



Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Quiché –CUSACQ
Sección Santa Cruz del Quiché, Plan Sabatino
Licenciatura en Pedagogía y Administración
Educativa con Especialidad en Medio Ambiente

Trabajo de Graduación:

“Conservación del aliso (*Alnus acuminata*) como alternativa para la protección de fuentes hídricas y de los suelos”

Estudiante:

Eulalio Laynez Lux

Carné: 200932041

Asesor:

Ing. M. Sc. Erick Orlando Urrutía Rodríguez

Colegiado No. 2,169

Santa Cruz del Quiché, agosto de 2016



Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Quiché –CUSACQ
Sección Santa Cruz del Quiché, Plan Sabatino
Licenciatura en Pedagogía y Administración
Educativa con Especialidad en Medio Ambiente

Trabajo de Graduación:

“Conservación del aliso (*Alnus acuminata*) como alternativa para la protección de fuentes hídricas y de los suelos con estudiantes del Instituto Nacional de Educación Básica, JV., de Santa Cruz del Quiché, Quiché”

Estudiante:

Eulalio Laynez Lux

Carné: **200932041**

Asesor:

Ing. M. Sc. Erick Orlando Urrutía Rodríguez

Santa Cruz del Quiché, agosto de 2016

**AUTORIDADES DE LA TRISENTENARIA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA –USAC**

Rector: Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

Secretario General: Dr. Carlos Enrique Camey Rodas

AUTORIDADES DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE QUICHÉ –CUSACQ

CONSEJO DIRECTIVO

Arq. Mario Antonio Godínez López

Lic. Jorge Heriberto Estrada Castillo

Arq. Israel López Mota

Br. Kevin Christian Carrillo Segura

Br. Alejandro Israel Estrada Cabrera

Director del Centro Universitario de Quiché –CUSACQ

Dr. Pedro Chitay Rodríguez

Coordinador Académico

Lic. Elder Isaías López Velásquez

**Coordinador de la Carrera de Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa con
Especialidad en Medio Ambiente**

Lic. Edgar Rolando López Carranza

Asesor del Trabajo de Graduación

Ing. Ag. M.Sc. Erick Orlando Urrutía Rodríguez

Revisor del Trabajo de Graduación

Lic. Edgar Rolando López Carranza

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN DE DEFENSA DEL TRABAJO DE
GRADUACIÓN**

PRESIDENTE:	Licda. Milder Francisca Zacarías Nava
SECRETARIO:	Lic. Edgar Rolando López Carranza
VOCAL I:	Lic. Leizer Aurelio López Noriega
VOCAL II:	Ing. Ag. M.S.c. Erick Orlando Urrutía R.
VOCAL III:	Lic. Elder Isaías López Velásquez

ASESOR DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

Ing. Ag. M.S.c. Erick Orlando Urrutía Rodríguez

Colegiado No. 2,169

REVISOR DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

Lic. Edgar Rolando López Carranza

Colegiado No. 5,029

Autoría:

Las opiniones y doctrinas sustentadas en el presente documento es responsabilidad del autor como Trabajo de Graduación previo a optar al Título Académico de Licenciado en Pedagogía y Administración Educativa con Especialidad en Medio Ambiente de la Universidad de San Carlos de Guatemala en su Centro Universitario de Quiché.

Santa Cruz del Quiché, Quiché, 02 de marzo de 2016

Lic. Edgar Rolando López Carranza
Coordinador de la carrera de Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa con
Especialidad en Medio Ambiente
Centro Universitario de Quiché, CUSACQ

Por este medio hago de su conocimiento que en base a nombramiento efectuado para asesorar al estudiante **EULALIO LAYNEZ LUX**, con carné número 200932041, en el trabajo de Tesis titulado: **"Conservación del aliso (*Alnus acuminata*) como alternativa para la protección de fuentes hídricas y de los suelos con estudiantes del Instituto Nacional de Educación Básica, JV., de Santa Cruz del Quiché, Quiché"**, manifiesto a usted que procedí con la asesoría y revisión respectiva, cumpliendo con la estructura y normas establecidas por la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Atentamente,



Ing. Ag. M.S.c. Erick Orlando Urrutia Rodríguez

Col. 2169

Recibido
03-03-16
Juan P. [Signature]





Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Quiché –CUSACQ
Sección Santa Cruz del Quiché
Licenciatura en Pedagogía y Administración
Educativa con Especialidad en Medio Ambiente

Santa Cruz del Quiché, El Quiché, 27 de mayo de 2016.

Lic. Elder Isafas López Velásquez
Coordinador Académico
Centro Universitario del Quiché
Universidad de San Carlos de Guatemala

Respetable Licenciado López:

Hago de su conocimiento que mi persona Licenciado Edgar Rolando López Carranza FUI NOMBRADO COMO REVISOR del Trabajo de Graduación titulado: **“CONSERVACIÓN DEL ALISO (*Alnus acuminata*) COMO ALTERNATIVA PARA LA PROTECCIÓN DE FUENTES HIDRICAS Y DE LOS SUELOS CON ESTUDIANTES DEL INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACIÓN BÁSICA, J.V. DE SANTA CRUZ DEL QUICHÉ, QUICHÉ”** del estudiante: **Eulalio Laynez Lux** con carné No. 200932041, con residencia en Panajxit III, Santa Cruz del Quiché, Quiché, de la carrera de Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa con Especialidad en Medio Ambiente, quien realizó las correcciones pertinentes; por lo que no existe ningún inconveniente en otorgarle el **Dictamen Favorable** para que continúe con el proceso establecido en el normativo de trabajo de graduación del Centro Universitario de Quiché.

Licenciado: Edgar Rolando López Carranza
Colegiado Activo No. 5029
Revisor



USAC
TRICENTENARIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

CENTRO UNIVERSITARIO DE QUICHE
-CUSACQ-

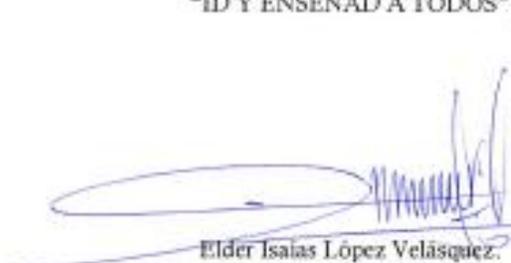
COORDINACIÓN
ACADEMICA

Impresión CUSACQ: 50-08-08-2016

EL INFRASCrito COORDINADOR ACADÉMICO DEL CENTRO UNIVERSITARIO
DE QUICHÉ DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Con base en el dictamen favorable emitido por el asesor y revisor del trabajo de graduación intitulado "CONSERVACIÓN DEL ALISO (*ALNUS ACUMINATA*) COMO ALTERNATIVA PARA LA PROTECCIÓN DE FUENTES HIDRICAS Y DE LOS SUELOS CON ESTUDIANTES DEL INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACIÓN BÁSICA, J.V., DE SANTA CRUZ DEL QUICHÉ, QUICHÉ", presentado por el estudiante **Eulalio Laynez Lux** con número de carné 200932041, en donde se hace constar que se han cumplido con los requerimientos académicos y administrativos, esta Coordinación Académica **AUTORIZA LA IMPRESIÓN del Trabajo de Graduación**, en la ciudad de Santa Cruz del Quiché a los 08 días del mes de agosto de 2016.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Elder Isaias López Velásquez,
Coordinador Académico
Centro Universitario de Quiché -CUSACQ-

CC/Archivo

3ra. Av. 0-14 Zona 5
Santa Cruz del Quiche, Quiche
Telefax: 7755-1273
cusacq@usac.edu.gt

DEDICATORIA

- A Dios** Por darme la vida, la sabiduría, paciencia, salud y por guiar mi caminar en la naturaleza y mi caminar entre mi Pueblo.
- A mis Padres:** Catarina Lux Alvarado y Cayetano Laynez Morales, por su orientación, paciencia, cariño y sobre todo por apoyarme y motivarme para alcanzar este y otros triunfos.
- A mis Hermanos:** Por motivarme, y a Pascual Laynez que Dios lo tenga en su gloria.
- A Aurelia Alvarado** Por su amor, cariño, amistad, comprensión y por su apoyo cuando más lo necesité. Gracias Princesa.
- A mis Amigos** Con mucho aprecio, en especial a la Licda. Mayra Carolina Zapeta Vásquez por su apoyo moral.
- A mis Abuelos** Con mucho respeto, en especial a mí distinguida abuela Leona Alvarado que Dios la siga bendiciendo y a mis abuelos quienes ya partieron en la otra dimensión de la vida, Emilio Pascual Laynez, Aquilina Morales y Onofre Lux Aguilar a quienes siempre los recuerdo, que Dios los tenga en su Gloria.
- A la Escuela Normal Bilingüe Intercultural “Oxlajuj Tz’i”** Por la orientación de sus docentes y por aportar a la construcción de una Educación desde y para los Pueblos.
- A CUSACQ** Por haberme formado académica y profesionalmente.
- A mis Catedráticos** Quienes me guiaron en la aventura de la sabiduría, gracias por ser excelentes personas y por sus enseñanzas de carácter ético, moral, científico y universal. Con especial cariño a Lic. Juan Ventura y Mtro. Diego Pol, que Dios los tenga en su gloria. También a Lic. Henry Castro y al Ing. Erick Urrutia por compartir sus conocimientos pedagógicos y ambientales.
- A mi Asesor Ing. Erick Orlando Urrutia Rodríguez y Revisor de Tesis Lic. Edgar Rolando Carranza** Por la paciencia que tuvieron en todo momento, pero sobre todo por la orientación durante todo el proceso y a quienes siempre los mantendré el libro de los recuerdos.
- Al INEB de Santa Cruz del Quiché** Por abrirme las puertas para la ejecución de este Trabajo de Graduación.
- A mi Pueblo Mayab’ K’iche’** Con honor, orgullo y respeto, y a todos quienes aman, respetan y defienden la vida de la Madre Tierra y de los Pueblos.

