario, debe ser muy ingenioso y buscar o crear recursos que le apoyen en tan importante misión. Una opción muy beneficiosa es la metodología EEPE y su herramienta el Ciclo de Indagación donde se utilizan recursos disponibles y muy útiles.

La idea anterior se apoya en la concepción de Arango et al. (2009) quienes piensan que para el proceso de la indagación no se debería utilizar nada que sea más complejo que papel, lápices, reglas, armadores, ollas de cocina y otros. En otras palabras, aconsejan utilizar lo que se encuentra en la casa o en la escuela. Según ellos se pretende no limitar la curiosidad en los estudiantes porque no se cuente con los instrumentos imprescindibles, ni depender demasiado de ellos. Indudablemente un microscopio, pinzas, lupa u otros son instrumentos muy serviciales y que pueden ayudar a muchas indagaciones pero pueden ser difíciles de conseguir.

Para ello, estos mismos autores presentan una lista de herramientas útiles, baratas y fáciles de conseguir para realizar indagaciones. “Sin embargo, ni siquiera esos equipos sencillos y corrientes son necesarios. Existen muchas preguntas que conducen a trabajos científicos rigurosos, que para contestarlas sólo se requiere usar los ojos, manos y pies” (Arango et al., 2009, p. 26).

A continuación se detallan las herramientas:

- ✓ Perchas de alambre para ropa (armadores)
- ✓ Ulalómetro o conocido como ula ula de 70 cm de diámetro (Propuesto por la Bióloga Samara Álvarez)
- ✓ Palas
- ✓ Baldes
- ✓ Piola
- ✓ Reglas milimetradas
- ✓ Metros o cintas métricas
- ✓ Coladores de cocina
- ✓ Bolsas (fundas)
- ✓ Vasitos de plástico (para fabricar balanzas, entre otras decenas de usos)
- ✓ Clavos largos y fuertes, y clavos corrientes y comunes
- ✓ Tijeras
- ✓ Envases (botellas) vacíos de gaseosa
- ✓ Papelotes (papelógrafos)
- ✓ Marcadores permanentes para papel
- ✓ Cinta de papel (embalaje, cinta masking)
- ✓ Entre otros.

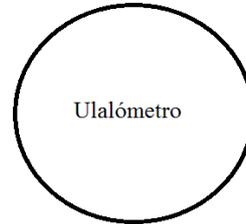


Figura 2. El Ulalómetro.

Fuente: elaboración propia.

Es importante recordar, que la maestra o maestro que aplique la EEPE y su herramienta el “Ciclo de Indagación” no debe limitarse a las herramientas previamente mencionadas, al contrario debe pensar y ser muy creativo; esto le ayudará a crear nuevas herramientas útiles para llevar a cabo el “Ciclo de Indagación” que se proponga.



Segundo paso: la Experiencia de Primera Mano (acción).

Una vez que se tiene la pregunta definida según las cuatro pautas, la curiosidad impulsa al investigador a salir corriendo a buscar los datos. Pero para que la experiencia de primera mano sea no solo divertida sino también fructífera, hay que planear paso a paso cómo se va a realizar. Es decir, hay que *diseñar el estudio*. Esto facilita el trabajo de campo, la toma de datos y su posterior análisis, reflexión y presentación. Además descubriremos que durante el proceso de diseñar la Acción tenemos que seguir revisando y ajustando la Pregunta aún más allá de lo requerido por el esquema fundamental de las cuatro pautas (...) es el proceso de ajustar la recolección de datos según lo que las palabras de la pregunta mandan. (Arango et al., 2009, p. 28)

Los autores expresan que se la conoce como “experiencia de primera mano” porque es el momento en el que los investigadores se sumergen a través de la exploración, el análisis, etc., en el patio de la escuela; dándose así un contacto directo con el entorno y consecuentemente donde no hay intérpretes de por medio (que exclusivamente transmitan contenidos) porque son los propios investigadores (maestra, estudiantes) quienes responden su pregunta a través de sus propias acciones, utilizando las herramientas más sofisticadas que son: el cerebro y los sentidos (Arango et al., 2009).

El segundo paso que es la experiencia de primera mano (acción) es una gran oportunidad para que los estudiantes asuman un papel activo, ya que guiados por la maestra accionan a través de metodologías y el uso de recursos para responder a la pregunta que se hayan planteado; e incluso esto les permite a los estudiantes a desarrollar su autonomía, capacidades investigativas para informarse y dar continuidad a la formación en la vida.



Según estos autores, la experiencia de primera mano (acción) abarca nueve pasos sucesivos y más detallados que permitirán responder con éxito a la pregunta planteada. Los seis primeros componen lo que se llama diseño del estudio.

Detallar qué se comparará.

Es clave definir claramente qué estamos comparando y el concepto en el cual se basa la comparación. Es necesario revisar la Pregunta cuidadosamente y asegurarnos que ésta exprese lo que realmente queremos comparar. Más adelante será difícil o imposible cambiar de planes. La comparación le provee los cimientos al diseño de la Acción. (Arango et al., 2009, p. 28)

Es muy útil que nos preguntemos en este momento, ¿Qué estamos comparando? y, ¿Qué estamos midiendo (u observando) en cada unidad de lo que estamos comparando? Esto no solamente aclara la pregunta misma, exigiéndonos que la escrutemos con respecto a la segunda pauta, sino también nos facilita la planificación del paso de la Acción. (Arango et al., 2002, p. 14)

Decidir cuál será un caso de lo que se comparará. “En este paso tomamos en cuenta las condiciones, espacios, tiempos u otros ejes de lo que estamos comparando y nos preguntamos, ¿cómo será un caso particular de lo que estamos comparando?” (Arango et al., 2009, p. 28). Por ejemplo:²⁰ en el estudio de los elementos bióticos y abióticos se va a comparar los tres tipos de ecosistemas: terrestre, acuático y mixto del patio de la escuela. Entonces, un caso (lugar) del ecosistema terrestre del patio de la escuela es un micro ecosistema terrestre; también, un caso del ecosistema acuático del

²⁰ Para mayor comprensión se ha empleado el tema que se indagará en el desarrollo de la propuesta de innovación.

patio de la escuela es un micro ecosistema acuático y finalmente un caso del ecosistema mixto sería un micro ecosistema mixto.



Fuente: fotografías personalmente captadas con previa autorización de la maestra.



Otro tema a considerar es que:

Para algunas preguntas, los casos (...) a comparar resultan obvios o naturales. Para ilustrar eso, (...) el patio presenta un gran número de piedras pequeñas (de menos de 18 cm de ancho) y piedras grandes (de más de 30 cm de ancho), las que llevan pegadas al suelo un año o más. Debajo de ellas se encuentran varios tipos de bichos: milpiés, ciempiés, hormigas (...) entonces, usted se pregunta “¿Cuáles y cuántos bichos se encuentran esta mañana debajo de *las piedras grandes y las pequeñas*, pegadas al suelo del patio?” El caso está delimitado de manera natural y obvia: es una piedra, ya sea grande o pequeña. (Arango et al., 2009, p. 29)

“Sin embargo, para otras preguntas le toca a usted definir los casos y escogerlos arbitrariamente” (Arango et al., 2009, p. 29). Por ejemplo, en el patio de la escuela “Indagadores” el 15 de septiembre del 2017 ¿Qué elementos bióticos y abióticos se encuentran en tres tipos ecosistemas: terrestre, acuático y mixto, situados a diferentes distancias del centro del riachuelo hacia el interior del patio de la escuela desde las ocho a nueve de la mañana?

Analizando la pregunta anterior, es evidente que se están comparando tres tipos de ecosistemas, pero no delimitan el caso naturalmente, solo se compara los tres tipos de ecosistemas que al ser indagados como un todo, será imposible registrar todos los elementos bióticos y abióticos que los constituyen; por lo tanto es necesario cambiar las palabras de la pregunta, definir las zonas arbitrariamente y consecuentemente esos serán los casos.

Entonces, Arango et al. (2009) para seleccionar los casos sugieren utilizar un armador de ropa (véase la figura 2) y lanzarlo según el número de casos a indagar en los lugares comparados; por ejemplo, en el ecosistema terrestre se lo lanzará una vez porque se tomará solamente un caso y de igual manera se lo hace con los dos lugares siguientes, en conclusión se indagará tres casos en total.

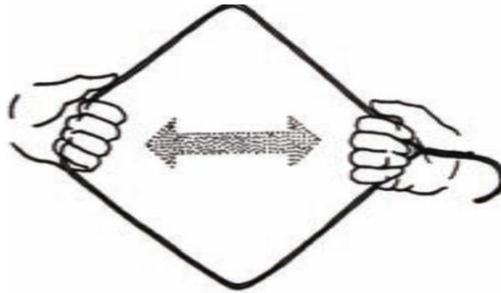


Figura 3. Cuadrado fabricado de un armador de ropa.

Fuente: Principios y Práctica de la Enseñanza de Ecología en el Patio de la Escuela.

Posteriormente Arango et al. (2009) aclaran que si se trabajara con dos o más casos (por cada lugar que se esté comparando) se debe lanzar el armador procurando alcanzar zonas dispersas y también respetar una distancia entre zona y zona examinada por ejemplo de 3 metros, para que según los autores, las zonas den “lecturas” independientes de lo que está sucediendo, por ejemplo, a través de todo el ecosistema terrestre, acuático y mixto. Cada punto seleccionado con el armador, señala el centro de una zona (un caso) suponiendo del ecosistema terrestre.

Decidir cómo distribuir los casos a través del ámbito que la pregunta específica.

Para explicar este paso, previamente se analizó los ejemplos propuestos por Arango et al. (2009); posteriormente se vuelve a la cuestión de los elementos bióticos y abióticos de los tres tipos de micro ecosistemas (terrestre, acuático y mixto). Para contestar a la pregunta:



En el patio de la escuela “Indagadores”, el 15 de septiembre del 2017 ¿Qué elementos bióticos y abióticos se encuentran en tres tipos de micro ecosistemas: terrestre, acuático y mixto, situados a diferentes distancias del centro del riachuelo hacia el interior del patio de la escuela desde las ocho a nueve de la mañana?

Retomando las ideas de los autores, se debe seleccionar un caso por ejemplo del ecosistema: terrestre, acuático y mixto distribuidos por todo el patio de la escuela de tal forma que esté representado toda su heterogeneidad y para poder responder a la pregunta original que habla de tres tipos de micro ecosistemas situados en el patio de la escuela. En definitiva, “el diseño debe concordar con la escala y las palabras precisas de la Pregunta” para poder responder exactamente a la misma, de lo contrario “usted habría caído en la trampa de un diseño mal hecho” (Arango et al., 2009, p. 32).

Como dice Arango et al. (2009), también hay que destacar la dimensión del tiempo. Por ello se sugiere pensar en la idea de que algunos elementos bióticos que forman parte de los ecosistemas, como: hormigas, peces, ciempiés, sapo, etc., son capaces de trasladarse ya sea a lo largo del día, tarde o noche, tal vez por temperatura, refugio, alimentos u otros; por lo que la respuesta de una indagación realizada durante las primeras horas de una mañana fresca, puede variar entre hora y hora, entre día y día con respecto a una misma indagación realizada al medio día. Por lo tanto hay que tomar en cuenta ¿Dónde? y ¿Cuándo?



Decidir cuántos casos van a examinar. Desde la idea de Arango et al (2009), hay que recordar que *el número de casos* a examinarse es llamado también *el tamaño de la muestra*. Se vuelve a analizar la pregunta: en el patio de la escuela “Indagadores”, el 15 de septiembre del 2017 ¿Qué elementos bióticos y abióticos se encuentran en tres tipos de micro ecosistemas: terrestre, acuático y mixto, situados a diferentes distancias del centro del riachuelo hacia el interior del patio de la escuela desde las ocho a nueve de la mañana? Y es evidente que se habla de tres tipos de micro ecosistemas, por ende 3 en casos en total, ya que sería un caso por cada ecosistema.

También, Arango et al (2009) se formulan la pregunta ¿por qué destacamos las palabras *al azar*? y como respuesta mencionan que si no se seleccionan los casos al azar, probablemente se caiga en la trampa de elegir los “mejores” casos para indagar por ejemplo de los micro ecosistemas; o peor aún, se podría imponer las opiniones preconcebidas sobre el muestreo, de tal manera que se buscaría sin darse cuenta los lugares (...) con más elementos bióticos y abióticos en los tres micro ecosistemas, por lo que “la búsqueda o de los lugares “mejores” o de aquellos con mayor probabilidad de cumplir con sus ideas preconcebidas ¿le daría una lectura justa y fiel (...)?” (Arango et al., 2009, p. 34). De los tres micro ecosistemas indagados.

Detallar qué se medirá por cada caso que se va a examinar. Otra vez se toma la pregunta: en el patio de la escuela “Indagadores”, el 15 de septiembre del 2017 ¿Qué elementos bióticos y abióticos se encuentran en tres tipos de micro ecosistemas: terrestre, acuático y mixto, situados a diferentes distancias del centro del riachuelo hacia el interior del patio de la escuela desde las ocho a nueve de la mañana?

En este caso lo que se medirá son los elementos bióticos y abióticos de los tres tipos de micro ecosistemas a través del conteo.



Planear cómo y con qué se realizará la medición.

Para algunas indagaciones la metodología parece ser clara y sencilla.

Consideremos la Pregunta ¿Cuáles y cuántos bichos se encuentran esta mañana debajo de las piedras grandes y pequeñas, pegadas al suelo del patio? ¿En qué consistirá la metodología? ¡Correcto! Levantamos rápidamente la piedra y registramos todos los bichos que estaban debajo de ella antes de que huyan, a través de toda la superficie del suelo donde la piedra estaba pegada. Aparte de libreta y lápiz, los únicos equipos que se necesitan son la mano, para levantar la piedra, y los ojos. Sin embargo, para otras indagaciones existen metodologías alternativas y la selección de una u otra no siempre es obvia. (Arango et al., 2009, p. 35)

Para ello:

¿Se necesita emplear una unidad estándar? Si es así ¿en qué consistirá? No siempre es posible tomar las mediciones a través del caso como un todo como en el caso de las piedras, sea el caso arbitrario o natural. Y si los casos son arbitrarios ¿cómo se tomarían los datos a través de una “zona” no definida? Por eso a menudo es recomendable emplear una unidad estándar (uniforme) en que se registra la información en cada caso, de tal forma que: (a) no se ocupe tanto tiempo por caso; sin embargo, (b) le dé una idea bastante confiable de lo que está pasando a través del caso como un todo y (c) se pueda aplicar de la misma manera a todos los casos. (Arango et al., 2009, p. 35)

Para llegar a la unidad estándar de medición (uniforme) es necesario ubicarse en los casos previamente seleccionados y utilizar el cuadrado elaborado de un armador de ropa (u otro instrumento para medidas exactas, por ejemplo: el ulalómetro) para lanzarlo y delimitar la unidad estándar a indagarse (el armador o el ulalómetro será el punto medio para delimitar con las medidas planteadas); posteriormente se registrará, por ejemplo, todos los elementos bióticos y abióticos que se encuentran dentro de la unidad estándar. (Arango et al., 2009).

Para mayor claridad, se ha diseñado el siguiente cuadro:

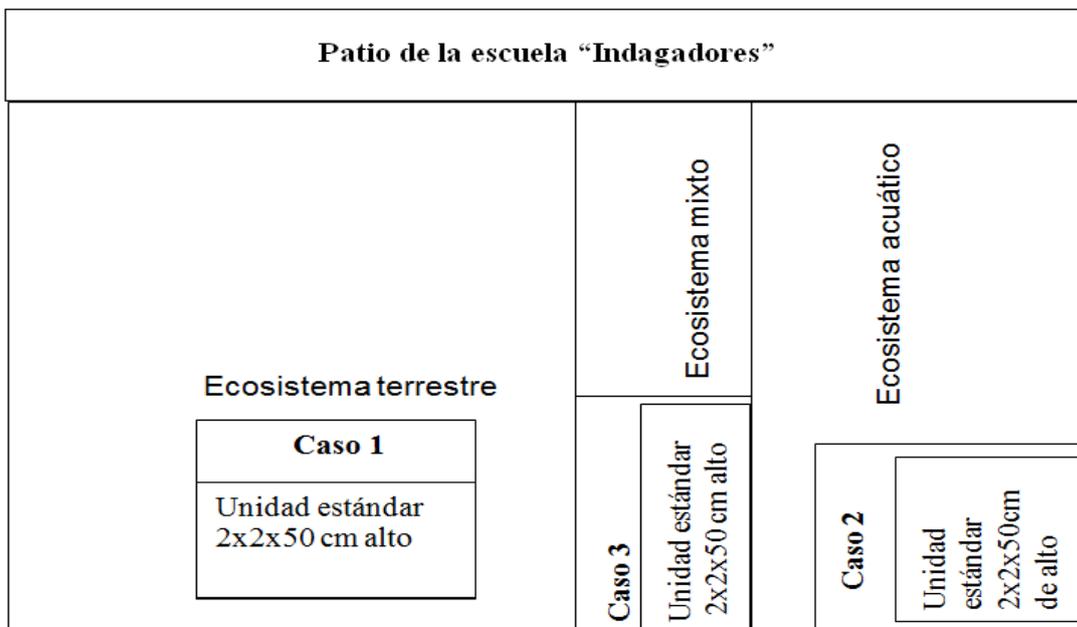


Figura 4. Cuadro explicativo de “casos” y “unidades estándares”

Fuente: Elaboración propia.

También, es importante pensar con qué se va a medir. Los instrumentos o equipos a utilizarse en la indagación dependerán de lo que se va a medir, por ejemplo, para saber qué elementos bióticos y abióticos se encuentran en los tres tipos de ecosistemas, se utilizará: el ulalómetro, un palo de 50 centímetros, guantes, cuadernos, entre otros.



Para armar la metodología que mejor mide lo que usted va a medir, aproveche su imaginación, creatividad, sentido común (...) Existen numerosas metodologías alternativas (...) para la mayoría de las demás indagaciones (...) Muchas indagaciones no requieren ningún equipo extra para observar (medir) lo que se va a observar (medir), aparte de los ojos más otros sentidos y habilidades de los investigadores. Otras sí requieren, pero estos pueden ser tan caseros (...) otros fabricados a partir de estos o los que usted y los estudiantes inventen.

(Arango et al., 2009, p. 39)

Recolectar y registrar la información según las decisiones 1 a 6. Arango et al. (2009) consideran que esta es la parte más divertida del Ciclo de Indagación y que como tal incita a empezar la indagación, sin embargo, aclaran que sin los pasos previos bien hechos, seguramente este perdería mucho su atractivo y motivación, porque en ese momento habría que ponerse de acuerdo (por lo que se perdería tiempo) y organizar mejor la indagación, o también se obtendrían resultados erróneos.

Los autores recuerdan a los indagadores la importancia de salir al patio de la escuela equipados con papel y lápiz para anotar las observaciones y a más de ello con las herramientas que se hayan definido para realizar la medición. Además, los autores consideran útil y por tanto recomiendan diseñar previamente los cuadros donde se van a registrar las observaciones de lo que se está midiendo en cada uno de los casos de lo que se está comparando y finalmente sugieren agregar otra columna para posibles *observaciones particulares*, que servirá para que los estudiantes registren cualquier cosa llamativa que suceda durante la toma de datos según la pregunta (Arango et al., 2009).

Organizar, analizar y resumir los resultados.



Al terminar la toma de datos, usted habrá recopilado toda la información que la Pregunta requería, sea un conjunto de dibujitos, nombres de bichos o plantas, conteos, mediciones cuantitativas u otras observaciones. En muchas indagaciones, pero no en todas, se habrá ingresado las observaciones en una clase u otra de tabla (...) a veces ya no se necesita más organización. (Arango et al., 2009, p. 42).

Presentar los resultados de la manera más clara y sencilla posible.

Algunas veces una tabla (...) que usted haya realizado (...) es suficientemente claro para presentar los hallazgos. Sin embargo, generalmente presentar los resultados en dibujos, gráficas u otro formato visual facilita la comprensión de los patrones y estimula más a la reflexión y las ideas para indagaciones nuevas. (Arango et al., 2009, p. 43)

También, para presentar los resultados se puede considerar los temas que se están aprendiendo en diferentes áreas para optar por un instrumento que potencie tales aprendizajes.

Tercer paso: la reflexión. Arango et al. (2009) expresan que este paso:

Para los científicos jóvenes del patio de la escuela puede ser un poco desafiante de abordar, especialmente cuando todavía se está familiarizando con el Ciclo de Indagación. Probablemente necesitarán el apoyo y guía de su co-investigador adulto (usted). Sin embargo, es probable que necesiten tal apoyo y guía sólo al inicio. (p. 46)



Porque los niños son muy inteligentes y tienen toda la capacidad de aprender, lo que indica que posteriormente puedan reflexionar por sí solos.

La reflexión empieza por una pregunta “puente” ¿qué encontramos? (...) con base en las respuestas a esta pregunta (es decir lo que es) comenzamos a pensar en lo que podría ser (...) Las preguntas ¿por qué podría haber pasado así? empiezan a surgir. Se articulan las ideas de nuevas indagaciones. Surgen más inquietudes. ¿La forma de recoger la información fue la más adecuada para contestar la pregunta? ¿Podría existir alguna relación entre el evento que investigamos y otras cosas que suceden y que observamos en el patio de la escuela? ¿Qué podrían significar los resultados obtenidos en el Patio con respecto a lo que vemos alrededor de nuestra escuela, en nuestro entorno más amplio? ¿Será posible que la respuesta que obtuvimos en el patio de la escuela sea la misma para un evento semejante en lugares diferentes? (Arango et al., 2009, p. 46)

Otro punto importante en la reflexión es que los indagadores sean niños o adultos pueden investigar más información de otras fuentes, para potenciar la observación y las especulaciones propias, estas fuentes pueden ser: los textos con los cuales trabajan (que según los autores pueden contener errores y/o simplificaciones erróneas); el internet (que a opinión de los autores a menudo menos confiable todavía que los textos); los archivos de la municipalidad y las entrevistas a profesionales como los ecólogos locales y la participación de los vecinos, abuelos, etc., así entonces esta información les provee más explicaciones que se complementan con los resultados de la indagación y que les permite tener una visión más amplia en conocimientos (Arango et al., 2009).

La reflexión como tercera parte del “Ciclo de Indagación” es muy enriquecedora, porque si bien es cierto es el momento en el que los estudiantes se responden a la



pregunta que se han planteado; pero a más de ello, es la oportunidad para debatir, cuestionar tales los resultados, para defender y sustentar los hallazgos y todo un proceso, para expresarse y desenvolverse frente a otros, para construir conjuntamente los conocimientos; el resultado un ciudadano conocedor, capaz, crítico y reflexivo.

La presentación. De acuerdo con los autores Arango et al. (2009) hasta este momento ya se habrá disfrutado mucho llevando a cabo la acción para responder a la pregunta previamente planteada, e incluso ya se habrá aprendido muchas cosas en el patio de la escuela; así que toda esta experiencia incita a contar todo lo que se halló, lo que se utilizó para ello, cómo se lo hizo y la reflexión en torno a las conclusiones. Por tanto, es importante recordar que la comunicación juega un papel muy importante y potencial ya que es una acción que contribuye a la construcción del aprendizaje de los estudiantes, a través de la crítica constructiva, preguntas y comentarios, e incluso desarrolla en los estudiantes la capacidad de defender todo el trabajo que han realizado.

Finalmente,

La comunicación de la indagación se puede hacer de dos formas: oral o escrita. La primera provee un espacio para interacción entre los presentadores y la audiencia. La segunda exige la gramática, ortografía, lenguaje y presentación correctos. Ambas estimulan a los presentadores a ser muy claros, concisos y precisos en sus textos y gráficas. (Arango et al., 2009, p. 48)

La EEPE y el Ciclo de Indagación como herramientas pedagógico-didácticas para la escuela. Se parte por reconocer que el uso del Ciclo de Indagación requiere de energía y dedicación, en la medida en que significa un cambio del modelo clásico en la educación, con el cual muchos maestros y maestras han educado y consecuentemente con el cual los estudiantes han aprendido mecánica y pasivamente; así que muchos



docentes tendrán que usar el patio de la escuela y contextualizar los conocimientos, lo que implica ya no utilizar exclusivamente el aula escolar ya que cuentan con un laboratorio viviente (Arango et al., 2002).

La EEPE es una excelente metodología ya que no implica invertir esfuerzo o dinero para adquirir materiales costosos además de la gran acogida de la metodología en los estudiantes y como resultado su aprendizaje y pensamiento crítico. Por otro lado, la metodología EEPE y su herramienta el “Ciclo de Indagación” permiten integrar casi todos los temas de la educación formal, es decir, que se puede decidir el enfoque temático principal en el que se van a centrar las indagaciones e integrar otras áreas y consecuentemente otros temas a la vez, y así potenciar o desarrollar otros aprendizajes. Pero a más de ello, se contribuye a la creatividad, las habilidades e imaginación en los estudiantes. (Arango et al., 2009).

La ética de la investigación.

Si estamos indagando sobre nuestro entorno natural o sobre la comunidad humana, nuestra acción involucra a otros y tiene efectos sobre ellos. En muchos casos la indagación lleva a la manipulación de las plantas o animales que estudiamos o a la modificación de los ambientes donde viven. Casi siempre esta manipulación tiene consecuencias, mayores o menores, para ellos. (Arango et al., 2009, p. 94)

Es entonces la responsabilidad de quién investiga o guía una indagación, llevar a cabo una reflexión previa para analizar las consecuencias de la investigación. Si el mismo conocimiento puede ser aprendido produciendo menos o ningún daño, la persona que considera la ética como parte de un



aprendizaje integral elegirá esta alternativa. Cuando determinamos trabajos involucran el sufrimiento o sacrificio de otros seres, se puede decidir no hacerlo o esforzarse por reemplazarlo. (Arango et al., 2009, p. 94)

En fin:

Lo que queremos decir es que hacer investigación éticamente no significa no tocar las plantas y animales o no interactuar con otras personas, sino aprender a minimizar el impacto lo más posible sin sacrificar el aprendizaje. El desafío será entonces, buscar el balance entre los “costos” para los seres vivos involucrados en la indagación y los “beneficios” de lo aprendido a partir de la misma, es decir *pensar antes de hacer*. (Arango et al., 2009, p. 95)

Personalmente, se considera que la ética es clave en la vida de las personas y como tal debe ser promovida día a día como parte de la educación; sin embargo, entiéndase que no se busca dictar clases de ética sino fomentarla con acciones positivas. Esta idea se concibe a partir de la necesidad presente en la vida de las personas y por consiguiente en el mundo en el que viven; en otras palabras, se busca desarrollar valores como el respeto, la conservación, la responsabilidad, la reflexión, etc., es decir, todo aquello que le permita a la persona vivir en armonía con su medio.

El equipo de trabajo en el “aprender descubriendo”.

La indagación de primera mano se fundamenta en la actividad e interacción permanentes de los estudiantes y sus educadores. Proponemos que usted y sus estudiantes, como habitantes de una localidad en particular, se embarquen en la aventura conjunta de conocer y comprender su entorno. (Arango et al., 2009, p. 97)



Los docentes pueden entonces permitirse, en su papel de guías, contestar con un “no sé, pero ¿cómo podemos averiguarlo?”, acompañando el proceso de construcción conjunta del conocimiento. Los niños y niñas pueden aprender a plantear ideas y a respetar las de sus compañeros. Pueden aprender tanto a planear acciones en grupo y colaborar para llevarlas a cabo como a discutir, sustentando de forma objetiva, sus resultados y conclusiones. De esta manera usted, como facilitador de este proceso contribuirá a la formación de niños, adolescentes y luego adultos que no sólo piensan autónoma, creativa, ética y críticamente sino que también saben trabajar conjuntamente en la búsqueda de respuestas a sus inquietudes. (Arango et al., 2009, p. 97)

Cómo ajustar la indagación según la edad de los estudiantes. Según Arango et al. (2009) tanto niños como adultos utilizan la EEPE y su herramienta el “Ciclo de Indagación” para investigar sobre el mundo que les rodea, ya que es una herramienta muy útil para construir conocimientos. Pero, advierten que algunos aspectos van a variar según la edad, y estos son: los marcos conceptuales que se usen para plantear la pregunta (siguiendo las cuatro pautas como siempre); el diseño o plan más o menos sofisticado (pero fiel, en cualquier caso, a las consideraciones discutidas previamente); las herramientas y recursos que use para analizar los resultados o para presentar la indagación; la profundidad y amplitud de las reflexiones.

Para mayor comprensión, los autores ponen a disposición ejemplos que ayudarán a aclarar mejor el ajuste de una pregunta según la edad de los estudiantes; a continuación la explicación:



Preescolar: ¿Dónde hay más bichos “bolita” encima o debajo de las piedras?

Primero y segundo: ¿Dónde hay más bichos “bolita”, debajo de piedras sobre suelo desnudo o piedras sobre césped? (ahora se puede incluir la noción de conteo porque ya pueden hacerlo)

Tercero y cuarto: ¿Cuántos bichos “bolita” se encuentran debajo de las piedras en la sombra y cuántos debajo de las de igual tamaño pero a pleno sol?

Quinto y sexto: ¿Cuántos bichos “bolita” se encuentran debajo de las piedras de distintos tamaños, desde piedrecillas pequeñas hasta piedras de unos 50 cm de ancho?