AGRADECIMIENTO

A Dios, Corazón del Cielo y de la Tierra, fuente de sabiduría, por la vida, por guiarme y protegerme en mi caminar,

A mis familiares, en especial a mis padres: Cayetano Laynez Morales y Catarina Lux Alvarado, por el apoyo recibido en todo momento de vida estudiantil y profesional;

Al Centro Universitario de Occidente, Extensión Quiché y al Centro Universitario de Quiché – CUSACQ por abrirme las puertas y entrar al mundo del conocimiento técnico, científico, ético y moral, pero sobre todo por contribuir a la formación de profesionales con Especialidad en Medio Ambiente;

A todos mis catedráticos, por compartir el maravilloso mundo del saber, pero sobre todo por fortalecerme los conocimientos técnicos, administrativos y por contribuir a la formación integral y sensibilización ambiental de mí ser, ser. En especial al Lic. Juan Ventura Chon por los momentos de enseñanza –aprendizaje y al Mtro. Diego Pol, por los momentos de carcajadas y de aprendizaje vivida. Que Dios los tenga en su gloria.

Al Ing. Erick Orlando Urrutía Rodríguez, por sensibilizarme y hacerme entender y fortalecer mis conocimientos sobre la relación humana – naturaleza, pero sobre todo por la asesoría de esta Tesis. Muy agradecido.

Al Técnico Forestal de la Municipalidad de Santa Cruz del Quiché, Ramón del Valle, por su apoyo durante la ejecución de este Trabajo de Graduación. Muy agradecido amigo y compañero.

A las autoridades, docentes y estudiantes del Instituto Nacional de Educación Básica, Jv, de Santa Cruz del Quiché, por abrirme las puertas hacia la construcción de espacios de sensibilización ambiental, en especial a todos los estudiantes y docentes quienes se involucraron en todo el proceso de este Trabajo de Graduación.

A la Madre Tierra y a las abuelas y abuelos, quienes saben perfectamente por qué he llegado a esta meta, espero no defraudarlos y seguir recibiendo sus bendiciones.

INDICE

Contenido	Págs.
Presentación	i
Introducción	iv

I. Capítulo

1. MARCO CONCEPTUAL

1.1. Antecedentes	8
1.2. Planteamiento del Problema.....	10
1.3. Justificación.....	12
1.4. Objetivos	15
1.4.1. General	15
1.4.2. Específicos	15
1.5. Hipótesis.....	15
1.6. Variable o Elementos de Estudio	16
1.7. Definición de las variables o elementos de Estudio.....	16
1.7.1. Definición Conceptual de las variables o elementos de Estudio.....	16
1.7.1.1. El aliso (<i>Alnus acuminata</i>)	16
1.7.1.2. Reproducción Sexual y asexual	17
1.7.1.3. Conservación de zonas de recarga hídrica y de los suelos.....	17
1.7.1.4. Sensibilización Ambiental	18
1.7.1.5. Metodología Pedagógica.....	19
1.7.2. Definición Operacional de las variables o elementos de Estudio	20
1.8. Aportes	25
1.8.1. Creación de vivero forestal de aliso (<i>Alnus acuminata</i>)	26
1.8.2. Prácticas de formas de Conservación del aliso (<i>Alnus acuminata</i>)	26
1.8.3. Reforestación.....	27

1.8.4. Elaboración de Guía Pedagógica	27
---	----

II. Capítulo

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Los Bosques	29
2.1.1. Si acabamos con los bosques acabamos con el agua	30
2.1.2. Beneficios ecológicos del árbol.....	31
2.2. El aliso (<i>Alnus acuminata</i>)	32
2.2.1. Descripción Taxonómica.....	33
2.2.2. Subespecies y sinónimos.....	33
2.2.3. Nombres comunes	33
2.2.4. Características Botánicas.....	34
2.2.4.1. Tronco	35
2.2.4.2. Raíz.....	35
2.2.4.3. Hojas.....	35
2.2.4.4. Flores	36
2.2.4.5. Frutos.....	36
2.2.4.6. Semillas	37
2.2.5. Generalidades de la especie.....	37
2.2.5.1. Distribución	37
2.2.5.2. Hábitat	38
2.2.5.3. Temperatura	38
2.2.5.4. Requerimientos de suelo	38
2.2.5.5. Requerimientos hídricos.....	39
2.2.5.6. Tolerancias	39
2.2.6. Propagación	40
2.2.6.1. Propagación vegetativa	40
2.2.6.2. Reproducción por Estacas	41
2.3. Vivero Forestal	42
2.3.1. Establecimiento del vivero forestal.....	42
2.3.2. Materiales necesarios para el llenado de bolsas y la elaboración del sustrato	43

2.3.3. Técnicas de actividades de manejo del vivero forestal	44
2.3.3.1. Recolección de semillas	44
2.3.3.2. Secado de semillas	44
2.3.3.3. Elaboración del Semilleros o Germinadores	44
2.3.3.4. Desinfección de la mezcla del semillero	45
2.3.3.5. Siembra en Semillero	45
2.3.3.6. Protección del semillero	45
2.3.3.7. Riego de las plantas en el vivero	45
2.3.3.8. Limpia y deshierbe	46
2.3.3.9. Fertilización	46
2.3.3.10. Plagas y enfermedades	46
2.3.3.11. Clasificación de las plantas	46
2.3.3.12. Calendario de trabajos en el vivero	46
2.4. La Educación Ambiental como Reto para el Siglo XXI	47
2.4.1. ¿Qué es Educación?	47
2.4.2. ¿Qué es Medio Ambiente?	48
2.4.3. ¿Qué es entonces Educación Ambiental?	48
2.4.4. La Educación Ambiental	52
2.4.5. Ventajas y desventajas de los Tipos de Propagación del aliso (<i>Alnus acuminata</i>)	52

III. Capítulo

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Justificación metodológica	55
3.2. Ámbito geográfico y temporal	56
3.3. Sujetos de Investigación	56
3.3.1. Población	56
3.3.2. Muestra	56
3.4. Procedimientos metodológicos	57
I. Conservación del aliso (<i>Alnus acuminata</i>)	57
a. Elaboración de vivero	58

b.	Recolección de semillas	58
c.	Acciones de conservación del aliso (<i>Alnus acuminata</i>)	59
i.	Reproducción sexual.....	59
ii.	Reproducción asexual.....	60
iii.	Recolección de plántulas de regeneración natural en espacios de recarga hídrica	60
iv.	Reforestación	61
II.	Sensibilización ambiental.....	62
a.	Talleres (Sesiones educativas ambientales)	62
b.	Recorrido ambiental “Encuentro con la Naturaleza”	63
III.	Elaboración de la guía pedagógica.....	63
3.5.	Instrumentos y técnicas	64
3.5.1.	Instrumentos	64
3.5.1.1.	Encuesta	64
3.5.1.2.	Cuestionario	64
3.5.2.	Técnica.....	65
3.5.2.1.	Observación.....	65
3.5.3.	Metodología Estadística	65

IV. **Capítulo**

4. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1.	Cuestionario aplicado a Estudiantes.....	67
Cuadro No. 1.	Resultado de las encuestas a estudiantes	67
4.1.1.	Interpretación	68
4.1.2.	Inferencia.....	69
4.2.	Cuestionario aplicado a personal docente y Administrativo.....	71
Cuadro No. 2.	Resultados de la encuesta a docentes y personal administrativo.....	71
4.2.1.	Interpretación	72
4.2.2.	Inferencia.....	73
4.3.	Discusión de resultados.....	74

I.	Conservación del aliso (<i>Alnus acuminata</i>)	75
a.	Reproducción sexual	75
b.	Reproducción asexual.....	75
c.	Recolección de plántulas de regeneración natural en espacios de recarga hídrica	76
d.	Reforestación.....	77
II.	Sensibilización ambiental.....	77
a.	Talleres (Sesiones educativas ambientales)	77
b.	Recorrido ambiental “Encuentro con la Naturaleza”	78
III.	Elaboración de vivero	79
IV.	Elaboración de la guía pedagógica.....	80
4.5.	Conclusiones	81
4.6.	Recomendaciones.....	83
4.7.	Referencias Bibliográficas	85
a)	Bibliografías.....	85
b)	E grafías	89

Anexo

Gráficas, Interpretación e Inferencias de Cuestionario aplicado a estudiantes	90
Gráficas, Interpretación e Inferencias de Cuestionario aplicado a docentes y personal administrativo.....	98
Fotografías del proceso de Trabajo de Graduación.....	110
Documentos administrativos y docentes utilizados durante el proceso del Trabajo de Graduación	141

PROPUESTA PEDAGÓGICA

INDICE

Introducción	i
Justificación.....	iv

Obejtivos	vi
General	vi
Específico	vi
1. FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS	05
1.1.Eje del Curriculum	05
1.1.1. Desarrollo sostenible	05
1.1.2. Componentes	05
1.2.Componentes de área	06
1.2.1. Desarrollo Sostenible	06
1.3.Competencia de área	06
1.4.Competencias de grado	07
1.5.Indicadores de Logro.....	07

CAPITULO I

Planificación de la unidad	09
2. El árbol, los Bosques y el aliso	
(<i>Alnus acuminata</i>)	10
2.1.El árbol y su estructura física	10
Actividad 1 (Sondeo de saberes)	10
2.1.1. El árbol y sus partes	11
Actividad 2 (Investigación)	11
Evaluación de la actividad	12
Actividad 3 (Sondeo de saberes)	13
2.1.2. Beneficios ecológicos del árbol.....	14
Evaluación formativa	15

CAPITULO II

Planificación de la unidad	17
2.2.Los bosques	18
Proyecto de trabajo: Conozcamos nuestros bosques.....	19
Evaluación de la actividad.....	21

Actividad 5 (Investigación)	22
Evaluación de la actividad.....	23
2.2.1. Si acabamos con los bosques acabamos	
con el agua.....	24
Discutamos sobre nuestros aprendizajes (Foros o debates)	28
Evaluación de la actividad.....	29
Actividad 7 (Sondeo de saberes)	30
2.2.2. Funciones de los bosques	30
Evaluación de la actividad.....	31
2.2.3. Funciones de los bosques	32
2.2.4. Servicios Ambientales que provee	
El Bosque	33

CAPITULO III

Planificación de la unidad	35
Actividad “Conozcamos el aliso”	36
2.3.El aliso (<i>Alnus acuminata</i>)	37
2.3.1. Descripción Taxonómica.....	38
2.3.2. Nombres comunes	38
2.3.3. Características Botánicas.....	39
2.3.3.1.Tronco	40
2.3.3.2.Raíz.....	41
2.3.3.3.Hojas.....	41
2.3.3.4.Flores	42
2.3.3.5.Frutos.....	43
2.3.3.6.Semillas	43
2.3.3.7.Tallo	44
2.3.3.8.Corteza	45
2.3.4. Generalidades de la especie.....	45
2.3.4.1.Distribución	45
2.3.4.2.Hábitat	47
2.3.4.3.Temperatura	48

2.3.4.4.Requerimientos de suelo	48
2.3.4.5.Requerimientos hídricos.....	48
2.3.4.6.Tolerancias	49
2.3.5. Propagación.....	49
2.3.5.1.Propagación vegetativa	50
2.3.5.2. Reproducción por Estacas	52
2.3.5.3.Reproducción por brotes	53
Evaluación del proceso de aprendizaje	55

PROYECTO

...del conocimiento a la práctica	56
Planificación del Proyecto.....	57
Cronograma de actividades de creación de vivero forestal escolar de aliso	58
i. Actividad 10 (Elaboración de vivero Forestal de aliso)	59
Evaluación de la actividad.....	64
ii. Recorrido ambiental “Encuentro con la Naturaleza.....	65
iii. Reforestación con plántulas de aliso	69
Evaluación de la actividad.....	72
Bibliografía.....	73
E grafía	75

Presentación

Este Trabajo de Graduación titulada “Conservación del aliso (*Alnus acuminata*) como alternativa para la protección de fuentes hídricas y de los suelos” se desarrolló en el Instituto Nacional de Educación Básica, Jornada Vespertina, del Municipio de Santa Cruz del Quiché, El Quiché, establecimiento donde se promovió un proceso de Educación Ambiental como eje fundamental en la formación del “ser” ser del educando con su medio, con la naturaleza y sobre todo; la enseñanza teórico y práctico de tres formas de conservación del aliso (*Alnus acuminata*).

Durante el proceso de ejecución del proyecto, se elaboró un vivero forestal de 1mts de ancho por 3mts de largo, preparando una mezcla de tierra con arena, broza y tierra negra en la comunidad de Panajxit III, Santa Cruz del Quiché, con el objeto de realizar la práctica de tres formas de conservación del aliso (*Alnus acuminata*). Entre las prácticas realizadas están: Propagación sexual, asexual de la especie y la recolección de especies de propagación natural en laderas del río que se ubica entre Panajxit, Santa Cruz del Quiché y Patzará, San Antonio Ilotenango del departamento de Quiché. Acciones realizadas con estudiantes, algunos docentes del Instituto Nacional de Educación Básica de Santa Cruz del Quiché con acompañamiento del Técnico Forestal de la Oficina forestal de la municipalidad de Santa Cruz del Quiché; obteniendo como resultado final la siembra de 304 especies de aliso (*Alnus acuminata*) plantas que después de su mantenimiento, cuidado y vigorosidad, fueron sembradas en la comunidad de Panajxit III, Santa Cruz del Quiché y en el bosque del Instituto Nacional de Educación Básica de Santa Cruz del Quiché, Quiché.

Es de resaltar que durante la etapa de estudio o investigación de este Trabajo de Graduación, se realizaron visitas a la Comunidad Educativa del Instituto Nacional de Educación Básica, JV., de Santa Cruz del Quiché, a las comunidades de Panajxit, La Estancia, Choacaman y Chajbal de Santa Cruz del Quiché y con 2 Técnicos forestales (1 de la municipalidad de Santa Cruz del Quiché y 1 del Instituto Nacional de Bosques) todo con el objeto de identificar las propiedades, características botánicas y beneficios de la especie de aliso existente en la región. Acciones que permitió identificar y establecer el tipo de especie de aliso (*Alnus acuminata*) que predomina en algunas comunidades de Santa Cruz del Quiché.

Estas acciones también se realizaron con el objeto de obtener y recopilar información sobre la importancia del aliso (*Alnus acuminata*) como planta alternativa para la protección de

fuentes hídricas y de los suelos. Es importante mencionar que durante el proceso de investigación, se utilizó como herramienta principal la observación y análisis comparativo de documentos relacionados a la especie de aliso, con la finalidad de establecer y reafirmar el tipo de especie de aliso existente en la región.

Como temas estratégicos del proceso de Educación Ambiental desarrollado están: Los bosques, los recursos naturales, su historia y su importancia, Vivero Forestal, el aliso (*Alnus acuminata*), sus propiedades, características botánicas, formas de propagación, tolerancia y la importancia de esta especie en la protección de fuentes de recarga hídrica y en la conservación del suelo, a sabiendas que es una planta utilizada como rompe vientos y fijadora de Nitrógeno.

Posterior al proceso de Educación ambiental y de la enseñanza – aprendizaje se elaboró un vivero forestal de 1 metro de ancho por 3 metros de largo, un espacio que permitió llevar a la práctica tres formas de conservación del aliso (*Alnus acuminata*), práctica que llevó varios procesos hasta su siembra respectiva en un área de Panajxit III, y en el bosque del Instituto Nacional de Educación Básica de Santa Cruz del Quiché. Esto fue la esencia o la parte medular de este Trabajo de Graduación. Es de resaltar que uno de las prácticas más efectivas de la conservación del aliso es a través de la reproducción sexual y de la recolección de plántulas de regeneración natural.

Por último se elaboró una guía pedagógica titulada “*La conservación del aliso (Alnus acuminata) como alternativa para la protección de fuentes hídricas y de los suelos*” con tres temas fundamentales: el árbol, los bosques y su importancia, el aliso, sus características, propiedades, generalidades botánicas y las formas prácticas de conservación. Un documento que fue socializado y compartido con la autoridades educativas del Instituto Nacional de Educación Básica, jornada vespertina y la Oficina Forestal de Santa Cruz del Quiché, a través del Técnico Forestal de esta entidad. Es fundamental resaltar que esta guía pedagógica responde a las exigencias o demandas educativas emanadas del Ministerio de Educación, teniendo como fundamento pedagógico el desarrollo sostenible y es una apuesta a la construcción de aprendizajes significativos y del constructivismo en materia ambiental.