Séptimo, octavo y noveno: ¿Cómo varía el número de bichos bolita debajo de piedras en relación a la superficie pegada al suelo? ¿Cómo cambia la naturaleza de esta relación cuantitativa entre el conjunto de piedras rodeadas por pasto y el de piedras rodeadas de suelo desnudo?

Últimos grados de nivel medio (bachillerato) hasta grado universitario:

¿Cómo varía la tasa de recambio (inmigración y emigración) y la variación temporal en el número total de bichos bolita debajo de piedras en cuanto a la distancia de la piedra a sus tres piedras vecinas más cercanas? (Arango et al., 2009, p. 98)

Con ello se concluye que la EEPE no es solo para adultos, sino también para los más pequeños, por lo tanto, los maestros no deben desanimarse imaginando que la metodología es compleja y que no podría ser aplicada en los niños; tan solo debe ser adaptada considerando la edad y el grado con el que se va a trabajar.



Tipos de indagación según la intervención del facilitador.

Con la indagación de primera mano aspiramos a que los niños y niñas, nuestros científicos en formación, puedan “aprender haciendo” mediante un proceso activo de plantear, construir y contestar preguntas y de analizar y reflexionar sobre las respuestas que obtienen. Aspiramos a que, con el Ciclo de Indagación como herramienta, ellos y ellas construyan nuevas ideas y conceptos. El equipo de investigadores (docentes, niños y niñas) establece un diálogo donde los primeros dejan de actuar como “expertos” o fuentes de información y los segundos olvidan su papel pasivo de receptores y “memorizadores” de esta información. (Arango et al., 2009, p. 99)

Este cambio de papel de los unos y los otros no indica que los docentes no deban continuar guiando el proceso de enseñanza-aprendizaje en general. Sigue siendo su responsabilidad que todos los elementos del currículo de la educación formal sean cubiertos. Sin embargo, a medida que los estudiantes se sienten más cómodos llevando a cabo las indagaciones de primera mano y usando el Ciclo de Indagación, su autonomía les impulsa a adquirir nuevos conocimientos de este currículo. (Arango et al., 2009, p. 99)

El grado en que los docentes intervienen en el proceso de aprendizaje puede variar en concordancia. Este esquema se apoya en la pedagogía constructivista de “aprender haciendo” y reflexionando, según la cual cada niño construye su propio conocimiento a través de la acción y donde el conocimiento temático se adquiere en el proceso. Con esta aproximación, el maestro es un facilitador en todo sentido y no un proveedor inagotable e inequívoco de la información. (Arango et al., 2009, p. 99)



Los autores, sobre la base de grado de participación del co-investigador adulto, definen tres tipos diferentes de indagaciones: guiada, semi-guiada y abierta.

Indagación guiada.

El docente provee toda la información y las indicaciones para cada una de las tres etapas del Ciclo de Indagación:

- a) Presenta la Pregunta (que ya cumple con las cuatro pautas) y la información sobre las observaciones y marco conceptual necesarias para que los niños se interesen en contestarla;
- b) Explica cómo van a contestar la pregunta así como la forma de resumir y presentar los resultados, es decir los nueve pasos presentados (...);
- c) Plantea los puntos de la Reflexión. Es importante aclarar que ni los resultados ni los puntos de la Reflexión son fijos; la maestra o maestro debe mantenerse abierto a cualquier resultado que surja y esta flexibilidad también le permitirá hacer ajustes en la naturaleza de la Reflexión según los acontecimientos del momento”. (Arango et al., 2009, p. 100)

Finalmente, estos autores argumentan que “muchas personas prefieren usar las indagaciones guiadas para abordar el aprendizaje de temáticas que deben ser cubiertas obligatoriamente en una programación o para iniciar el proceso de familiarización con el Ciclo de Indagación” (Arango et al., 2009, p. 100).

Indagación semi-guiada.

En esta modalidad se provee a los aprendices de un tema general por ejemplo (...) de ecología. Los estudiantes mismos plantean su Pregunta cumpliendo con las cuatro pautas, diseñan cómo lo responderán (...) y siguen por la Acción sin intervención de sus co-investigadores adultos. También manejan la reflexión; sin



embargo, recomendamos que el facilitador guíe la Reflexión para garantizar que se exploren todos los aspectos y los temas que se quieren desarrollar en ella.

(Arango et al., 2009, p. 100)

Indagación libre.

En este caso los investigadores en formación no sólo llevan a cabo la construcción de la Pregunta según las cuatro pautas sino que también definen cómo se responderá y desarrollan la Acción sin la intervención del co-investigador adulto. El co-investigador adulto se queda callado hasta la Reflexión, cuando interviene sólo para facilitar su desarrollo completo. (Arango et al., 2009, p. 100)

Una programación de EEPE que usted diseñe para un ciclo escolar de varios meses, puede empezar con indagaciones guiadas (para que los niños y niñas se familiaricen con el ciclo y con algunos de los conceptos), pasar por las semi-guiadas (para aumentar los conceptos básicos) y llegar a las abiertas. Es de esperar que al llegar a esta última etapa, los pequeños científicos hayan construido unas bases conceptuales amplias con las cuales puedan jugar para desarrollar especulaciones y nuevas preguntas, cada vez más complejas. (Arango et al., 2002, p. 36)

La integración de la EEPE en el contenido curricular.

En varios países de América Latina como Argentina, Colombia, Ecuador, Brasil y Venezuela las políticas educativas están promoviendo e impulsando la integración curricular como una estrategia para que los estudiantes puedan



aprender y desarrollar un saber y saber hacer, tanto propios de cada área temática como de una integración de estos conocimientos y habilidades. Esta integración curricular representa un reto importante para los docentes, quienes en la actualidad no sólo deben atender el desarrollo de contenidos, competencias, destrezas y habilidades propias de la temática que enseñan sino también buscar relacionar éstos con los de otras materias o temáticas. (Arango et al., 2009, p. 102)

Por esta característica de conducir al uso de conocimientos y experiencias de otras áreas o materias de la educación formal, el Ciclo de Indagación es una herramienta muy útil e integradora de los programas y proyectos escolares. Así, para construir y contestar cualquiera de las preguntas que nos formulemos siguiendo el Ciclo (...) es inevitable que nosotros y los estudiantes echemos mano de las destrezas y conocimientos que hemos adquirido en otras materias, y que incorporemos nuevas destrezas, habilidades y competencias del contenido curricular en vigencia. Es prácticamente imposible realizar y presentar una indagación completa sin incluir como mínimo unos elementos de la matemática, de las ciencias sociales, de la lengua y de las artes plásticas. (Arango et al., 2009, p. 103)

Esto puede traducirse en un “ahorro” de tiempo, ya que paralelamente al abordaje de los temas necesarios de las ciencias naturales estaremos complementando con otros. La integración se vuelve más fácil cuando es el mismo docente el que tiene las áreas a cargo y suele ser más complicado (¡pero mucho más entretenido cuando se logra!) si las áreas están a cargo de otro. (Arango et al., 2009, p. 103)



El constructivismo

Según González y Criado (2009):

Una de las grandes teorías de interpretación del aprendizaje es el constructivismo. El constructivismo es una concepción epistemológica que destaca la contribución del individuo en la adquisición del conocimiento. Sus principios se fundamentan en las teorías de Piaget, Vygotski, Ausubel, Bartlett y Bruner, por mencionar sólo algunas fuentes. Desde el punto de vista constructivista, el aprendizaje escolar es un proceso en el que el alumno construye una representación interna del conocimiento y una interpretación personal de la experiencia”. (p. 142)

Por lo tanto, Toledo y Santiuste (1998) citados en González y Criado (2009) manifiestan que:

Desde una perspectiva constructivista se asume que en la escuela los alumnos aprenden y se desarrollan en la medida en que pueden construir significados en torno a los contenidos que se configuran en el currículo escolar. Esta construcción incluye la aportación activa del alumno, su disponibilidad y los conocimientos previos en el marco de una situación interactiva (...). (p. 143)

Para el constructivismo es de suma importancia la participación del docente, porque actúa como guía y mediador entre el niño y la cultura; ante tal responsabilidad utiliza recursos, medios y materiales para que los estudiantes trabajen activamente mediante manipulación e interacción social, e incluso aplica actividades que promueven la observación, la recogida de datos, el descubrimiento y el trabajo cooperativo (González y Criado, 2009).



Como ya se explicó previamente Arango et al. (2009) proponen la metodología EEPE fundamentada en el modelo constructivista; consecuentemente estos autores manifiestan la idea de que “no todo lo que es costumbre es bueno” (p. 97). Y posteriormente lo fundamentan mencionando que:

En la enseñanza tradicional el docente utilizaba principalmente el método expositivo. Sus estudiantes eran receptores pasivos de esta información y de aquella que encuentra en los textos (...) nos acostumbramos a que nuestro maestro o maestra nos indicara cuáles eran las ideas “buenas” y las “malas”, cuáles de nuestras respuestas “correctas” e “incorrectas. (p. 97)

Con tal posición, Arango et al (2009) hacen un llamado y recuerdan que hay que “afianzar la capacidad de los pequeños científicos de aprender por sí mismos, sin “tragar entero” lo que dicen los libros, los adultos o sus propios compañeros de clase” (p. 48). Y para ello sugieren aplicar la metodología EEPE cuidadosamente para desarrollar el pensamiento crítico e independiente en los estudiantes, para desarrollar sus propias capacidades y concluyen con la concepción de que los estudiantes “no solo aprenderán acerca de los temas (...) sino también aprenderán a tener confianza en sí mismos y aumentarán su autoestima” (p. 48).

A partir de ello, entre las principales teorías cognoscitivas que sirven de fundamento al constructivismo están: la teoría sociocultural de Vygotski, la teoría de la instrucción de Bruner y la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel; a continuación se detallan.



La teoría sociocultural de Vygotski.

Según González y Criado (2009) “Vygotski consideraba que el desarrollo cognitivo depende en gran medida de las relaciones con las personas que están presentes en el mundo del niño (p. 130). Por tanto “la construcción del conocimiento es producto de la interacción social” (p. 130). Para ello, Vygotski, considera que “el lenguaje es crucial para el desarrollo cognitivo. Es el medio para expresar ideas, plantear preguntas o para dirigir el pensamiento y sus actos (...) Es un vehículo de comunicación entre los niños y los adultos (lenguaje social)” (p. 131).

Según González y Criado (2009) otro concepto fundamental de Vygotski es “la Zona de Desarrollo Próximo” que se fundamenta en la colaboración social. Seguidamente explican que la ZDP tiene un *nivel real de desarrollo* que hace referencia a lo que el niño es capaz de resolver solo y demuestra las funciones que ya han madurado; y la *zona de desarrollo próximo* que representa las funciones que aún no han madurado, pero que están en proceso de maduración.

Continuando con la misma idea, desde la experiencia personal, la ZDP ocurre cuando el estudiante se enfrenta a dificultades o problemas que se le presentan durante su aprendizaje y lógicamente tiene que resolver; por lo que requiere de la guía o colaboración de otras personas que dominan o comprenden tal problema, a través del trabajo cooperativo e instrucciones verbales con el uso del lenguaje; de esta manera se contribuye al logro del aprendizaje del estudiante.

En definitiva “para Vygotski lo que el niño puede hacer hoy con ayuda, podrá hacerlo mañana por sí mismo. Así, lo que hoy se encuentra en la ZDP mañana será el nivel real de desarrollo” (González y Criado, 2009, p. 133).



La teoría de Bruner y la construcción del conocimiento.

González y Criado (2009) manifiestan que para Bruner:

El aprendizaje no es algo que le ocurre al sujeto, como señala el conductismo, sino algo que él hace que ocurra al manejar la información. El sujeto toma parte activa en la construcción del conocimiento a través de una actividad compleja que implica fundamentalmente tres procesos: adquisición de la información, transformación de la información y evaluación de la información. (p. 135)

Adquisición de la información. “Se lleva a cabo a través de los receptores sensoriales y la percepción” (González y Criado, 2009, p. 135).

Transformación de la información. “Se logra codificando y clasificando la información entrante, ajustándola a las categorías internas que ya se poseen para comprender el mundo” (González y Criado, 2009, p. 135).

Los autores mencionados citan y explican tres sistemas o modos de representación propios de Bruner que contribuyen al logro de la transformación de la información, y son:

1. ***Enactivo:*** “Es un sistema altamente manipulativo que opera a través de la acción. Para un niño una pelota (estímulo) representa algo que se lanza y bota (acciones)” (González y Criado, 2009, p. 135).
2. ***Icónico:*** “Es más evolucionado y opera a través de las imágenes aunque todavía no utiliza el lenguaje. El niño pequeño tiene imágenes mentales de muchas cosas que le permiten reconocerlas sin definir las” (González y Criado, 2009, p. 135).



3. *Simbólico*: “Emplea sistemas de símbolos como el lenguaje y la notación matemática para codificar la información” (González y Criado, 2009, p. 135).

Evaluación de la información. “La respuesta del sujeto no es puramente mecánica, los procesos cognitivos (pensamientos, creencias) median en la relación entre el estímulo y la respuesta” (González y Criado, 2009, p. 135).

En conclusión:

El método que Bruner propone para que los alumnos desarrollen habilidades de solución de problemas y les prepare para afrontar los problemas de la vida, es el aprendizaje por descubrimiento. Aprender por medio del descubrimiento consiste en obtener uno mismo los conocimientos. Descubrir es una forma de razonamiento inductivo, ya que los alumnos pasan de estudiar ejemplos a formular reglas, conceptos y principios generales. (González y Criado, 2009, p. 135)

Sin embargo es vital comprender que un docente es un guía que organiza sus clases con cautela e incita a los estudiantes a tener una participación activa a través de situaciones como: búsqueda, manipulación, exploración e investigación; y no precisamente dejando a sus estudiantes solos en la construcción de sus conocimientos o exclusivamente transmitiendo información (González y Criado, 2009).

La teoría del aprendizaje significativo de Ausubel.

González y Criado (2009) manifiestan que Ausubel establece una diferencia necesaria entre el aprendizaje receptivo y aprendizaje por descubrimiento, entre el



aprendizaje significativo y el aprendizaje memorístico. A continuación esta diferenciación:

En el aprendizaje receptivo el estudiante recibe los contenidos de forma definitiva e incuestionable, así entonces para obtenerlos, no realiza ningún tipo de actividad que le lleve a generarlos por sí mismo. A diferencia de ello, en el aprendizaje por descubrimiento el estudiante tiene que descubrir los contenidos con ayuda de su guía (González y Criado, 2009).

En cuanto al aprendizaje significativo, esto ocurre cuando los contenidos que se van a aprender se relacionan significativamente con los conocimientos previos de los estudiantes. Por el contrario, en el aprendizaje memorístico el estudiante repetitivamente logra asimilar los contenidos, sin comprenderlos o relacionarlos con los conocimientos previos (González y Criado, 2009).