Introducción

Los seres humanos desde tiempos inmemorables han tenido una relación estrecha con la naturaleza, el mismo “ser” aprovecha los bienes o recursos que la misma brinda, cabe señalar que con el transcurrir del tiempo, con el desarrollo o crecimiento poblacional, el uso de los recursos naturales ha aumentado, implicando un aprovechamiento masivo, el cual ha generado y sigue generando el deterioro de bienes naturales, la extinción de especies endémicas e incluso exóticas de la región, la desaparición de fuentes hídricas o el bajo caudal de los ríos, nacimientos de agua, arroyos y manantiales, todo a causa del aprovechamiento irracional que el hombre ha dado a estos bienes naturales.

Si recurrimos a hechos históricos Mittermeier, R., et al. (1999) afirma que “Guatemala ha sido identificada como parte de uno de los puntos del planeta más ricos en diversidad biológica y (...) se consideran altamente amenazados. Esto la define como uno de los puntos candentes para la conservación de la biodiversidad”.

Cabe señalar que históricamente nuestras abuelas y abuelos sabían la importancia que tienen los bosques para la vida, manifestaban que si se acaba con los bosques se tiende a aniquilar las fuentes hídricas, por esa razón sabían que los nacimientos de agua y las orillas de los ríos y quebradas debían protegerse cuidando los bosques nativos para que no faltara el agua (...) Ellos conocían la relación estrecha que existe entre los árboles y la presencia de agua.

Sin embargo según datos estadísticos:

La explotación de los recursos naturales entre 1992 y 1998 ha tenido un fuerte impacto sobre la biodiversidad, lo que se refleja en la pérdida del 50% de los boques de pino, 29% de los manglares y una perdida promedio del 15% de la cobertura forestal nacional. Como consecuencia de las amenazas a la biodiversidad,... (FIPA, 2002)

Es de señalar que estos datos estadísticos van aumentándose no paulatinamente sino de una forma acelerada, por tal razón la educación en todos sus niveles, debe asumir su responsabilidad en la formación integral de la humanidad no solo entre sus relaciones sociales, económicas, sino su relación con la Naturaleza y buscar alternativas orientadas a la construcción de una vida en plenitud. Debe poner sus fuerzas hacia una humanidad más humana.

Debido a la problemática ambiental señalada, latente y creciente, se elaboró este Trabajo de Graduación titulada “Conservación del aliso (*Alnus acuminata*) como alternativa para la protección de fuentes hídricas y de los suelos con estudiantes del Instituto Nacional de Educación Básica, J.V., de Santa Cruz del Quiché, Quiché”; considerando que el aliso (*Alnus acuminata*) es una especie característico en mantener húmedo los suelos y sobre todo, por su capacidad de aportar a la conservación de fuentes hídricas, una especie de rápido crecimiento que se estabiliza mayormente en orillas de ríos (bosques de galería), nacimientos de agua, en suelos húmedos, es un árbol rompe vientos y que posee la gran capacidad de fijar nitrógeno.

Según CATIE, (1984), (1986), Russo, (1990) “desde el punto de vista de las ciencias del suelo, esta especie es utilizada para controlar la erosión y recuperar áreas donde el suelo está muy deteriorado”

En Guatemala específicamente en territorio del Pueblo Maya K’iche’ los arboles de aliso son conocidos como “*lemob*” por su amplia distribución en suelos fértiles, húmedos y es muy común en orillas de corrientes y en lugares de recargas hídricas y que por lo mismo es considerado como especie protectora del agua.

Considerando la importancia y las propiedades del aliso (*Alnus acuminata*), en el marco de este Trabajo de Graduación, se logró realizar acciones concretas tanto de educación ambiental como la enseñanza- aprendizaje de las características, propiedades e importancia y tres formas alternativas de propagación del aliso (*Alnus acuminata*) para su conservación, entre los cuales se destacan la reproducción sexual, asexual de la especie y la recolección de plantas con crecimiento natural en espacios considerados altamente amenazados por las fuertes corrientes hídricas en invierno, o plantas crecidas sobre piedras o pantanos e incluso bajo otros árboles que afectan su desarrollo o crecimiento normal, logrando así establecer un vivero forestal de aliso de 1 metro de ancho por 3 metros de largo donde se logró mantener 304 especies de aliso (*Alnus acuminata*), plantas que fueron trasplantados posteriormente, contribuyendo de esta forma a la reforestación con alisales, acciones estratégicas fomentadas con estudiantes, docentes y personal administrativo del Instituto Nacional de Educación Básica y otros actores interesados como la Oficina Forestal de la Municipalidad de Santa Cruz del Quiché, todo con la finalidad de contribuir a la construcción de un ambiente con futuro, de un espacio territorial con fuentes de vida, para que todo “ser”, viva en plenitud.

Logrando de esta forma concretizar la investigación acción realizada a través de diversos instrumentos y técnicas de investigación, entre los que se destacan: investigaciones documentales e investigaciones de campo donde se aplicó cuestionarios, observaciones dentro y fuera del ámbito escolar, entre otros. Datos procesados y analizados estadísticamente para establecer como objetivo del Trabajo de Graduación “Promover la conservación del aliso (*Alnus acuminata*) como planta alternativa de la región, para la protección de fuentes hídricas y de los suelos en los estudiantes y docentes del Instituto Nacional de Educación Básica JV, Santa Cruz del Quiché, Quiché”.

Finalmente, se elaboró una guía pedagógica titulada “El aliso (*Alnus acuminata*) como alternativa para la conservación y protección de las recargas hídricas y de los suelos de Santa Cruz del Quiché” en las que se enmarcaron las temáticas desarrolladas y socializadas a través de talleres y sesiones educativas tanto con discente y docentes del Instituto Nacional de Educación Básica, JV, de Santa Cruz del Quiché.

Es de señalar que los temas que contiene la guía pedagógica son: El árbol, los Bosques, La importancia de los bosques, el aliso y sus formas de propagación, entre otros, con énfasis a la pedagogía constructivista, por ende el desarrollo de un aprendizaje significativo en el estudiantado del Instituto Nacional de Educación Básica, Jornada Vespertina de Santa Cruz del Quiché, aportando de esta forma en promover el Buen Vivir o la vida en plenitud a través de una educación ambiental e integral en el ser del educando.

Capítulo I

1. MARCO CONCEPTAL

1.1 Antecedentes

Guatemala, el país de la Eterna Primavera, un lugar con una gran diversidad biológica y climatológica, un pequeño terruño con fuentes de aguas naturales y cristalinas, con diferentes zonas de vida.

Mittermeier, R., et al. (1999) afirma que “Guatemala ha sido identificada como parte de uno de los puntos del planeta más ricos en diversidad biológica y (...) se consideran altamente amenazados. Esto la define como uno de los puntos candentes para la conservación de la biodiversidad nativa o endémica del país”.

En 1,956 el congreso guatemalteco emite el Decreto 543, que reglamenta la explotación de los bosques nacionales. La esencia de esta normativa pretendía reglamentar las grandes transnacionales dedicadas a la explotación forestal, principalmente en el departamento de Petén.

Un dato estadístico e histórico importante que se debe tener claro es que:

La explotación de los recursos naturales entre 1992 y 1998 ha tenido un fuerte impacto sobre la biodiversidad, lo que se refleja en la pérdida del 50% de los boques de pino, 29% de los manglares y una perdida promedio del 15% de la cobertura forestal nacional. Como consecuencia de las amenazas a la biodiversidad... (FIPA, 2002)

En 1989 a base del decreto 70-89 se creó la Quinta Ley forestal histórica de Guatemala que en sus aspectos más importantes referentes al manejo forestal, lo constituye la declaración del enunciado de “promover el manejo forestal en forma racional y sostenible, aunque en las fincas, las actividades de manejo forestal se orientaron principalmente al aprovechamiento selectivo de las masas existentes no al manejo de la mismas, lo que motivo una degradación cualitativa de ciertos bosques del país”.

Finalmente, en 1996 se emitió el Decreto 101-96, actual Ley Forestal, en la que se declara de urgencia nacional y de interés social la reforestación y conservación de los bosques, para lo cual se propiciará el desarrollo forestal y su manejo sostenible, (...).

Es preocupante, sin embargo según el INAB, en el departamento del Quiché se tala 31400,000 árboles al año y solamente se siembra 100,000 contribuyendo de esta manera aún más a una reducción de la capa forestal. Que según las fuentes estadísticas presentadas por la UVG, INAB, CONAP (2006); el departamento del Quiché tiene una tasa anual de deforestación (-3,301,16 ha) el cual representa el -0.98% a nivel nacional y una cobertura forestal anual estimada del 284,776 ha en el 2008. *Recuperado de* <http://www.deguate.com/municipios/pages/quiche/santa-cruz-del-quiche/recursos-naturales>

En referencia de los datos históricos y estadísticos presentados, es evidente que en Guatemala, así como se ha tenido la intención de impulsar un desarrollo a base de la explotación de los recursos naturales también se ha tenido la intención de implementar decretos de carácter legal para la conservación y protección de los bienes naturales, pero desgraciadamente no se ha podido en su totalidad crear Cultura ambiental –forestal en las sociedades, lo que ha implicado el desgaste y la explotación irracional de los bienes naturales, máxime de los bosques y con ello la amenaza creciente a la biodiversidad natural de nuestros territorios.