Seguidamente los autores manifiestan que para lograr un aprendizaje significativo en primer lugar el material debe ser relevante, tener una organización clara y una relación con los conceptos ya adquiridos por el estudiante; en segundo lugar el estudiante debe estar motivado para dar significado propio a los contenidos que asimilará.

Finalmente, los autores toman algunos ejemplos que Ausubel propone para lograr un aprendizaje significativo, entre ellos:

La enseñanza expositiva. Para ello, el profesor debe presentar los materiales de forma organizada, secuenciada e incluso avanzar con el aprendizaje de manera deductiva yendo de los principios generales a los ejemplos concretos (González y Criado, 2009).



Los organizadores previos.

La función (...) es dirigir la atención de los alumnos hacia lo que es importante en los contenidos que se van a tratar a continuación, destacar la relación entre las ideas que se presentarán y ayudar al alumno a activar la información relevante que ya posee. (González y Criado, 2009, p. 139)

Los mapas conceptuales. Logran la atención tanto de estudiantes y profesores presentándoles las ideas más importantes del tema a tratar (González y Criado, 2009).

Una vez que se ha realizado un breve análisis sobre el constructivismo, se aclara que esta propuesta de innovación tiene sus bases en este modelo pedagógico, por reconocimiento a su magnífico aporte a la enseñanza-aprendizaje y también para dar continuidad a un modelo sobre el cual se basa la educación ecuatoriana; presentando para ello a la metodología “Enseñanza de Ecología en el Patio de la Escuela”.

Durante el proceso de formación docente, se ha revisado diversas teorías, investigaciones, aportes, y otros como parte de la preparación en la carrera de Educación General Básica; entre las que ha destacado el constructivismo y sus fundamentos teóricos por ubicar al estudiante en el centro de la educación, por otorgarle un papel activo para la construcción de su propio aprendizaje y por considerar al docente un guía a quién se le otorga infinitas contribuciones propias del constructivismo para acompañar a sus estudiantes en tal importante camino que es la educación.

Retomando la idea previamente planteada, el MinEduc en su documento el Currículo (2016) expresa: “en cuanto al fundamento pedagógico, desde el enfoque constructivista, crítico y reflexivo, la enseñanza de las Ciencias Naturales persigue el aprendizaje significativo y la construcción de conceptos nuevos a partir de los



conocimientos y experiencias previas de los estudiantes” (p. 139). Para ello, acude a la “teoría genética del desarrollo intelectual” de Jean Piaget, la “teoría de la asimilación” de David Ausubel y la “teoría sociocultural del desarrollo y del aprendizaje” de Lev Vygotski.

Para implementar el modelo constructivista, el MinEduc (2016) en el mismo documento manifiesta que como Autoridad Nacional ha diseñado una organización curricular que permite mayor grado de flexibilidad y apertura, para acercarlo a los intereses y necesidades de los estudiantes, adaptándose mejor a los diferentes ritmos de aprendizaje y atendiendo a la diversidad de las aulas. A partir de ello, a las unidades educativas sugiere como principios para el desarrollo del currículo: contextualizar el diseño, planificar considerando los estilos de aprendizaje, potenciar el uso de las diversas fuentes de información, promover el trabajo en equipo, apoyarse con diversos métodos, recursos y materiales didácticos, entre otros.

El MinEduc (2016) al referirse específicamente a la formación en Ciencias Naturales y posteriormente al subnivel medio²¹ solicita a los docentes implementar prácticas de investigación e indagación, aplicar el método científico, realizar exploraciones de hechos y fenómenos, promover el análisis de problemas y la formulación de hipótesis que probarán mediante el diseño y conducción de investigaciones (que implican observación, recolección, sistematización e interpretación de la información, la elaboración y comunicación). Para mayor comprensión explica²² una serie de habilidades que los estudiantes desarrollan al aplicar el proceso de la indagación científica, entre ellos:

²¹ En el subnivel medio de Ciencias Naturales se encuentra séptimo grado, con el que se trabajará.

²² Lo que se detalla a continuación, son ideas propias del MinEduc.



- **Observar:** atributos o características para distinguir lo más significativo.
- **Explorar:** por medio de los sentidos y el contacto directo fuera y dentro del aula para descubrir y conocer el entorno.
- **Predecir:** o comunicar algo antes de que suceda sobre un conocimiento previo.
- **Indagar:** o investigar conocimientos para obtener información, resolver problemas o preguntas de carácter científico. Con ello desarrollarán un pensamiento crítico y reflexivo.
- **Investigar:** o descubrir conocimientos a través de varias estrategias, técnicas y metodologías, para demostrar o refutar hipótesis.
- **Experimentar:** radica en producir un hecho natural a través de una sucesión exacta y precisa, para comprobar hipótesis y adquirir datos confiables y demostrables.
- **Medir:** o adquirir información rigurosa acerca de un fenómeno o suceso con el uso de instrumentos.
- **Registrar:** o apuntar la información obtenida de una observación, exploración o experimentación tal vez en tablas de registro, diagramas u otros.
- **Usar instrumentos:** para recoger información o para manipulación, dependiendo de la función y el tipo de investigación.
- **Analizar:** para poder reconocer la composición o estructura de un hecho o fenómeno con la finalidad de lograr entender y conocer de forma más amplia los principios de su funcionamiento.
- **Comunicar:** en forma oral o escrita los resultados adquiridos ya sea a través de ilustraciones científicas, gráficos, modelos, tablas o simulaciones.



Retomando la importancia del constructivismo y los propósitos del MinEduc en la educación ecuatoriana, se propone a la metodología EEPE, ya que ésta según Natalia Arango et al. (2009) se apoya en la pedagogía constructivista donde los estudiantes guiados por el docente construyen preguntas y las responden con la acción propia; lo que indudablemente direccionaría a alcanzar tales logros.

Propuesta de innovación educativa



Fuente: fotografía personalmente captada con previa autorización de la maestra.



Objetivo general

Construir conocimientos correspondientes a las destrezas de la Unidad 3 “Ecosistemas” a través de la metodología EEPE aplicada al entorno natural del séptimo grado de la escuela “Indagadores”.

Resultados esperados

1. Los estudiantes identifican las características que diferencian a los tres tipos de ecosistemas naturales de una manera constructiva, significativa y activa.
2. Los estudiantes utilizan el entorno natural del que disponen para aprender la biodiversidad; contextualizando los conocimientos construidos.
3. La metodología “Enseñanza de Ecología en el Patio de la Escuela” es asumida entre las diversas estrategias para la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales del séptimo grado de la Escuela “Indagadores”.



Recursos y condiciones

La Escuela “Indagadores” a quien va dirigida esta propuesta de innovación, es una pequeña institución unidocente ubicada en una zona rural, que carece de equipamiento; sin embargo, recibe día a día a estudiantes con bajos recursos económicos. Frente a esta situación, la EEPE y su herramienta el “Ciclo de Indagación” es una metodología muy fructífera, que utiliza instrumentos baratos y fáciles de conseguir, lo que ya es una gran oportunidad para dicha institución.

Sin embargo, la Escuela “Indagadores” es una institución privilegiada, ya que posee un terreno grande con riqueza natural²³ lo que facilita la puesta en práctica de la unidad 3 “Ecosistemas” y los subtemas que contiene, como: tipos de ecosistemas, relaciones entre los animales de un ecosistema, la biodiversidad, el reino de las plantas, entre otros; estos pueden ser aprendidos exitosamente a través de la metodología propuesta y el terreno propio de la institución.

En la propiedad que posee la escuela se encuentra un riachuelo donde se puede trabajar el ecosistema acuático; en el terreno arbolado se puede trabajar el ecosistema terrestre y consecuentemente el ecosistema mixto. Cada ecosistema tiene sus respectivos animales, como aves, insectos, reptiles, anfibios, etc., lo que posibilita estudiar las relaciones entre ellos y las cadenas alimenticias; asimismo, existe gran variedad de plantas nativas y endémicas del lugar, pudiendo trabajar con ello el reino de las plantas y finalmente la biodiversidad.

En el caso de la escuela con la que se va a trabajar, cobra más importancia por ser una metodología que la maestra dice desconocer y está interesada en aplicarla, ya que

²³ Para corroborar lo mencionado, véanse las fotos del anexo.



considera que al trabajarla se estarían desarrollando las clases de una manera más práctica, lo que beneficiaría a los niños (entrevista realizada a la maestra del aula el 15 de octubre de 2016). Entonces, con la disposición de la maestra por conocer la metodología, el terreno natural propio de la institución y la metodología EEPE, es posible realizar esta importante propuesta innovadora.

También, esta propuesta es viable porque la escuela donde se observó el problema se sitúa en un área rural, pero esencialmente porque cuenta con un espacio propio extenso, lleno de plantas, árboles, hojarasca, aves, riachuelo, insectos, frutos, etc.,²⁴ algo que facilita la aplicación de esta metodología para la docente. También, existe mucha información acerca de esta metodología y cuenta con un proceso sencillo; por lo tanto, en el caso de la maestra quien dice desconocerla, puede continuar capacitándose y comprenderla fácilmente, es decir, que no es algo tedioso para maestros y estudiantes.

A su vez, gracias a la formación profesional brindada por la Universidad de Cuenca, se cuenta con conocimientos en Investigación para la Innovación Educativa, Didáctica de las Ciencias Naturales I y II, e incluso preparaciones en creatividad, estrategias, metodologías y recursos, lo que facilita la ejecución de esta propuesta.

Finalmente, en cuanto a la economía el realizar la propuesta de innovación no representa inversión, porque como ya se ha venido mencionando la metodología propuesta no implica instrumentos caros o difíciles de conseguir; Al contrario, maestra y estudiantes lo que invierten es: motivación, perseverancia, responsabilidad, esperanza, etc.

²⁴ Para corroborar la presencia de estos recursos naturales en el área perteneciente a la escuela, se anexa fotos al final, mismas que fueron tomadas en la institución mencionada, con autorización previa de la directora.



Desarrollo de la propuesta de innovación educativa

Resultado esperado 1: Los estudiantes identifican las características que diferencian a los tres ecosistemas naturales de una manera constructiva, significativa y activa.

Actividad 1.

Lectura de un cuento (adaptado a los 3 tipos de ecosistemas)²⁵

¿Qué?

A través de la lectura de un cuento se busca enseñar-aprender los tipos de ecosistemas existentes de una forma diferente-divertida y así lograr un aprendizaje en los niños. En el cuento se utilizará personajes, sonidos o melodías que contribuyan a una mejor comprensión del tema en cuestión.

¿Cómo?

Maestra y estudiantes salen al entorno natural de la escuela y se sientan en algún lugar cómodo, los niños se vendan los ojos para mayor concentración. Posteriormente la maestra realiza la lectura del cuento utilizando sonidos o melodías y finalmente a través de preguntas se dialoga sobre el cuento para concretar y consolidar el aprendizaje sobre los tres tipos de ecosistemas naturales.

²⁵ El cuento consta en la sección de los anexos.



Fuente: fotografía personalmente captada con previa autorización de la maestra.

¿Quién?

Maestra y estudiantes

¿Con qué?

Recursos humanos, entorno natural, computador para reproducir los sonidos, vendas de tela, hojas de papel bond y lápices.

¿Cuándo?

30 minutos

Evaluación: Dibujar los tres tipos de ecosistemas naturales y escribir las características propias de cada uno.



Actividad 2. El ciclo de Indagación – Indagación Guiada

Qué (descripción de la actividad): El Ciclo de Indagación es una herramienta metodológica en la cual se basa la “Enseñanza de Ecología en el Patio de la Escuela”; a través de esta se busca la enseñanza aprendizaje de los 3 tipos de ecosistemas naturales, de una manera contextualizada, es decir, propios de la Escuela “Indagadores”.

Cómo (pasos): Observación + Marco conceptual = **Pregunta**; Planear cómo contestar la pregunta, recolectar la información, resumir- analizar-presentar los resultados = **acción**; Qué encontramos (conclusiones), por qué podría haber pasado así, ámbitos más amplios = **Reflexión**.

Quién (Participantes, responsable): Estudiantes y maestra

Con qué (recursos): ulalómetro, palo de 50 cm, guantes, cuaderno, lápiz grafito, lápices de colores, papelógrafos, marcadores permanentes, regla.

Cuándo (tiempo): 2 horas

Evaluación: Considerando la importancia de la evaluación durante el proceso de aprendizaje, se utilizará una lista de cotejo.



TIPOS DE ECOSISTEMAS

Observación: En el patio de la Escuela “Indagadores” se observa diferentes tipos de ecosistemas naturales compuestos por diversos elementos bióticos y abióticos que interactúan entre sí.

Marco Conceptual: El MinEduc en su texto de Ciencias Naturales (2016) para el estudiante de séptimo de grado, plantea la unidad temática 3 “Ecosistemas” con contenidos como “Tipos de ecosistemas naturales”, parte del aprendizaje de esta área. A partir de ello, la siguiente información:

“En nuestro planeta existe una amplísima variedad de ecosistemas naturales. Según el tipo de hábitat en el que se desarrollan, distinguimos entre terrestres, acuáticos y mixtos” (MinEduc, 2016, p. 66).

- “Los **ecosistemas terrestres** se desarrollan en la superficie de los continentes, como los bosques, las praderas o el desierto” (MinEduc, 2016, p. 66).

- “Los **ecosistemas acuáticos** se desarrollan en el agua, ya sea en los mares y los océanos o en las aguas del interior de los continentes, como las lagunas y las charcas” (MinEduc, 2016, p. 66).

- “Los **ecosistemas mixtos** son aquellos que se desarrollan en zonas intermedias” (MinEduc, 2016, p. 66).

Inquietud: en el patio de la Escuela “Indagadores” ¿Será que existe gran diferencia en el tipo y número de elementos bióticos y abióticos que componen los diferentes ecosistemas: terrestre, acuático y mixto?

Paso 1: Pregunta

En el patio de la escuela “Indagadores”, el 15 de septiembre del 2017 ¿Qué elementos bióticos y abióticos se encuentran en tres tipos de micro ecosistemas: terrestre, acuático y mixto, situados a diferentes distancias del centro del riachuelo hacia el interior del patio de la escuela desde las ocho a nueve de la mañana?



Fuente: fotografía personalmente captada con previa autorización de la maestra.



Diseño del estudio (acción):

¿Qué se comparará? Tres tipos de micro ecosistemas naturales del patio de la escuela (superficie de la tierra, riachuelo, espacio comprendido entre riachuelo-tierra).

¿Cómo será un caso de lo que están comparando? Un micro ecosistema ya sea terrestre, acuático o mixto con delimitación arbitraria.

¿Cómo distribuir los casos seleccionados? Seleccionando un micro ecosistema terrestre, acuático y mixto a partir del centro del riachuelo.