En la actualidad se ven amenazados zonas de recarga hídrica y que años tan próximos es posible que existan enfrentamientos de las sociedades por problemas de la desaparición y el bajo caudal de las fuentes hídricas, además actualmente existe un desgaste masivo de los suelos, la extinción de seres endémicas tanto de flora y fauna y así otras consecuencias graves del actuar de la sociedad moderna. El deterioro de la fauna significa la disminución del ciclo biológico de la fotosíntesis, a través del cual, se libera oxígeno a la atmosfera, substancia elemental para el proceso biológico en la Tierra.

Es evidente que proteger los bosques o la flora, significa proteger la vida, porque ella permite el ciclo de vida en la biósfera. El agua no viene de un chorro sino viene de las

montañas, de los bosques y por lo tanto deben ser protegidas y conservadas para aportar a la construcción del Buen Vivir en nuestros territorios.

De acuerdo a la Ley de Educación Nacional, el sistema educativo guatemalteco, debe retomar su actuar e impulsar en el educando el conocimiento de la ciencia y la tecnología moderna como medio para preservar su entorno ecológico y fortalecer la cultura ambiental en el ser.

En base a lo estipulado con anterioridad, es necesario tomar acciones concretas con el fin de aportar al equilibrio ecológico y sobre todo aportar a la protección de fuentes hídricas y de los suelos a través de la conservación del aliso (*Alnus acuminata*) como una de las primeras especies en haber sido utilizadas en sistemas agroforestales tradicionales indígenas y que actualmente es utilizado en la recuperación de suelos degradados (...) y en la protección de cuencas hidrográficas para estabilizar laderas, y es una especie fijadora de nitrógeno.

1.2 Planteamiento del Problema

Etimológicamente, Guatemala proviene de la palabra náhuatl “Quauhtlemallan” que significa lugar de bosques o sitio boscoso (Arrecis, M, 2007). Además concuerda con el significado de la palabra K’iche’, según el autor de este trabajo de Graduación. Guatemala es considerado como el “País de la Eterna Primavera” por su gran diversidad biológica, de flora, fauna, fuentes naturales, arroyos, riachuelos, climas variados, entre otros.

Sin embargo, Guatemala pierde más de 73,000 hectáreas (730Km².) de bosques por año... más del 65% de la población utiliza 19 millones de metros cúbicos de leña por año y otro gran porcentaje es industrializado y en muchos casos es eliminado por incendios forestales o es aprovechado para actividades agrícolas. (Arrecis, M, 2007, p.3)

Estos datos, demuestran claramente el uso o manejo irracional de los recursos forestales, lo cual ha y sigue generando un grave desequilibrio al sistema ecológico, permitiendo problemas como desastres, erosiones, desaparición de especies de flora y

fauna, desaparición de fuentes naturales, bajo caudal de corrientes hídricas y el desgaste masivo de los suelos, mismos que pone en peligro la vida.

Razón por la cual, es fundamental actuar para reducir los índices de siniestralidad asociados al mal uso de los bosques como acción alternativa para mantener, proteger o conservar las cuencas, las zonas de (...) recarga hídrica para garantizar el agua en calidad y cantidad, asimismo para garantizar la conservación y la fertilidad de los suelos (Arrecis, M, 2007).

En efecto, es imprescindible saber que los árboles son bienes o recursos esenciales para la vida; no solo humana sino de todo ser vivo, porque los mismos son productores de oxígeno, son controladores de la erosión, reductores de la contaminación atmosférica, mantienen y garantizan la fertilidad de los suelos y es el hábitat de la vida silvestre.

De aquí radica la importancia de los bosques, por lo mismo, la educación en todos sus niveles; debe asumir su responsabilidad en la formación integral de la humanidad, no solo entre sus relaciones sociales, sino su relación con la Naturaleza y buscar alternativas orientadas a la construcción de una vida en plenitud. Porque actualmente se ven amenazadas zonas de recarga hídrica, el desgaste masivo de los suelos, la extinción de especies endémicas de flora y fauna, así otras consecuencias graves del actuar humano en contra de la naturaleza.

Por ello, es fundamental contribuir a la reducción del impacto que genera la destrucción de especies arbóreas y por consiguiente de los bosques desde el sistema educativo como espacio de formación del ser del educando.

En el marco de la investigación de este Trabajo de Graduación, surge como pregunta estratégica la siguiente interrogante ¿Conocen los estudiantes del Instituto Nacional de Educación Básica JV. de Santa Cruz del Quiché la importancia de la conservación del aliso (*Alnus acuminata*) como alternativa para la protección de fuentes hídricas y de los suelos?

Hipotéticamente, los estudiantes desconocen la importancia y las formas de conservación del aliso (*Alnus acuminata*), por tal consideración es necesario promover acciones para la conservación del aliso (*Alnus acuminata*) como planta alternativa de la región, para la protección de fuentes hídricas y de los suelos.

De aquí radica la preeminencia de la enseñanza, evaluación –aprendizaje para aportar a la reducción alarmante de la cruda realidad humana contra la naturaleza, a través del Trabajo de Graduación titulada “Conservación del aliso (*Alnus acuminata*) como alternativa para la protección de fuentes hídricas y de los suelos” con el objeto de realizar acciones concretas tanto de Educación como de diversas alternativas de propagación del aliso (*Alnus acuminata*) con estudiantes, docentes y personal administrativo del Instituto Nacional de Educación Básica, y otros actores interesados como la Oficina Forestal de la Municipalidad de Santa Cruz del Quiché, todo con la finalidad de contribuir a la construcción de un ambiente con futuro, de un espacio territorial con fuentes de vida para que todo ser, viva en plenitud.

1.3 Justificación

Reconociendo que la Educación es un verdadero agente de cambio, de esta depende el desarrollo de un Pueblo, en base a la latente y creciente problemática ambiental que amenaza la zonas de recarga hídrica, el desgaste masivo de los suelos, la extinción de especies endémicas tanto de flora y fauna, la eliminación total o parcial de bosques así como otras consecuencias graves del actuar de la sociedad moderna, acciones incoherentes con el todo, mayormente por la poca y en muchos casos la carencia total de una Educación Ambiental para la conservación y protección de especies de flora y fauna nativas o no, de las áreas rurales del municipio de Santa Cruz del Quiché, tal cual se manifiestan a través de un sin número de problemas que han y siguen teniendo como consecuencia el desequilibrio ecológico, la desaparición de fuentes hídricas o el bajo caudal de arroyos, riachuelos, ríos y manantiales, la extinción de especies endémicas, la pérdida y la amenaza excesiva de la biodiversidad nativa o no, de las comunidades, por ello; es necesario plantear nuevas alternativas encaminadas hacia la prevención, mitigación y/o solución de la problemática

ambiental desde un enfoque de la Educación Ambiental, implementando acciones que contribuyan a minimizar el impacto de destrucción ambiental, con la finalidad de promover un desarrollo sostenible y en función del equilibrio ecológico.

En base a la creciente problemática y en el marco de este Trabajo de Graduación, se tiene como fundamento legal y jurídico algunos artículos de la legislación ambiental y en materia educativa vigente, los cuales son:

La Ley de Educación Nacional, artículo 2, inciso “e” expresa la necesidad de impulsar en el educando el conocimiento de la ciencia y la tecnología moderna como medio para preservar su entorno ecológico (...).

El Artículo 1 de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, decreto No. 68-86, expresa que el Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional, propiciarán el desarrollo social, económico, científico y tecnológico que prevenga la contaminación del medio ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Por lo tanto, la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, suelo, subsuelo y el agua, deberán realizarse racionalmente.

El Artículo 1 de Ley Forestal Decreto Número 101-96, declara de urgencia nacional y de interés social la reforestación y la conservación de los bosques, para lo cual se propiciará el desarrollo forestal y su manejo sostenible (...) y de acuerdo a la Ley de Fomento de la Educación Ambiental Decreto Número 74-96 en el artículo 1 inciso “a” expresa literalmente la necesidad de; Promover la educación ambiental en los diferentes niveles y ciclos de enseñanza del sistema educativo nacional y en su Artículo 3., Se declarará de urgencia nacional y de interés social, la promoción de la educación ambiental y la formación del recurso humano en esa rama del conocimiento, en los diferentes niveles y ciclos de enseñanza, y la creación de instituciones educativas con esa finalidad.

Considerando los artículos de carácter legal y jurídico de Guatemala, se tomó en consideración para establecer como Trabajo de Graduación el tema titulada “Conservación del aliso (*Alnus acuminata*) como alternativa para la protección de fuentes hídricas y de los suelos” con estudiantes del Instituto Nacional de Educación Básica, JV., de Santa Cruz del Quiché, Quiché, trabajo que trata de promover y crear en el educando, docentes y en

la población una cultura orientada hacia la conservación y protección del entorno ecológico, para que las futuras generaciones gocen de un ambiente seguro y en plenitud.