¿Cuántos? Uno de cada clase, o sea un micro ecosistema terrestre, un micro ecosistema acuático y un micro ecosistema mixto. Tres casos en total.

¿Qué se medirá? Tipos de elementos bióticos y abióticos de cada micro ecosistema (terrestre acuático y mixto).

Paso 2: Acción

Estudiantes y maestra portando lápiz, cuaderno, lápices de colores y la guía de observación se ubicarán al borde del riachuelo, una vez que estén en el lugar, un estudiante lanzará el ulalómetro al centro del riachuelo²⁶; rápidamente ubicará el palo de 50 cm²⁷ al lado del ulalómetro. (Ubicar el palo de forma estática y salir del agua)

²⁶ Considerando los posibles riesgos en esta actividad, es necesario que la maestra y de ser posible los estudiantes calcen botas. La maestra ayudará al estudiante a realizar lo propuesto.

²⁷ Se sugiere utilizar medidas de alto, por ejemplo el palo de 50 cm, para tener una idea exacta de hasta dónde se debe indagar y no rebasar los límites.



Fuente: fotografía personalmente captada con previa autorización de la maestra.

Después de un minuto²⁸ el estudiante observa y explora con cuidado e inmediatamente anuncia lo encontrado para que otro compañero registre en la guía de observación todos los elementos bióticos y abióticos que estén dentro del mismo; otro compañero dibujará el micro ecosistema delimitado (unidad estándar). Por ejemplo:

Ecosistema	Elementos bióticos	Elementos abióticos
Ecosistema acuático Riachuelo.	Peces Conchas pequeñas Algas Musgo acuático	Agua Piedras pequeñas y grandes Suelo arenoso Rayos solares Hojarasca
Observaciones: Se observó cúmulos de hojas, donde se evidenciaba diferentes tipos de éstas.		

Posteriormente, tomando como referencia el límite del micro ecosistema acuático indagado y el espacio comprendido entre riachuelo-tierra, el mismo estudiante lanzará

²⁸ Se sugiere esperar un minuto porque en un micro ecosistema acuático habitan animales como los peces, que se ahuyentan con la presencia de los estudiantes y maestra, por lo que dentro de un tiempo probablemente vuelvan a su micro ecosistema y puedan ser registrados.

el ulalómetro y al lado ubicará el palo de 50 cm; esperará un minuto, observará y explorará cuidadosamente e inmediatamente anuncia lo encontrado para que su compañero registre en la plantilla todos los elementos bióticos y abióticos que estén dentro del mismo. Otro compañero dibujará el micro ecosistema delimitado (unidad estándar), por ejemplo:

Ecosistema	Elementos bióticos	Elementos abióticos
Ecosistema mixto Espacio intermedio riachuelo-tierra.	Peces Mosquitos Hormigas Musgo acuático Musgo terrestre	Agua Piedras pequeñas y grandes Suelo arenoso pedregoso Rayos solares Hojarasca
Observaciones: Se observó hojas dispersas en el suelo, donde se evidenciaba diferentes tipos de éstas.		

Finalmente, estudiantes y maestra (tomando como referencia el límite del micro ecosistema mixto indagado) se dirigirán a una zona del ecosistema terrestre, una vez allí un estudiante lanzará el ulalómetro y al lado ubicará el palo de 50 cm.



Fuente: fotografía personalmente captada con previa autorización de la maestra.



Un estudiante dibujará el micro ecosistema delimitado; mientras que su compañero observará explorará y seguidamente anunciará en voz alta todos los elementos encontrados para que su compañero los registre en la guía de observación, por ejemplo:

Ecosistema	Elementos bióticos	Elementos abióticos
Ecosistema terrestre Superficie de la tierra.	Hormigas Ciempiés Plantas Musgo terrestre	Suelo húmífero (barro) Piedras pequeñas y medianas Rayos solares Hojarasca
Observaciones: El suelo estaba cubierto por mucha hojarasca, donde se evidenciaba diferentes tipos de hojas.		

Para concluir con el segundo paso denominado *acción*, los estudiantes se reúnen para recordar todo lo anotado, comparar los resultados de los tres lugares y discutir sobre lo observado.

Organización y análisis de la información

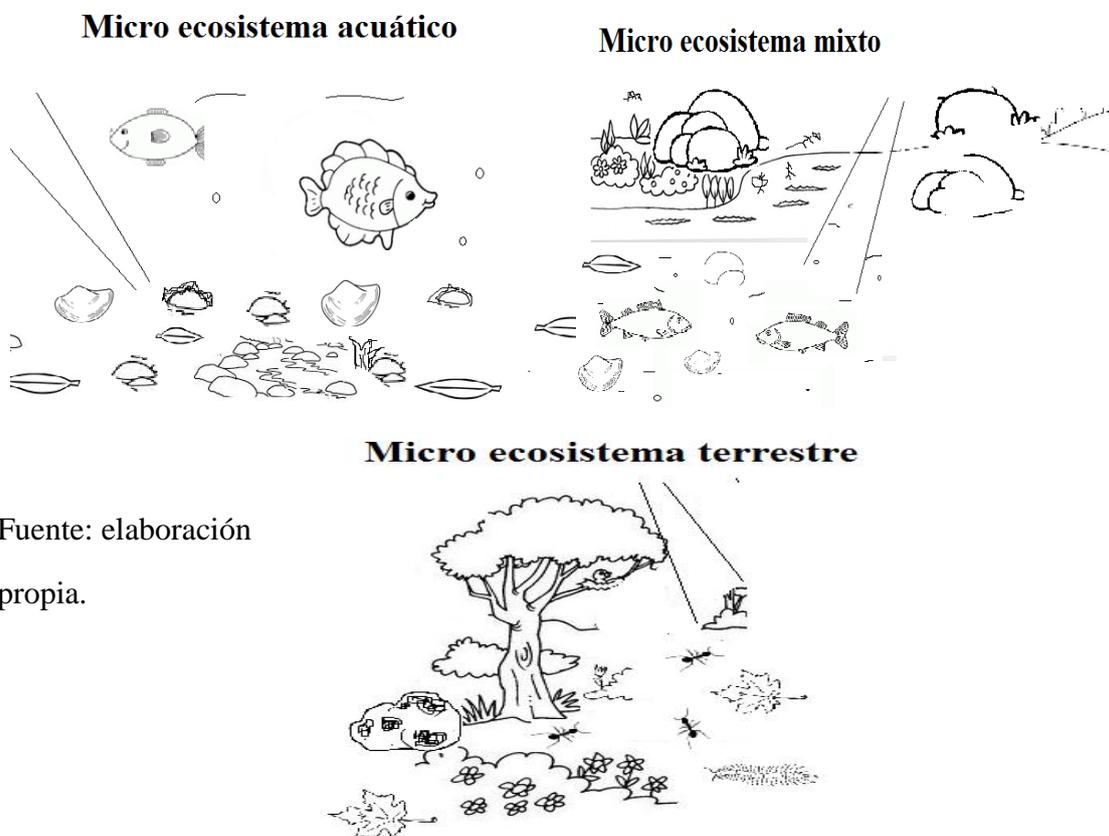
Una vez obtenidos los hallazgos, los estudiantes proceden a registrarlos²⁹ en una tabla para exponerlos, o también a través de dibujos para responder con claridad a la pregunta previamente planteada. Por ejemplo:

²⁹ La presentación de los resultados puede ser de distintas maneras, pudiéndose abarcar otras áreas que se estén aprendiendo o se estén reforzando en el grado.

TABLA I. Elementos bióticos y abióticos encontrados en los tres tipos de micro ecosistemas naturales (terrestre, acuático y mixto)

Ecosistema	Elementos bióticos	Elementos abióticos
Micro ecosistema acuático (Riachuelo)	Peces Conchas pequeñas Algas Musgo acuático	Agua Piedras pequeñas y grandes Suelo arenoso Rayos solares Hojarasca
Micro ecosistema mixto (Entre riachuelo-tierra)	Peces Mosquitos Hormigas Musgo acuático Musgo terrestre	Agua Piedras pequeñas y grandes Suelo arenoso pedregoso Rayos solares hojarasca
Micro ecosistema terrestre (Zona superficie de la tierra)	Hormigas Ciempiés Plantas Musgo terrestre	Suelo húmífero (barro) Piedras pequeñas y medianas Rayos solares hojarasca

También, los estudiantes pueden presentar los hallazgos en dibujos por ejemplo:



Fuente: elaboración propia.



Paso 3: Reflexión

Por ejemplo:

Según los resultados puntuales obtenidos de la indagación, se concluye que:

Como elementos abióticos:

- Los tres micros ecosistemas estaban compuestos por piedras, sin embargo, en el micro ecosistema mixto había mayor cantidad de piedras grandes y más limpias; a diferencia de ello, en el micro ecosistema acuático se observó piedras grandes y pequeñas pero en menor cantidad. Finalmente, en el micro ecosistema terrestre habían piedras pequeñas y escasas piedras grandes.
- También, en los tres micros ecosistemas había hojarasca. Sin embargo, en el micro ecosistema acuático (zona del riachuelo) había cúmulos grandes de hojas grandes tipo lineal, lanceoladas y palmeadas; especulamos que el riachuelo traía en sus aguas hojas de otras zonas. Pero en el micro ecosistema mixto se evidenció menor cantidad de hojas, mismas que eran grandes y lanceoladas. Finalmente en el micro ecosistema terrestre también había gran cantidad de hojas grandes de tipo lineal y oblongo, lanceolado, ovado y dentado.
- En cuanto al tipo de suelo, en el micro ecosistema acuático este es arenoso pedregoso; muy similar a ello es el suelo del micro ecosistema mixto, pero contenía mayor cantidad de piedras grandes. Por último, el suelo del micro ecosistema terrestre es húmido de color café oscuro.
- El micro ecosistema mixto al estar ubicado al lado del micro ecosistema acuático también está compuesto por agua, pero, a diferencia del micro ecosistema acuático tiene menor cantidad de agua y poca profundidad.



- Por último, como elemento abiótico también se observó rayos solares que atravesaban los árboles y el agua del riachuelo.

Como elementos bióticos:

- Tanto en el micro ecosistema mixto y en el micro ecosistema terrestre se observó la presencia de musgo con color verde intenso que cubría algunas piedras grandes y pequeñas.
- También, en el micro ecosistema acuático y mixto se observó diferentes tipos de peces. En el micro ecosistema acuático habían peces más grandes y rápidos; en el micro ecosistema mixto habían peces muy pequeños que posiblemente andaban agrupados.
- Además, tanto en el micro ecosistema mixto y terrestre se observaron algunas hormigas; pero, estas no eran iguales ya que en el micro ecosistema mixto se observó una hormiga solitaria grande de color negro y en el micro ecosistema terrestre se observaron hormigas agrupadas de color café y muy bravas.
- Únicamente en el micro ecosistema acuático se encontró conchas pequeñas dispersas.
- Por otro lado, en el micro ecosistema mixto se observó varios mosquitos que merodeaban el lugar indagado.



Inquietud: ¿Qué tipos de hojas se encontrará en el patio de la Escuela Fiscal Mixta “Indagadores”?



Fuente: fotografías personalmente captadas con previa autorización de la maestra.

Nueva pregunta: El día 27 de septiembre del 2017 ¿Qué y cuántos tipos de hojas tanto de plantas, arbustos y árboles se encuentran en diferentes zonas ubicadas detrás y a los lados del aula escolar de la Escuela Fiscal Mixta “Indagadores”?





Fuente: fotografías personalmente captadas con previa autorización de la maestra.



Evaluación:

Año de básica: Séptimo Asignatura: Ciencias Naturales Fecha: año 2017			
Criterios/Indicadores	Escala de valoración (5) Siempre, (4) muchas veces, (3) a veces, (2) poco, (1) rara vez		
	Adriana Reyes	Marco Riera	Pedro Díaz
Ciclo de indagación Durante la acción (recolección de datos): - Trabaja bajo las consignas dadas por la maestra. - Cumple el rol asignado. - Colabora en las actividades del grupo. - Respeta y escucha las diferentes opiniones de sus compañeros. - Mantiene actitudes de respeto, responsabilidad y cooperación para fomentar un ambiente ameno. En la exposición de los resultados obtenidos de la indagación: - Explica con claridad el procedimiento realizado durante la acción. - En la reflexión demuestra un aprendizaje logrado en base a la indagación.			

Actividad 3. Maqueta sobre los ecosistemas: acuáticos, terrestres y mixtos del patio de la escuela.

¿Qué?

La elaboración de una maqueta utilizando recursos naturales del medio, es una actividad que aporta a la consolidación de los conocimientos sobre los tipos de ecosistemas en los estudiantes, de una forma activa e incluso aporta al desarrollo de habilidades, creatividad e imaginación.

¿Cómo?

La maestra asigna a cada estudiante un tipo de ecosistema (terrestre, acuático, mixto) para que en base a ello realicen una maqueta utilizando los recursos naturales que

encuentren en el entorno natural. Al finalizar la maqueta, los niños explicarán a sus compañeros sobre el tipo de ecosistema que han trabajado.



Fuente: fotografías personalmente captadas con previa autorización de la maestra.



¿Quién?

Estudiantes

¿Con qué?

Recursos naturales como: hojas secas, barro, piedras, agua.

Materiales reciclados como: cartón, plástico, hojas, etc.

¿Cuándo?

20 minutos

Evaluación: Técnica la observación directa y su instrumento la lista de cotejo. Al

evaluar las maquetas de los estudiantes, también será una evaluación final de las tres actividades desarrolladas.

Año de básica: Séptimo Asignatura: Ciencias Naturales Fecha: año 2017			
Criterios/Indicadores	Escala de valoración (3) Excelente (2) Muy bien (1) Bien		
-Se utilizó la creatividad. -El ecosistema contiene los elementos bióticos y abióticos propios del lugar. -El estudiante demuestra conocimientos al exponer el tipo de ecosistema sobre el cual ha trabajado.	Adriana Reyes	Marco Riera	Pedro Díaz

Resultado esperado 2: Los estudiantes utilizan el entorno natural del que disponen para aprender sobre “la biodiversidad”; contextualizando los conocimientos construidos.

Actividad 1. Visita al entorno natural (patio de la escuela)

Qué (descripción de la actividad): La visita al entorno natural permite tener el contacto directo con la naturaleza, conocer la biodiversidad que esta posee y fomentar actitudes positivas hacia el entorno natural; a la vez permite comprender los problemas presentes que la contaminan y la amenazan constantemente.

Cómo (pasos): Maestra y estudiantes planifican previamente el momento y la duración de la visita; contando con ello, realizan la visita al entorno natural donde la maestra inicia un diálogo con sus estudiantes para que, a través de ello, la observación y la participación se logre comprender el tema de la biodiversidad.



Fuente: fotografía personalmente captada con previa autorización de la maestra



Quién (Participantes, responsable): Estudiantes y maestra.

Con qué (recursos): Entorno natural y recursos humanos.

Cuándo (tiempo): 30 minutos

Evaluación (con criterios o indicadores): Considerando la importancia de la evaluación durante el proceso de aprendizaje, se utilizará una lista de cotejo.

Evaluación durante el proceso:

Año de básica: Séptimo			
Asignatura: Ciencias Naturales			
Fecha: año 2017			
Criterios/Indicadores	Escala de valoración (5) Siempre, (4) muchas veces, (3) a veces, (2) poco, (1) rara vez		
Visita al entorno natural -Aporta conocimientos, ideas, argumentos, críticas constructivas, experiencias, etc., para construir el aprendizaje conjuntamente con sus compañeros. -Formula preguntas o manifiesta dudas como parte de su aprendizaje. - Respeto y escucha las diferentes opiniones de sus compañeros.	Adriana Reyes	Marco Riera	Pedro Díaz

Actividad 2: El ciclo de Indagación – Indagación Guiada

Qué (descripción de la actividad): El ciclo de indagación es una herramienta metodológica en la cual se basa la “Enseñanza de Ecología en el Patio de la Escuela”. A través de esta se busca la enseñanza aprendizaje de la biodiversidad contextualizada y utilizando el entorno natural.

Cómo (pasos): Observación + Marco conceptual = **Pregunta**; Planear cómo contestar la pregunta, recolectar la información, resumir- analizar-presentar los resultados = **acción**;



Qué encontramos (conclusiones), por qué podría haber pasado así, ámbitos más amplios
= *Reflexión.*

Quién (Participantes, responsable): Estudiantes y maestra

Con qué (recursos): cuaderno, lápiz grafito, lápices de colores, Guía de observación, papelógrafos, marcadores permanentes, una sogá, pala (puede ser elaborada de botella), cinta o metro, bandeja y un palito.

Cuándo (tiempo): 2 horas

Evaluación (con criterios o indicadores): Considerando la importancia de la evaluación durante el proceso de aprendizaje, se utilizará una lista de cotejo.

La biodiversidad

Observación: En el patio de la Escuela “Indagadores” se observa gran riqueza natural denominada biodiversidad, sin embargo, también es evidente varios problemas que la contaminan, entre ellos la quema de basura, actividad que se evidencia en las zonas de suelo quemado.

Marco conceptual: El MinEduc en su texto de Ciencias Naturales (2016) para el estudiante de séptimo de grado, plantea la unidad temática 3 “Ecosistemas” con contenidos como “La biodiversidad”, parte del aprendizaje de esta área. A partir de ello, la siguiente información:

“La biodiversidad es la variedad de vida que encontramos en la Tierra. Incluye: la diversidad de ecosistemas existentes, las especies distintas que los habitan y las diferencias que existen entre los individuos de una misma especie” (MinEduc, 2016, p. 74).



“La conservación de la biodiversidad es imprescindible para mantener las condiciones que posibilitan nuestra existencia en la Tierra” (MinEduc, 2016, p. 74).

“Sin embargo, la actividad humana puede ponerla en peligro. La contaminación, la deforestación y otras alteraciones importantes pueden afectar a las cadenas alimentarias de un ecosistema y reducir la biodiversidad. Por ejemplo, si en una cadena hay una gran reducción de los seres vivos productores debido a un incendio, el resto de seres vivos de la cadena podrían llegar a desaparecer” (MinEduc, 2016, p. 74).

“La creación de espacios protegidos es una de las principales medidas que se llevan a cabo para conservar la biodiversidad. Estos espacios son áreas, tanto terrestres como marinas, que se destinan a la conservación de la naturaleza” (MinEduc, 2016, p. 74).

“Por esta razón, cuando visitamos un espacio protegido se deben seguir normas como:

- Circular y caminar solo por las rutas establecidas.
- Evitar la recolección de plantas, animales o rocas.
- Respetar los seres vivos.
- No encender fuego ni tirar la basura en los contenedores” (MinEduc, 2016, p. 74).

Inquietud:³⁰ ¿Será que la quema de basura en el suelo del patio de la escuela afecta a los animales de estos lugares, en particular en aquellos que viven sobre y en el suelo?

³⁰ El tema que se desarrollará referente a los “bichos encontrados en los parches de suelo quemado y en las zonas de suelo no quemado” es un ejemplo que proponen Natalia Arango, María E. Chaves y Peter Feinsinger para realizar una indagación; por tanto, se decidió desarrollarlo para conocer los impactos negativos que tiene el hombre con ciertas acciones sobre la bioversidad.



Paso 1: Pregunta

El 18 de septiembre del 2017 ¿Cuáles y cuántos bichos se encuentran en parches de suelo quemado y en zonas de suelo no quemado que los rodean, en el patio de la Escuela “Indagadores” desde las 9 a 10 de la mañana?

Diseño del estudio (acción).

¿Qué se comparará? Parches de suelo quemado y zonas de suelo no quemado.

¿Cómo será un caso de lo que están comparando? Un parche de suelo quemado o una zona de suelo no quemado; de más o menos la misma superficie pero con delimitación arbitraria.

¿Cómo distribuir los casos seleccionados? Seleccionando dos parches de suelos quemados en todo el patio y al lado de cada uno, una zona difusa de suelo no quemado.

¿Cuántos? Dos de cada clase, o sea un par de parches de suelo quemado y un par de zonas de suelos no quemados.

¿Qué se medirá? Los tipos de bichos encontrados y el número de individuos por cada tipo.

Paso 2: Acción

Estudiantes y maestra portando lápiz, cuaderno, lápices de colores y la guía de observación se ubicarán en el primer parche de suelo quemado; allí un estudiante lanzará un palo pequeño hacia el medio del parche de suelo quemado (caso unitario) y con una soga demarcará la unidad estándar de forma cuadrada de 30x30 cm centrada en el punto donde cayó el palo. Posteriormente, otro estudiante en la parcela delimitada excavará hasta una profundidad precisamente de 3 cm, echando el suelo extraído a una bandeja y buscará con minuciosidad hasta el último bicho visible que se encuentra allí. Al mismo tiempo otro estudiante registrará en la guía de observación las identidades que se van encontrando y finalmente devolverán los bichos al hueco y tapanán el hueco con el suelo extraído.



Fotografía personalmente captada con previa autorización de la maestra.

-Luego, en el segundo parche de suelo quemado los estudiantes y maestra realizarán el mismo procedimiento; es importante recordar que cada estudiante obtendrá y consecuentemente cumplirá con un rol específico (por ejemplo excavar), con ello se evitará que los resultados obtenidos varíen por el intercambio de roles y también se estará obteniendo resultados lo más reales posibles.



Fuente: fotografías personalmente captadas con previa autorización de la maestra.

- Al final de la indagación en los parches de suelo quemados, estudiantes y maestra proceden a indagar en las zonas de suelos no quemados, que están específicamente ubicados al lado de los parches de suelos quemados sobre los que se investigó. De la misma manera, un estudiante lanzará el mismo palito sobre la zona arbitrariamente definida de suelo no quemado y con una soga demarcará la unidad estándar de forma cuadrada de 30x30 cm centrada en el punto donde cayó el palito. Luego, otro estudiante en la unidad estándar delimitada excavará hasta una profundidad específicamente de 3 cm, echando el suelo extraído a una bandeja y busca con minuciosidad hasta el último bicho visible que se encuentra allí. Al mismo tiempo otro estudiante registra las identidades que se van encontrando y finalmente devolverán los bichos al hueco y taparán el hueco con el suelo extraído.

-El mismo procedimiento se realizará en la segunda zona de suelo no quemado: primero lanzar el palito, segundo demarcar la unidad estándar de forma cuadrada de 30x30 cm, tercero excavar con una profundidad de 3 cm y retirar el suelo en una bandeja para revisar los bichos que se encuentran allí mismos, cuarto un estudiante registrará las identidades y finalmente los devolverán al hueco con el suelo extraído previamente.



Fuente: fotografía personalmente captada con previa autorización de la maestra.

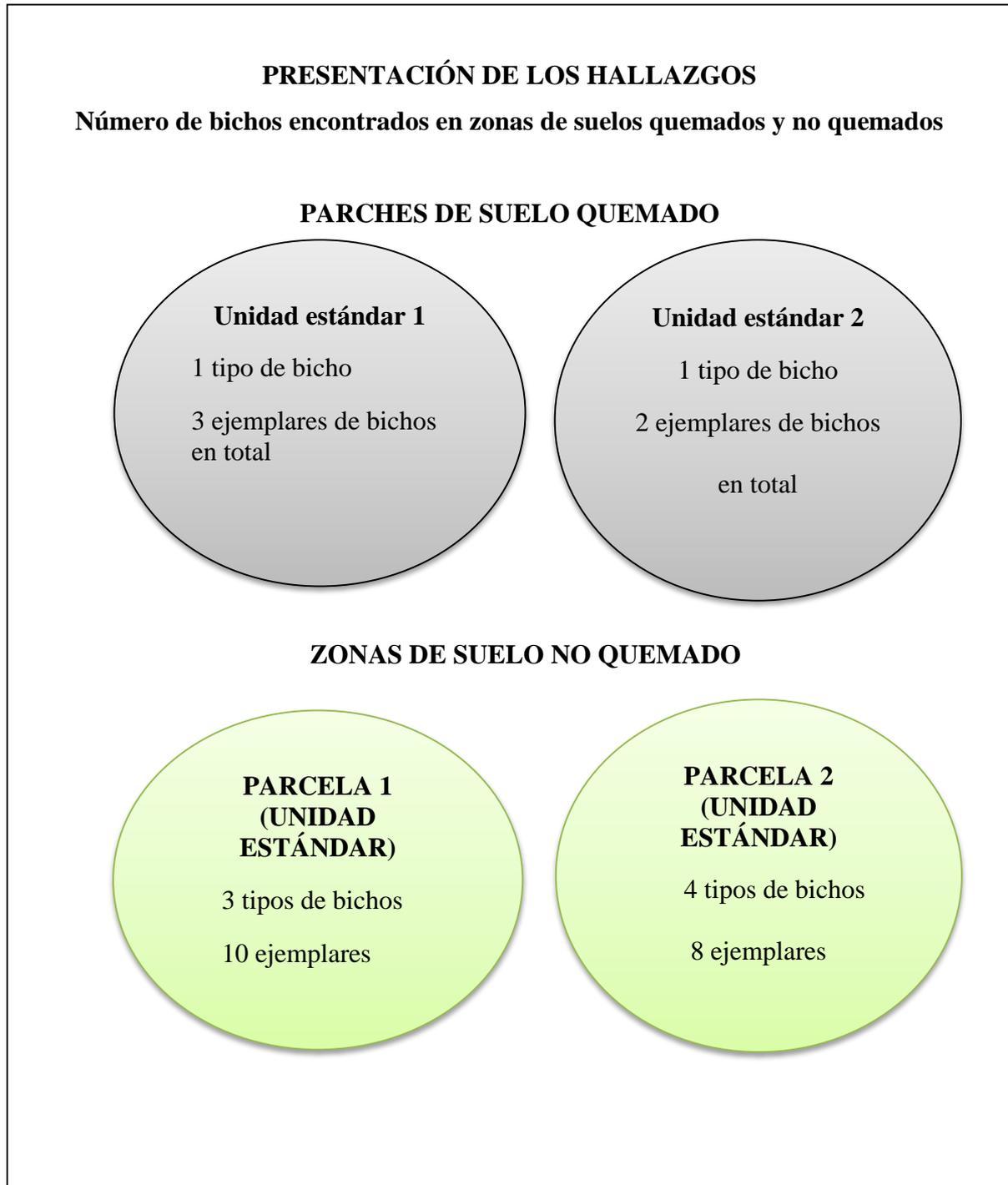


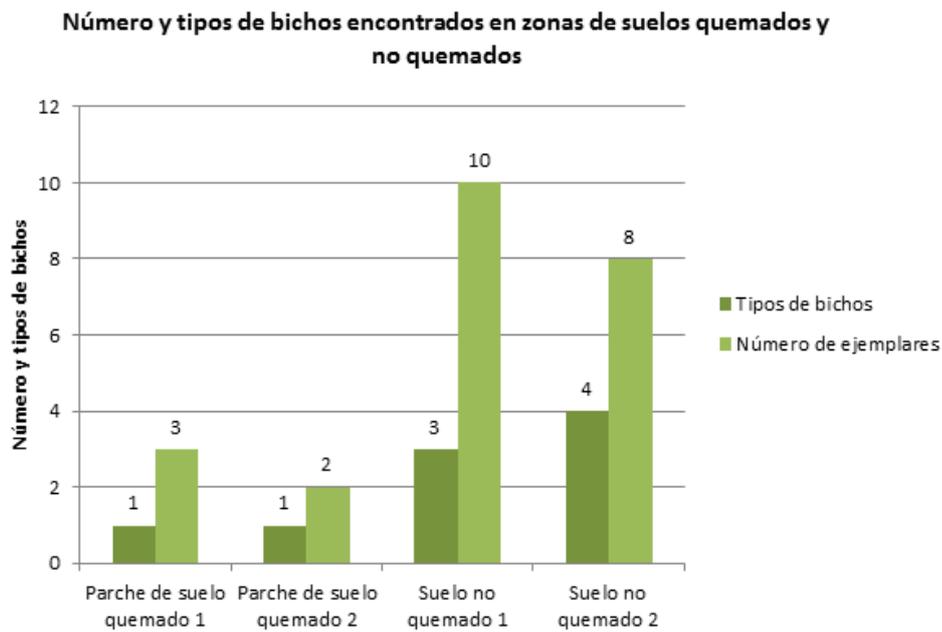
Organización y análisis de la información

Una vez que los estudiantes hayan realizado el estudio entero en una sola mañana desde las 9 a 10 horas del día 18 de septiembre del 2017, redactarán los hallazgos en tablas y gráficas para exponerlos con claridad, por ejemplo:

Parches de suelo quemado				Zonas de suelo no quemado			
Unidad estándar 1		Unidad estándar 2		Unidad estándar 1		Unidad estándar 2	
Tipos	Total de ejemplares	Tipos	Total de ejemplares	Tipos	Total de Ejemplares	Tipos	Total de ejemplares
1	3	1	2	3	10	4	8
Observaciones Puntuales: Por ejemplo: el suelo en ambos parches era de polvo seco y medio suelto. -Presencia de restos no quemados de basura como: botellas, fundas plásticas y otros.				Observaciones Puntuales: Por ejemplo: el suelo en ambas zonas parecía ser más sólido y húmedo. -Presencia de basura como: botellas de vidrio-plástico, cartones de leche, vasos de plástico y otros.			