Por ello, es necesario tomar acciones concretas con el fin de aportar al equilibrio ecológico y sobre todo aportar a la protección de fuentes hídricas y de los suelos a través de la conservación del aliso (*Alnus acuminata*) como una de las especies utilizadas en sistemas agroforestales tradicionales indígenas y que actualmente es utilizado para la recuperación de suelos degradados (...) y en la protección de cuencas hidrográficas para estabilizar laderas y como una especie fertilizadora de los suelos.

La importancia de la formación académica de los estudiantes del Instituto Nacional de Educación Básica, JV de Santa Cruz de Quiché, sobre la conservación del aliso (*Alnus acuminata*) para la protección de fuentes hídricas y de los suelos; radica en la orientación integral de la juventud estudiantil, particularmente en el conocimiento de la importancia y aprovechamiento del aliso (*Alnus acuminata*) como planta alternativa para la protección y conservación de los recursos naturales como el agua y el suelo, por tal razón se implementó acciones orientadas hacia las diversas formas de propagación del aliso (*Alnus acuminata*) como estrategias de conservación de esta planta, creando un vivero forestal de aliso (*Alnus acuminata*) y una guía pedagógica titulada “El aliso (*Alnus acuminata*) como alternativa para la protección de fuentes hídricas y de los suelos” el cual permite al personal docente del Instituto Nacional de Educación Básica de Santa Cruz del Quiché, orientar a futuras generaciones en la ejecución de métodos alternativos para la conservación del aliso (*Alnus acuminata*) como planta alternativa para la protección y conservación de fuentes hídricas y de los suelos, contribuyendo así de forma significativa en el fomento de una Educación Ambiental en el municipio, todo orientado en la construcción de un mundo con futuro, de un desarrollo integral, sostenible y del Buen Vivir en nuestros territorios.

1.4 Objetivos

1.4.1 General:

Promover la conservación del aliso (*Alnus acuminata*) como planta alternativa de la región para la protección de fuentes hídricas y de los suelos en los estudiantes y docentes del Instituto Nacional de Educación Básica JV, Santa Cruz del Quiché, Quiché.

1.4.2 Específicos:

1.4.2.1. Impulsar la conservación del aliso (*Alnus acuminata*) a través de la enseñanza de diversas formas de propagación sexual y asexual, como alternativa pedagógica para el desarrollo de una cultura forestal para la protección de fuentes hídricas y de los suelos.

1.4.2.2. Desarrollar un proceso de sensibilización ambiental en estudiantes y docentes a través de charlas y talleres sobre la importancia de los bosques, en particular del aliso (*Alnus acuminata*) como especie alternativa para la conservación de fuentes hídricas y de los suelos.

1.4.2.3. Implementar un modelo pedagógico innovador a través de la creación de una guía pedagógica para una educación ambiental, dinámica y participativa que facilite el desarrollo de una cultura ambiental.

1.5 Hipótesis

En el marco de este Trabajo de Graduación titulado: “Conservación del aliso (*Alnus acuminata*) como alternativa para la protección de fuentes hídricas y de los suelos” con estudiantes del Instituto Nacional de Educación Básica, JV de Santa Cruz de Quiché, se considera que los estudiantes y docentes desconocen la importancia del aliso (*Alnus acuminata*) como especie alternativa para la protección de las zonas de recarga hídrica y de los suelos, pero sobre todo desconocen las diversas formas de propagación de esta especie.

1.6 Variable o Elementos de Estudio

1.6.2 El aliso (*Alnus acuminata*)

1.6.3 Reproducción sexual y asexual

1.6.4 Conservación de zonas de recarga hídrica y de los suelos

1.6.5 Sensibilización ambiental

1.6.6 Metodología pedagógica

1.7 Definición de las variables o elementos de Estudio

1.7.2 Definición Conceptual de las variables o elementos de Estudio

1.7.2.1 El aliso (*Alnus acuminata*)

El aliso es una especie arbórea muy común en espacios de recarga hídrica, nacimientos de agua, ríos, o en zonas húmedas, etc, una especie utilizada para la fertilización natural de los suelos, esta planta según CATIE (1991) “pertenece a la familia Betulaceae, que crece a pleno sol y es invasora de sitios expuestos, presenta un rápido crecimiento en sitios adecuados y es de uso múltiple” (p.1).

En ese mismo sentido, Andean Alder afirma que el aliso (*Alnus acuminata*) “es un árbol grande, de crecimiento rápido, pertenece a la familia de los abedules (...) se estabiliza en orillas de ríos, es un árbol rompe vientos”. Recuperado de <http://www.rarepalmseeds.com>

Significa entonces que el aliso (*Alnus acuminata*) es una planta que por sus características botánicas es amigable tanto del agua como de los suelos, a sabiendas que es una especie fijadora de Nitrógeno, elemento esencial que provee para la fertilización natural de los suelos, además es utilizado para controlar la erosión y recuperación de los suelos.

En Guatemala, Según Standley y Steyemarc, la distribución de esta especie de aliso (*Alnus acuminata*) se encuentre en altitudes de 1,250 a 2,400msnm, encontrándose en los departamentos de Alta Verapaz, Guatemala, Chimaltenango, Quiché, Huehuetenango, Quetzaltenango, San Marcos, Totonicapán, Sololá, Sacatepéquez, El Progreso, entre otros.

Para la reproducción o propagación del aliso (*Alnus acuminata*) existen varias formas, pero para cuestiones de estudio, se puede implementar viveros forestales, los cuales son una alternativa para la recuperación de áreas sin bosque, frente a la pérdida de cobertura forestal por problemas de deforestación, incendios forestales y sus consecuencias como pérdida de suelo fértil, erosión, desastres naturales y escasez de agua, entre otras. (Arrecis, M, 2007)

Según la Agencia Española de Cooperación Internacional (2,000) “un vivero forestal, es un lugar de permanencia de las plantas en su proceso de multiplicación de cuyas características manejo y atención dependerá en gran parte de calidad de los individuos producidos” (p.3).

1.7.2.2 Reproducción sexual y asexual

Arrecis, M. (2007) afirma que “las especies arbóreas en vivero pueden reproducirse dependiendo de la especie de forma sexual o asexual” (p.38).

Ulloa, C. y Moller, P. (1995) afirman que el aliso se reproduce por semillas, estacas y plántulas. Corente, J. (1997) indica que la propagación vegetativa es un proceso que permite desarrollar nuevas plántulas a partir de una porción de ellas, diferente a la semilla, puede ser natural o artificial, y es posible porque en muchas de estas los órganos vegetativos tienen la capacidad de regeneración.

1.7.2.3 Conservación de zonas de recarga hídrica y de los suelos

Según CONALFA (2000) “Conservar significa mantener una cosa y velar porque no se pierda” (p.3).

El agua es el elemento más útil de la tierra, sin ella sería imposible la existencia de los seres vivos. Corresponde lógicamente al ser humano velar por el buen uso de este bien natural, a sabiendas que es un elemento esencial para la vida.

Toda la vida depende de agua. También, muchas de las cosas no vivas tienen una relación con el agua.

Cuando el ser humano destruye un bosque los animales que habitan en ello pierden su albergue, su fuente de vida. Cuando los animales pierden su fuente de vida estos tienden a invadir terrenos cercanos en la mayoría de casos se tienden a extinguir, se rompió el equilibrio de un ecosistema. (CONALFA, 2000, p.65)

CONALFA (2000) Afirma que conservar los recursos quiere decir, hacer esfuerzos para no alterar los ecosistemas de los cuales dependemos para sobrevivir. La conservación de los bienes naturales, específicamente del agua y el suelo, consiste en los esfuerzos para proteger el equilibrio de los ecosistemas. Por ello en pleno siglo XXI, es necesario unir esfuerzos y llevar acciones efectivas para detener el creciente deterioro del ambiente.

El suelo es un recurso natural considerado como no renovable por lo difícil y costoso que resulta recuperarlo o mejorar sus propiedades después de haber sido erosionado o deteriorado física o químicamente. El suelo ha sido un patrimonio subestimado, un recurso que ha sido y sigue siendo dilapidado.

1.7.2.4 Sensibilización ambiental

La sensibilización es la capacidad para despertar sentimientos morales, estéticos, etc. en las personas que reciben la información y está íntimamente relacionada con el concepto de educación, que tiene como objetivo capacitar al individuo para asimilar y desarrollar valores, aptitudes y conocimientos. (RAE, 2011)

En referencia a lo anterior según el autor de este Trabajo de Graduación, la sensibilización ambiental es el conjunto de acciones encaminadas hacia la asimilación de conocimientos, valores, actitudes y aptitudes todo con el objeto de actuar y cambiar aquellos hábitos que van en contra de la ecología y cultivar aquellas que estén orientadas hacia la construcción, protección y conservación de la naturaleza, lo cual debe llegar a todo los estratos sociales (Layne L. E, 2015).

La educación y sensibilización en materia ambiental constituyen los cimientos sobre los que se debe construir el edificio del compromiso social enfocado al cambio de modelo de desarrollo, creíble, eficaz y verdaderamente sostenible.