Otro ejemplo para presentar los hallazgos:





Paso 3: Reflexión

Por ejemplo:

Según los resultados puntuales obtenidos de la indagación, se concluye que había menos bichos y menos tipos de ellos en las dos unidades estándar de suelos quemados examinados; a diferencia de ello, en las dos unidades estándar de suelos no quemados examinados, había más bichos y más tipos de ellos.

Durante la indagación se notó sin mucho rigor una aparente diferencia en la textura de los suelos: en los parches quemados el suelo era de polvo seco y medio suelto y en las zonas no quemadas el suelo parecía ser más sólido y húmedo. También, durante este proceso, en los parches de suelo quemado, se encontró restos (no quemados) de basura como: botellas, fundas plásticas y en las zonas de suelo no quemados se encontró basura como: botellas de vidrio y plástico, cartones de leche, vasos de plástico y otros.

Inquietud: ¿Qué tipo de basura predomina y en qué lugar de la Escuela

“Indagadores” hay más?

Nueva pregunta: en el patio de la Escuela Fiscal Mixta “Indagadores”, el 29 de septiembre del 2017 ¿Cómo varía la cantidad y el tipo (plásticos, vidrios, etc.) de basura dispersa en el suelo delante del aula y detrás de la misma?



Fuente: fotografía personalmente captadas con previa autorización de la maestra.





Fuente: fotografías personalmente captadas con previa autorización de la maestra

**Evaluación:**

Año de básica: Séptimo Asignatura: Ciencias Naturales Fecha: año 2017			
Criterios/Indicadores	Escala de valoración (5) Siempre, (4) muchas veces, (3) a veces, (2) poco, (1) rara vez		
Ciclo de indagación Durante la acción (recolección de datos): - Trabaja bajo las consignas dadas por la maestra. - Cumple el rol asignado. - Colabora en las actividades del grupo. - Respeta y escucha las diferentes opiniones de sus compañeros. - Mantiene actitudes de respeto, responsabilidad y cooperación para fomentar un ambiente ameno. En la exposición de los resultados obtenidos de la indagación: - Explica con claridad el procedimiento realizado durante la acción. - En la reflexión demuestra un aprendizaje logrado en base a la indagación.	Adriana Reyes	Marco Riera	Pedro Díaz



Actividad 3. Campaña a favor de la biodiversidad

¿Qué?

A través de la campaña se pretende fomentar una actitud de respeto, conservación y protección de la biodiversidad. Para ello se realizará un conjunto de actividades que conlleven al logro de éste objetivo.

¿Cómo?

Al concluir el ciclo de indagación anterior, los estudiantes comprenderán que un factor contaminante de la biodiversidad es la quema de basura orgánica e inorgánica en el patio de la escuela; a partir de ello conjuntamente con la maestra accionarán con mensajes positivos hacia la biodiversidad, utilizando diferentes materiales. Estos a su vez serán colocados en los diferentes elementos del entorno natural, por ejemplo: en el caso de un árbol, “Yo purifico el aire” “Yo te protejo del sol” o en el caso del riachuelo “el agua es vida cuidala” “Soy el hogar de los peces”

¿Quién?

Maestra y estudiantes

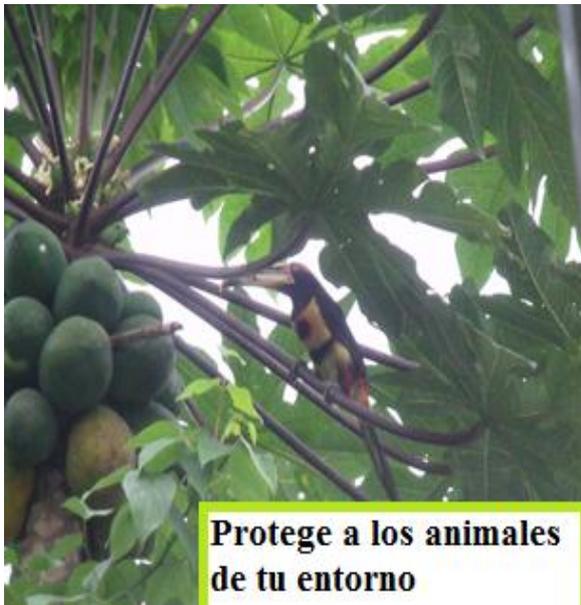
¿Con qué?

Plywood, pintura, pedazos pequeños de zinc, palos, piolas y clavos.

¿Cuándo?

1 hora

Por ejemplo:



Fuente: fotografías personalmente captadas con previa autorización de la maestra.



Evaluación: Considerando la importancia de la evaluación durante el proceso de aprendizaje, se utilizará una lista de cotejo.

Año de básica: Séptimo				
Asignatura: Ciencias Naturales				
Fecha: año 2017				
Criterios/Indicadores		Escala de valoración (5) Siempre, (4) muchas veces, (3) a veces, (2) poco, (1) rara vez		
Desarrollo de la campaña -Contribuye con mensajes positivos para llevar a cabo la campaña propuesta. -Colabora en la construcción y ubicación de los mensajes establecidos. -Denota actitudes de respeto, responsabilidad y cooperación para fomentar un ambiente ameno.		Adriana Reyes	Marco Riera	Pedro Díaz

Tomándose en cuenta la importancia de la evaluación final se ha decidido aplicarla.

Evaluación Final

1. En un dibujo expresa a la biodiversidad y coloréala.
2. Escribe acciones positivas que conserven a la biodiversidad y que en adelante las pondrás en acción.
3. Redacta un poema, inspirándote en la biodiversidad del patio de tu escuela, utiliza tus mejores palabras que luego lo declamarás ante tu clase.



Informe de la socialización de la propuesta de innovación educativa

Día: miércoles 23 de agosto del 2017

Lugar: laboratorio informático de la Escuela Fiscal Mixta “Indagadores”

Hora: 12:30 pm

Con la finalidad de socializar la propuesta de innovación educativa en la Escuela “Indagadores” se acordó mutuamente con la maestra de la institución, que dicha actividad se realizaría el día miércoles 23 de agosto del 2017 a las 12:30 pm.

Contando con previo acuerdo se desarrolló con normalidad la socialización del trabajo de titulación; para ello se utilizó una computadora y diapositivas en power point como software de apoyo para la sustentación (ya que la escuela carece de proyector); también, evocando que se trata de una institución unidocente se contó solamente con la presencia de la maestra y a la vez directora.

Dicha socialización se fundamentó en una propuesta de innovación educativa estructurada, primeramente, con el título y el objetivo general a conseguir; seguidamente el diagnóstico, constituido por el objetivo, proceso, instrumentos, resultados-análisis e interpretación; a continuación el marco conceptual constituido por tres categorías y finalmente el desarrollo de la propuesta de innovación educativa.

Satisfactoriamente, en el transcurso o luego de cada punto tratado, la maestra formulaba preguntas (como manifiesto de ciertas dudas), relataba experiencias, manifestaba opiniones y conocimientos; lo que significó un valioso aprendizaje.

En definitiva, la maestra considera que la EEPE es una excelente herramienta metodológica para enseñar-aprender Ciencias Naturales, argumentando que los estudiantes son partícipes activos durante este proceso, lo que beneficiaría a la



obtención propia de los conocimientos, al desarrollo de habilidades de investigación e incluso para alcanzar los objetivos propuestos por el MinEduc.

Sin embargo, manifestó que al tratarse de una escuela unidocente, de alguna manera dificultaría la aplicación de esta metodología, ya que tiene a cargo grados desde primero a séptimo de EGB; pero seguidamente acotó que probablemente esta idea se deba a que nunca ha empleado la metodología, por tanto, sostuvo que continuará instruyéndose para conocer más sobre ésta y posteriormente adaptarla a todos los grados.

Finalmente, fue gratificante obtener desde el inicio hasta el final de la propuesta de innovación educativa la apertura de la maestra, pero enfáticamente la demostración de un pensamiento crítico dispuesto a contribuir e innovar en la educación; todo ello y más, representa también un enriquecimiento personal al final de este trabajo; en conclusión, fue una oportunidad que permitió aprender mutuamente.



Referencias

- Arango, N., Chaves, M., y Feinsinger, P. (2002). *Guía Metodológica para la Enseñanza de Ecología en el Patio de la Escuela*. Recuperado de http://assets00.grou.ps/0F2E3C/wysiwyg_files/FilesModule/ingenieriaagronomicauptc/20110404120304-zobjbencyianbldyg/GuA_a_MetodolA_gica_EcologA_a_en_el_Patio_de_la_Escuela.pdf
- Arango, N., Chaves, M., y Feinsinger, P. (2009). *Principios y práctica de la enseñanza de ecología en el patio de la escuela*. Recuperado de <http://www.pieb.com.bo/UserFiles/File/Principios%20y%20practica%20de%20la%20EEPE%20final.pdf>
- Bravo, A., Gómez, A., Rodríguez, D., López, D., Jiménez, M., Izquierdo, M., y Sanmartí, N. (2011). *Las Ciencias Naturales en Educación Básica: formación de ciudadanía para el siglo XXI*. Cuauhtémoc, México, D. F: D.R.
- Caballero, C., y Recio, P. (2007, junio). Las tendencias de la Didáctica de las Ciencias Naturales en el Siglo XXI. *VARONA*, (44), 34-41. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/3606/360635564007.pdf>
- Eslava, E. (2014). Conceptos, pertinencia y acceso: una mirada filosófica a la educación en ciencias naturales. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*, XIV (28), 67-82. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/414/41431645004.pdf>
- Fernández, M., Tuset, A., Pérez, R., y Leyva, A. (2009). Concepciones de los maestros sobre la enseñanza y el aprendizaje y sus prácticas educativas en clases de Ciencias Naturales. *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS*, 27 (2), 287-298. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v27n2/02124521v27n2p287.pdf>
- Furman, M., y Zysman, A. (2008). *Ciencias Naturales: aprender a investigar en la escuela*. Buenos Aires, Argentina: Novedades educativas.



- García, M., y Sánchez, B. (2006). Las actitudes relacionadas con las ciencias naturales y sus repercusiones en la práctica docente de profesores de primaria. *Perfiles Educativos*, XXVIII (114), 61-89. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/132/13211404.pdf>
- Gonzalez, J., y Criado del Pozo, M. (2009). *Psicología de la educación para una enseñanza práctica*. Madrid, España: CCS.
- Martínez, M. (2006). La investigación cualitativa (síntesis conceptual). *Revista de Investigación en Psicología*, 9 (1), 123-146. Recuperado de <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/psico/article/view/4033/3213>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2010). *Actualización y fortalecimiento curricular de la educación general básica 2010*. Quito.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Currículo de los niveles de educación obligatoria*. Quito.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2016). *Aportes para la Enseñanza de las Ciencias Naturales*. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002447/244733s.pdf>
- Pulido, M. (2015). Ceremonial y protocolo: métodos y técnicas de investigación científica. *Opción*, 31 (1), 1137-1156. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/310/31043005061.pdf>
- Ruiz, F. (2007). Modelos Didácticos para la Enseñanza de las Ciencias Naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 3 (2), 41-60. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134112600004>
- Tacca, D. (2010). La enseñanza de las Ciencia Naturales en la Educación Básica. *Investigación Educativa*, 14 (26), 139-152. Recuperado de <https://educrea.cl/wp-content/uploads/2016/07/DOC1-ensenanza-de-las-ciencias.pdf>



Torres, M. (2010). La enseñanza tradicional de las ciencias versus las nuevas tendencias educativas. *Revista Electrónica Educare*, XIV (1), 131-142. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1941/194114419012.pdf>

Valiente, T. (1993). *Didáctica de la ciencia de la vida en la educación primaria intercultural bilingüe*. Quito: ABYA-YALA.



ANEXOS

**Anexos del diagnóstico****ANEXO 1**

Cuadro de registro de notas puntuales (elaboración propia) como instrumento para la observación directa.

Institución: Escuela Fiscal Mixta “Indagadores” Año de básica: Séptimo Número de estudiantes: 3 (1 niña – 2 niños)		
Fecha: 9 de mayo del 2016 Tiempo de duración: 80 minutos		
Materiales o recursos utilizados	Metodologías o estrategias aplicadas	Actividades realizadas en clases
Fecha: 10 de mayo del 2016 Tiempo de duración: 80 minutos		
Materiales o recursos utilizados	Metodologías o estrategias aplicadas	Actividades realizadas en clases

ANEXO 2

ENTREVISTA A LA MAESTRA (DIRECTORA) DE LA ESCUELA “INDAGADORES”

1. El MinEduc en su documento de la AFC (2010) presenta a la naturaleza como un marco privilegiado para la intervención educativa e incluso hace fuerte énfasis, en que el docente, aplique el contacto directo con el entorno, la observación directa, la descomposición y examinación, el análisis experimental y la investigación **¿En qué medida aplica usted estas sugerencias? ¿Por qué?**

“Esas medidas se aplican en la planificación (...) la observación se aplica, en lo que es experimento, aquí por lo que es parte rural se aplica pero el problema es que a veces hay mamitas que apoyan a los niños y otras mamitas que no apoyan y no hacen lo que es la práctica en la casa, no mandan a veces los materiales para trabajar en el aula”.

2. ¿Qué actividades, metodología/s, recursos o estrategias utiliza usted para cumplir con tales sugerencias?



“Los materiales que se pueden encontrar en el medio, por ejemplo las plantas que hay aquí mismo, lo que es el suelo”.

3. ¿Cuándo usted decide enseñar Ciencias Naturales dentro del aula?

“Cuando es algo teórico”.

4. Durante la visita al aula observé que durante las clases de Ciencias Naturales los recursos más utilizados son: el libro, la explicación verbal, evaluaciones escritas, la pizarra, lecturas ¿Siempre utiliza estos recursos y actividades en las clases de Ciencias Naturales o fue momentáneo? ¿Por qué?

“Esto no es siempre, ya que a veces salimos al patio, pero como digo a veces se les envía que traigan materiales pero a veces no traen”.

5. ¿Qué materiales en este caso?

“Cuando son experimentos de Ciencias Naturales hay casi la mayoría experimentos que hacer, y entonces, a veces no traen la mayoría de los estudiantes”.

6. ¿Conoce usted la metodología “la enseñanza de la ecología en el patio de la escuela”? si la conoce ¿La aplica a menudo? ¿Por qué?

“No”.

7. Durante las visitas se observó que los niños tienen una actitud como de cansancio, juegan, conversan ¿Esto ocurre siempre, fue solamente en ese momento, ocurre en las clases de Ciencias Naturales?

“Casi no, pero si están casi con malestar, pero entonces se da un tiempo de espera para hacer alguna actividad a ellos de movimientos de los cuerpos para que ellos no estén muy estresados porque a veces si les cansa”.

8. ¿Conoce usted la causa u origen de tal actitud en los estudiantes?

“No, eso no”.

9. ¿Le interesaría aplicar esta metodología?

“Sí, para mi si, si la conociera fuera bueno”.

10. ¿Cuál es su opinión acerca de la enseñanza- aprendizaje de las CCNN a través de la observación directa, experimentación, análisis, investigación?

“Pienso que eso sería más práctico para niños, que no les vendría a cansar ya que en el aula les coge el sueño o...”.

11. ¿Al ser su escuela una institución unidocente, es un impedimento para la aplicación de la metodología EEPE?



“Al ser una escuela unidocente con frecuencia se presentan dificultades en la enseñanza... pero al tratarse de una metodología pienso que al conocerla más.. No habría impedimento en la aplicación”.

ANEXO 3

Encuesta aplicada a los niños de séptimo grado.

Pregunta	Siempre	A veces	Rar a vez	Nunca
1. ¿Las clases de Ciencias Naturales se las realiza también en el entorno natural que posee la escuela?				
2. ¿Los materiales como textos, cuadernos y pizarra, son utilizados en las clases de Ciencias Naturales?				
3. ¿Los temas tratados de Ciencias Naturales dentro del aula de clases, son comprendidos?				
4. ¿En las clases de Ciencias Naturales, se realizan investigaciones, indagaciones, observaciones, etc.?				
5. ¿Cree usted que es necesario utilizar el entorno o naturaleza que dispone la escuela, para aprender Ciencias Naturales?	SI		NO	



ANEXO 4

Resultados y análisis de la observación directa y su instrumento el “Cuadro de registro de notas puntuales”.

DÍA	CATEGORÍAS			Otras situaciones
	FUENTE DE INFORMACIÓN	ESTRATEGIAS	RECURSOS	
9 de mayo del 2016	-Explicación de contenidos de forma verbal -Información del texto escolar de Ciencias Naturales	-Explicación verbal -Lectura en el texto de Ciencias Naturales. -Participación en clase con preguntas y respuestas, opiniones, experiencias.	-aula (espacio donde se desarrolló las clases de Ciencias Naturales) -Texto escolar -Pizarra -marcadores	-Jugar -bostezar
10 de mayo del 2016	-Explicación de contenidos de forma verbal -Información del texto escolar de Ciencias Naturales	-Explicación verbal -Lectura en el texto de Ciencias Naturales. -Participación en clase con preguntas y respuestas, opiniones, experiencias. -Desarrollo de las actividades planteadas en el cuaderno de trabajo. -Revisar y registrar el cumplimiento de las actividades a resolver. -Evaluar	-aula (espacio donde se desarrolló las clases de Ciencias Naturales) -Texto escolar -Pizarra -marcadores -Papelógrafo -Cuaderno de trabajo de Ciencias Naturales -Evaluación escrita sumativa	-Ausencia (interpretación) -Cansancio (interpretación)



ANEXO 5

Resultados y análisis de la entrevista aplicada a la maestra (directora) de la Escuela Fiscal Mixta “Indagadores”.

CATEGORÍAS			
FECHA	ESTRATEGIAS	RECURSOS	Otras situaciones
15 de octubre del 2016	-Observación -Realizar experimentos planteados en el texto. -Salidas al patio. -Movimientos de ejercitación durante las clases de Ciencias Naturales.	-Aula escolar -Materiales para experimento. -Materiales del medio (plantas, suelo) -Patio de la escuela	-Sí se aplica las sugerencias del MinEduc. -Falta de apoyo por parte algunas madres de familia. -La observación directa, experimentación, análisis, investigación como algo más práctico. -No conoce la metodología EEPE. -Interés por aplicar la metodología EEPE.

ANEXO 6

Resultados y análisis de la encuesta aplicada a los estudiantes de séptimo grado.

Pregunta	Siempre	A veces	Rara vez	Nunca
1. ¿Las clases de Ciencias Naturales se las realiza también en el entorno natural que posee la escuela?		1	2	
2. ¿Los materiales como textos, cuadernos y pizarra, son utilizados en las clases de Ciencias Naturales?	3			
3. ¿Los temas tratados de Ciencias Naturales dentro del aula de clases, son comprendidos?	1	2		
4. ¿En las clases de Ciencias Naturales, se realizan investigaciones, indagaciones, observaciones, etc.?		1	2	
5. ¿Cree usted que es necesario utilizar el entorno o naturaleza que dispone la escuela, para aprender Ciencias Naturales?	SI		NO	
	3			



Anexos del desarrollo de la propuesta de innovación educativa

ANEXO 1

Cuento adaptado a los tres tipos de ecosistemas naturales: acuático, terrestre y mixto.

UN VIAJE INESPERADO

Había una vez una pequeña hormiga llamada Quinga, que vivía en el hermoso patio de la escuela “Indagadores”, su dirección exacta era el ecosistema terrestre, donde había grandes árboles frutales, plantas de todo tamaño, unas con bellas flores de variados colores y otras sin flores, musgo, piedras grandes y pequeñas; en cuanto a su casa, estaba compuesta por una tierra muy rica en humus, hojarasca y desechos orgánicos; donde tenía muchos amigos como pájaros, ciempiés, gallinas, serpientes y otros. Definitivamente era un bello paraíso muy colorido.

A pesar de ser un hermoso paisaje Quinga no era feliz y soñaba en conocer otro tipo de vida, otros lugares, otros amigos.

Una mañana se encontró con su único y mejor amigo Federico, un diminuto ciempiés de color negro y café:

-Federico: Hola Quinga que hermosa mañana la de hoy, iiimmm un rico sol y un viento tan suave ¿no te parece?

A lo que Quinga responde de manera huraña:

- Quinga: que tiene de buenas, siempre es lo mismo, hojas, piedras y tierra estoy harto de esta rutina. Mi sueño es conocer otras partes ¿Tú no has pensado lo mismo, no te da curiosidad saber que hay en otros lugares?

-Federico: mmm no yo soy feliz aquí además me han dicho que esos lugares que pretendes conocer son muy peligrosos porque puede haber corrientes de agua u otros animales que te pueden comer o asustar ¿No te da miedo?

-Quinga: eres un gallina cocococo mi curiosidad es más grande que mi miedo y algún día cumpliré mi sueño

-Federico: muy bien sigue soñando....

Una vez concluida su conversación Quinga se marchó convencida de su idea. Pero de pronto se sintió un gran estruendo:



-Quinga: aaaawwwww que está pasando, auxilio, socorro que alguien me ayude...

Anita la maestra de la escuela “Indagadores” había organizado una minga conjuntamente con todos los padres de familia en todo el patio de la escuela, donde habitaba Quinga y Federico; por ello, una escoba y una pala había enviado a Quinga a un riachuelo, ¡por lo que se estaba ahogando! pero por suerte logró agarrarse de un gigantesco brazo humano que se sumergía en el agua.

Finalmente cayó sobre una piedra grande que estaba en medio del riachuelo; algo adolorida y confusa empezó a decir:

-Quinga: aaayaaau ¿qué me pasó? ¿dónde estoy? ¿qué lugar tan extraño, habré muerto? ¿Será el cielo? no puede ser el cielo y ahora ¿qué hago?.....mmmmm

Quinga lloró amarga y desconsoladamente durante un par de horas, hasta que de pronto escucho una fuerte voz que decía:

-Pepe: ¿Hay alguien ahí, hoooooaaaaa te puedo ayudar?

Quinga algo temerosa respondía sigilosa:

-Quinga: no me hagas daño por favor, necesito saber ¿dónde estoy?

-Pepe: Mi nombre es Pepe el pez, y este es mi hogar, te encuentras en el ecosistema acuático; aaaaaa veo que eres una hormiga; pero mmmmm las hormigas viven en el ecosistema terrestre y otras viven en el ecosistema mixto.

-Quinga: ¿ecosistema acuático, ecosistema terrestre, de que me hablas?

-Pepe: ¿Cómo no lo sabes? En nuestro planeta existen tres tipos de ecosistemas naturales, que son: ecosistema terrestre, ecosistema acuático y ecosistema mixto. Si hubieras caído aquí, en el ecosistema acuático, ¡habrías muerto ya que está compuesto por abundante agua! pero bueno, también por peces como yo, pequeñas conchas, hojarasca y suelo arenoso-pedregoso.

-Quinga: mmm ya caí al agua pero en medio de la confusión logré agarrarme fuertemente de un gigantesco brazo humano y pude salvarme. ¿Sabes? Quiero irme.

-Pepe: Pero ¿por qué? no ves que hermosa es la vida aquí, yo vivo muuuuy feliz.

-Toño: pero esto para mí es muy frío, solo agua, ahogaría no podría respirar y no tendría como alimentarme; es más mi mamá de pequeño siempre me cantaba (duérmete hijo, duérmete ya que viene el pez y te comeráaaa); ooh que recuerdos me trae eso ¿Tuuuu podrías comerme?

-Pepe: si claro, pero tranquila no me gustan las hormigas, prefiero comer algas o frutos que caen de los árboles, mmm la rica guayaba, me dio apetito.

-Quinga: uffff que tranquila me dejas, ¿Podrías ayudarme a salir de aquí?



-Pepe: claro que sí, pero antes debemos pasar por el ecosistema mixto.

-Quinga: ¿Y qué hay en ese ecosistema?

-Pepe: Ese ecosistema es un poquito parecido a éste, porque se ubica en una zona entre el agua y la tierra; está compuesto por suelo arenoso-pedregoso, plantas, hormigas, musgo, piedras grandes y pequeñas, peces pequeños y conchas pequeñas e incluso de vez en cuando nos visitan señoras garzas, familia de mosquitos, sapos, serpientes u otros.

-Quinga: ooooh según veo mi ecosistema es el mejor de todos, en él los humanos siembran árboles frutales, ornamentales, flores de muchos colores que adornan maravillosamente el paisaje; hay muchos animales como pájaros que vuelan en lo alto, gallinas, serpientes, ciempiés y otros; hay hojarasca, suelo rico en humus donde me puedo alimentar. Estoy muy arrepentido, ya nunca más volveré a renegar de él; aunque debo reconocer que los tres ecosistemas son lugares maravillosos.

Entonces tras su conversación Quinga y Pepe, convertidos en buenos amigos, emprendieron camino hacia el ecosistema mixto. Desde allí Quinga caminó sola hacia el ecosistema terrestre su habitat natural.

FIN...

ANEXO 2

Guía de observación para registrar los hallazgos en el “Ciclo de Indagación” sobre los micros ecosistemas: acuático, mixto y terrestre; posteriormente para la presentación de los resultados obtenidos de la investigación.

Ecosistema	Elementos bióticos	Elementos abióticos
Observaciones:		



ANEXO 3

Lista de Cotejo como evaluación durante el proceso del “Ciclo de Indagación”.

Año de básica: Séptimo Asignatura: Ciencias Naturales Fecha: año 2017				
Criterios/Indicadores		Escala de valoración (5) Siempre, (4) muchas veces, (3) a veces, (2) poco, (1) rara vez		
Ciclo de indagación Durante la acción (recolección de datos): - Trabaja bajo las consignas dadas por la maestra. - Cumple el rol asignado. - Colabora en las actividades del grupo. - Respeto y escucha las diferentes opiniones de sus compañeros. - Mantiene actitudes de respeto, responsabilidad y cooperación para fomentar un ambiente ameno. En la exposición de los resultados obtenidos de la indagación: - Explica con claridad el procedimiento realizado durante la acción. - En la reflexión demuestra un aprendizaje logrado en base a la indagación.		Adriana Reyes	Marco Riera	Pedro Díaz

ANEXO 4

Lista de Cotejo para evaluar la maqueta elaborada por los niños y a la vez será una evaluación final de las tres actividades que se desarrollaron para enseñar-aprender los ecosistemas: acuático, mixto y terrestre.

Año de básica: Séptimo Asignatura: Ciencias Naturales Fecha: año 2017				
Criterios/Indicadores		Escala de valoración (3) Excelente (2) Muy bien (1) Bien		
- Se utilizó la creatividad. - El ecosistema contiene los elementos bióticos y abióticos propios del lugar. - El estudiante demuestra conocimientos al exponer el		Adriana Reyes	Marco Riera	Pedro Díaz



tipo de ecosistema sobre el cual ha trabajado.			
--	--	--	--

ANEXO 5

Lista de cotejo para evaluar la visita al entorno natural (patio de la escuela)

Año de básica: Séptimo Asignatura: Ciencias Naturales Fecha: año 2017			
Criterios/Indicadores		Escala de valoración (5) Siempre, (4) muchas veces, (3) a veces, (2) poco, (1) rara vez	
Visita al entorno natural		Adriana Reyes	Marco Riera
-Aporta conocimientos, ideas, argumentos, críticas constructivas, experiencias, etc., para construir el aprendizaje conjuntamente con sus compañeros. -Formula preguntas o manifiesta dudas como parte de su aprendizaje. - Respeta y escucha las diferentes opiniones de sus compañeros.		Pedro Díaz	

ANEXO 6

Guía de observación para el registro de los hallazgos en el “Ciclo de Indagación”

sobre los bichos en parches de suelo quemado y zonas de suelo no quemado.

Posteriormente, esta plantilla servirá para la presentación de los resultados.

Parches de suelo quemado				Zonas de suelo no quemado			
Unidad estándar 1		Unidad estándar 2		Unidad estándar 1		Unidad estándar 2	
Tipos	Total de ejemplares	Tipos	Total de ejemplares	Tipos	Total de Ejemplares	Tipos	Total de ejemplares
1	3	1	2	3	10	4	8
Observaciones Puntuales: Por ejemplo: el suelo en ambos parches era de polvo seco y medio suelto. Restos no quemados de basura (botellas, fundas plásticas)				Observaciones Puntuales: Por ejemplo: el suelo en ambas zonas parecía ser más sólido y húmedo. Basura (botellas de vidrio y plástico)			

**ANEXO 7**

Lista de Cotejo para evaluar a los estudiantes en el desarrollo de la campaña a favor de la biodiversidad.

Año de básica: Séptimo Asignatura: Ciencias Naturales Fecha: año 2017			
Criterios/Indicadores	Escala de valoración (5) Siempre, (4) muchas veces, (3) a veces, (2) poco, (1) rara vez		
Desarrollo de la campaña -Contribuye con mensajes positivos para llevar a cabo la campaña propuesta. -Colabora en la construcción y ubicación de los mensajes establecidos. -Denota actitudes de respeto, responsabilidad y cooperación para fomentar un ambiente ameno.	Adriana Reyes	Marco Riera	Pedro Díaz

ANEXO 8

<p style="text-align: center;">Evaluación Final</p> <ol style="list-style-type: none">1. En un dibujo expresa a la biodiversidad y coloréala.2. Escribe acciones positivas que conserven a la biodiversidad y que en adelante las pondrás en acción.3. Redacta un poema, inspirándote en la biodiversidad del patio de tu escuela, utiliza tus mejores palabras que luego lo declamarás ante tu clase.

Fotografías