1.7.2.5 Metodología pedagógica

Metodología es un vocablo generado a partir de tres palabras de origen griego: *metà* (“más allá”), *odòs* (“camino”) y *logos* (“estudio”) Metodología es un vocablo generado a partir de tres palabras de origen griego: *metà* (“más allá”), *odòs* (“camino”) y *logos* (“estudio”) Recuperado de: <http://definicion.de/metodologia/>

En base a la etimología de este término, la metodología es el conjunto de procedimientos o pasos a seguir para determinadas situaciones. Pero para este estudio hace referencia al sistema educativo, lo cual según la Ley de Educación Nacional, Decreto Leg. No. 12-91, lo define como; el conjunto ordenado e interrelacionado de elementos, procesos y sujetos a través de los cuales se desarrolla la acción educativa, de acuerdo con las características, necesidades e intereses de la realidad histórica, económica y cultural guatemalteca.

De acuerdo con las definiciones anteriores, en el marco de la educación, la metodología educativa o pedagógica según el autor de esta Trabajo, son aquellas que indican al docente las herramientas, métodos o técnicas de enseñanza que puede utilizar, teniendo en cuenta las características del grupo y el contexto en general para introducir o afianzar un tema, pero también para motivar, darle sentido al conocimiento, evaluar, analizar capacidades y dificultades en los estudiantes etc. por otra parte la metodología le indica al estudiante los elementos que habrá que disponer para obtener el conocimiento, procesos, pasos a seguir, métodos, técnicas o formas de hacer algo.

“Darle sentido a los procesos educativos, hacerlos evolucionar, es volver sobre ellos; esto es posible si las comunidades académicas se comprometen a evaluar lo que hacen, lo que dejan de hacer y lo que podría ser de otro modo” (Comité de apoyo al Currículo, 2006)

1.7.3 Definición Operacional de las variables o elementos de Estudio

Variables o Elementos de Estudio	Definición Operacional
<p>El aliso (<i>Alnus acuminata</i>)</p>	<p>Con el objeto de establecer la especie existente en el territorio de Santa Cruz del Quiché, de importancia para la conservación de las fuentes hídricas y de los suelos, fue necesario realizar investigaciones de carácter documental, con algunos ambientalistas, técnicos forestales y a la par de estas acciones se realizaron recorridos ambientales en lugares de recarga y corrientes hídricas de algunas comunidades de Santa Cruz del Quiché, posteriormente se elaboró un cuestionario referente al tema, lo cual se aplicó a una muestra representativa de la comunidad educativa del Instituto Nacional de Educación Básica JV, de Santa Cruz del Quiché, donde se les enumeró varias plantas de la región el cual deberán identificar la planta que tenga como propiedades la conservación y protección de las fuentes hídricas y de los suelos. Como resultado de este proceso de investigación, se verificó el desconocimiento tanto de docentes y estudiantes sobre esta especie, máxime sus propiedades y características botánicas.</p> <p>En base a esta actividad realizada, se inició la ejecución de acciones de conservación del aliso (<i>Alnus acuminata</i>) considerando sus propiedades y características para la conservación de fuentes hídricas y de los suelos, facilitando a docentes y estudiantes las diversas formas de propagación de esta especie.</p> <p>Razón por la cual también fue necesaria la verificación de conocimientos generales o básicos del estudiantado y personal docente, sobre viveros forestales, haciendo necesario plantear preguntas en uno de los talleres realizados sobre “Importancia de los bosques”, sin embargo se verificó el</p>

	<p>bajo conocimiento sobre esta materia y por lo mismo se realizó una sesión educativa ambiental referente al tema.</p> <p>Es de resaltar que después de haber conocido sobre viveros forestales, el tipo de sustrato y otras acciones necesarias para establecer un vivero forestal, como parte de las acciones estratégica para la reducción de la creciente deforestación y otros problemas como la desaparición de fuentes hídricas, la desertificación y erosión de los suelos, la extinción de especies tanto de flora y fauna se elaboró un vivero forestal de 1 metro de ancho y 3 metros de largo, vivero que se utilizó para la enseñanza de diversas formas de propagación del aliso (<i>Alnus acuminata</i>) tanto sexual como asexual, pero también se considera como una de las acciones estratégicas para la protección y conservación del aliso (<i>Alnus acuminata</i>), la recolección de plántulas de crecimiento natural en espacios no adecuados o de riesgo durante un recorrido ambiental titulado “Encuentro con la Naturaleza”.</p> <p>Acciones que tienen como objeto crear una cultura forestal –ambiental y sensibilización del estudiantado, el personal docente y administrativo de la institución Educativa en mención.</p>
<p>Reproducción sexual y asexual</p>	<p>Ulloa, C. y Moller, P. (1995) afirman que el aliso se reproduce por semillas, estacas y plántulas. Atendiendo lo que los autores plantean el autor de esta tesis, conjuntamente con el estudiantado, docentes del Instituto Nacional de Educación Básica, JV, de Santa Cruz del Quiché, con asesoría tanto del asesor de este Trabajo de Graduación y del Técnico Forestal de la Municipalidad de Santa Cruz del Quiché, se elaboró un vivero forestal de 1 metro de ancho por 3 metros de largo, donde se llevó a la práctica los conocimientos previos sobre viveros forestales, máxime sobre el tipo de sustrato necesario para su elaboración y posteriormente su mantenimiento.</p> <p>El vivero forestal elaborado, para su uso; fue dividido para la práctica de 3 formas de propagación del aliso, entre ellas: un espacio de 50cm² para un</p>

semillero para la enseñanza de la propagación sexual, otro espacio de 80cm de largo por 80cm de ancho para la enseñanza de la propagación asexual y el resto para el trasplante de plántulas de aliso en bolsas de polietileno, producidas tanto en el semillero como en la actividad promovida de recolección de plántulas de aliso (*Alnus acuminata*) en espacios de riesgo de perder en orillas de la corriente hídrica ubicada entre Panajxit III, Santa Cruz del Quiché y Patzará, San Antonio Ilotenango.

Esta acción pedagógica-ambiental, tuvo por objeto la enseñanza teórico-práctico de las formas de conservación del aliso (*Alnus acuminata*) como especie alternativa de la región para la protección de fuentes de recarga hídrica y de los suelos, logrando mantener y cuidar 304 plántulas de aliso de un total de 368 plántulas sembradas a través de diferentes tipos de propagación.

De la reproducción sexual, dentro del semillero se obtuvo 190 plántulas de aliso (*Alnus acuminata*), los cuales fueron trasplantadas en bolsas de polietileno para su mantenimiento y cuidado en el vivero forestal, de los cuales 180 fueron seleccionadas por sus condiciones de vigorosidad y porque alcanzaron el tamaño máximo de 30cm de altura, tamaño recomendado por varios técnicos forestales y que son condiciones importantes que fueron consideradas antes de la siembra respectiva en un terreno ubicado en Panajxit III, Santa Cruz del Quiché, Quiché y en un espacio ubicado en el Instituto Nacional de Educación Básica, JV, de Santa Cruz del Quiché.

Para la propagación asexual del aliso (*Alnus acuminata*) fue necesario considerar el tipo y las condiciones adecuadas de las estacas a utilizar. Para ello se cortó 28 ramas vegetativas, de las cuales 10 fueron sembradas a orillas de la corriente hídrica ubicada entre Panajxit Santa Cruz del Quiché y Patzará, San Antonio Ilotenango, 8 en bolsas de polietileno y 10 en la

	<p>tierra del vivero forestal. Del total de estacas sembradas en el vivero únicamente se logró el enraizamiento o reproducción de 2 estacas. Sin embargo pudieron cometerse algunos errores para seleccionar las estacas y por ello el enraizamiento logrado fue muy poco.</p> <p>Otra forma práctica de conservación del aliso (<i>Alnus acuminata</i>) fue la recolección de plántulas en condiciones de riesgo tanto por la corriente hídrica en época de invierno o incluso en época de verano. Para ello alumnos, docentes, estudiante universitario con el apoyo del Técnico Forestal de la Municipalidad de Santa Cruz del Quiché, se promovió una actividad donde se recolectó 150 plántulas de aliso (<i>Alnus acuminata</i>) de los cuales 25 fueron sembradas en espacios seguros a orillas de la corriente hídrica ubicada entre Panajxit, Santa Cruz del Quiché y Patzalá, San Antonio Ilotenango, y 125 fueron trasplantados en bolsas de polietileno para su mantenimiento y cuidado respectivo en el vivero forestal elaborado para el efecto, de los cuales 20 no lograron adaptarse, quedando un total de 105 plántulas de aliso, de los cuales 97 plántulas fueron seleccionadas para su trasplante respectivo en un terreno ubicado en Panajxit III, Santa Cruz del Quiché.</p>
<p>Conservación de zonas de recarga hídrica y de los suelos</p>	<p>Para poder analizar la situación ambiental de protección y conservación de fuentes de recarga hídrica y de los suelos en el estudiantado del INEB JV, de Santa Cruz del Quiché, previo al mismo se elaboró una encuesta con preguntas abiertas, con cuestionamientos claros y precisos sobre la realidad ambiental de los recursos naturales del municipio, en específico de las áreas de recarga hídrica, todo con el objeto de establecer el nivel de conocimiento del estudiantado, personal docente y administrativo sobre algunas acciones alternativas para la conservación y protección de fuentes hídricas y de los suelos.</p> <p>En el marco de esta investigación, se consideró la implementación de acciones a favor de la ecología, pero específicamente las formas de</p>

	<p>conservación y protección de las zonas de recarga hídrica y de los suelos, llevando para el efecto un proceso de sensibilización ambiental, la elaboración de un vivero forestal de aliso (<i>Alnus acuminata</i>) y la plantación respectiva en zonas de recarga hídrica y bosques ubicado tanto en la comunidad de Panajxit III y en el Instituto Nacional de Educación Básica de Santa Cruz del Quiché, actividades realizadas conjuntamente con estudiantes y docentes, todo con la finalidad de aportar a la protección de fuentes hídricas y de los suelos.</p>
<p>Sensibilización ambiental</p>	<p>La educación es la base para la sensibilización del “ser” del homo sapiens. Por ello, fue necesario realizar todo un proceso de formación tanto de estudiantes y docentes sobre la preeminencia de la conservación y protección de los bienes naturales, máxime del vital líquido y de los suelos.</p> <p>Todo con el objeto de que el “ser” asimile conocimientos, valores, actitudes y aptitudes, para poder actuar y cambiar aquellos hábitos que van en contra de la ecología y cultivar aquellas que estén orientadas hacia la construcción, protección y conservación de la naturaleza, y así aportar a la construcción del desarrollo verdaderamente sostenible.</p>
<p>Metodología pedagógica</p>	<p>Previo a realizar el estudio del sistema educativo del Instituto Nacional de Educación Básica, JV., de Santa Cruz del Quiché, fue necesario elaborar una herramienta de investigación (cuestionario) que tuvo por objeto determinar el rol del establecimiento en materia de Educación Ambiental, pero sobre todo que el estudiantado de sus opiniones, sugerencias y en otras instancias sus observaciones sobre la educación ambiental permanente o no, en el establecimiento.</p> <p>El instrumento de investigación elaborado para el efecto, fue una encuesta de respuesta múltiple de 7 preguntas, que se aplicó a una muestra del total de población estudiantil y el 100% del personal docente y administrativo de la institución educativa.</p>

En base al instrumento aplicado, se determinó que los docentes del establecimiento muy pocas veces tratan sobre la educación ambiental, indicador que se estableció para llevar un proceso de sensibilización y de educación ambiental con docentes y educandos, pero sobre todo la creación de una guía pedagógica con énfasis en el desarrollo de aprendizajes significativos en materia de Educación Ambiental y de la Protección y Conservación del aliso (*Alnus acuminata*) como alternativa para la protección de fuentes hídricas y de los suelos.

1.8 Aporte

En el marco de este Trabajo de Graduación, se logró contribuir a la formación académica de estudiantes y docentes del Instituto Nacional de Educación Básica, JV, de Santa Cruz del Quiché, referente a las diversas formas de conservación del aliso (*Alnus acuminata*) como especie alternativa para la protección de fuentes de recarga hídrica y de los suelos, pero sobre todo; a la sensibilización del ser y su relación con la naturaleza, a través del proceso de Educación Ambiental.

Además de lo mencionado con anterioridad, se considera de importancia los siguientes aportes; la elaboración de un vivero forestal de aliso (*Alnus acuminata*) de 1 metro de ancho por 3 metros de largo, donde se explicó teórica y prácticamente los pasos necesarios para su elaboración o establecimiento, asimismo el conocimiento de la cantidad de sustratos necesarios para el mismo. Esta acción pedagógica-ambiental, tuvo por objeto la enseñanza teórico-práctico de las formas de conservación del aliso (*Alnus acuminata*) como especie alternativa de la región para la protección de fuentes de recarga hídrica y de los suelos, logrando mantener y cuidar 304 plántulas de aliso (*Alnus acuminata*).

Se realizó un recorrido ambiental titulado “Encuentro con la Naturaleza” que tuvo como finalidad, el contacto directo con lugares de importancia ecológica para la humanidad, específicamente en la comunidad de Panajxit, Santa Cruz del Quiché, resaltando que los participantes del mismo lograron identificar las propiedades y características botánicas del aliso (*Alnus acuminata*), a la vez logran establecer la pérdida de plantas por la creciente

deforestación y el nivel de riesgo que significa el crecimiento de plántulas de esta especie en pantanos, piedras o espacios dentro de las corrientes hídricas en época de invierno. En consideración del mismo, se recolectó algunas semillas y plántulas para su respectiva protección y mantenimiento en el vivero forestal e incluso el trasplante de plántulas en lugares seguros siempre a orilla de las zonas de recarga hídrica.

Siempre en el marco de este Trabajo de Graduación, se realizaron diversas acciones con el objeto de contribuir en la enseñanza –aprendizaje de tres formas de propagación de esta especie, los cuales se desarrollaran más adelante siempre en este apartado de los aportes, desarrollando así; acciones estratégicas tales como:

1.8.1. Creación de vivero forestal de aliso (*Alnus acuminata*)

Acción que permitió aportar no únicamente de forma pedagógica sino trasciende en la creación y aporte de una cultura ambiental no solo en el estudiantado sino también en las personas responsables del hecho educativo, menciónese a docentes y personal administrativo del establecimiento.

La creación de un vivero forestal de aliso (*Alnus acuminata*) es una actividad planteada en el marco del progresivo deterioro del ambiente natural por parte del ser humano, mismo que tiene como consecuencia la destrucción del hábitat de la biodiversidad existente, la disminución de los caudales de agua e incluso la desaparición de fuentes hídrica y el desgaste masivo de los suelos, entre otras que afecta no solo la vida humana sino de todo ser vivo, pero sobre todo en el marco de la conservación de una especie en particular.

1.8.2 Prácticas de formas de Conservación del aliso (*Alnus acuminata*)

Previo a la ejecución de este aporte, fue necesaria la sensibilización del educando y docentes sobre las consecuencias del uso irracional de los bienes naturales, en particular de los bosques. Mismo que llevó a la elaboración de un vivero de 1 metro de ancho por

3 metros de largo que sirvió para la enseñanza – aprendizaje de tres formas de propagación orientada a la conservación del aliso (*Alnus acuminata*). Entre las prácticas realizadas están: Propagación sexual, propagación asexual y recolección de especies a través del recorrido ambiental titulado “Encuentro con la Naturaleza”, acciones alternativas orientadas a la conservación del aliso (*Alnus acuminata*).

1.8.3 Reforestación

Después del proceso de cuidado y mantenimiento del vivero forestal de aliso (*Alnus acuminata*) y atendiendo las recomendaciones según las investigaciones realizadas, estas plantas después de que alcanzaron un promedio de 30 centímetros de alto y en periodo de invierno específicamente en el mes de junio de 2015, fueron trasplantadas 302 plantas de aliso (*Alnus acuminata*) de la siguiente formas: 25 a orillas del río que colinda entre Panajxit, Santa Cruz del Quiché y Patzará, San Antonio Ilotenango, 212 en un terreno deforestado históricamente ubicado en la comunidad de Panajxit III y otros 15 en orillas de una zona de recarga hídrica de la comunidad en mención y 50 plántulas en el bosque que ocupa el Instituto Nacional de Educación Básica, JV, de Santa Cruz del Quiché, Quiché, aportando de esta forma en la conservación de la especie, como planta alternativa para protección de las fuentes hídricas y de los suelos.

1.8.4 Elaboración de Guía Pedagógica titulado *“El aliso (*Alnus acuminata*) como alternativa para la conservación y protección de las recargas hídricas y de los suelos de Santa Cruz del Quiché”*. Esta guía pedagógica, tiene por objeto aportar al modelo de enseñanza, evaluación –aprendizaje del establecimiento, dado que la educación ambiental es uno de los ejes transversales de la educación según el CNB del nivel medio del sistema educativo guatemalteco, también surge como alternativa para desarrollar la línea estratégica de una verdadera educación con cultura ambiental (Ley de Fomento de la Educación Ambiental, Dec. No. 74-96)

Tanto docentes como estudiantes fueron parte del proceso de formación en materia ambiental relativo a bosques, aliso (*Alnus acuminata*), vivero forestal, entre otros, que como proceso final se les entregó una herramienta pedagógica actualizada en base al

modelo constructivista con enfoque a Educación Ambiental para nuestros días, en el marco de la construcción de un desarrollo sostenible y digno no solo para el ser humano sino para todo lo que existe.

Capítulo II

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Los Bosques

Según Arrecis, M. (2007), los bosques son un “espacio geográfico donde se encuentran un conjunto de árboles, asociados con elementos bióticos y abióticos, cumpliendo funciones vitales para el resto de seres vivos” (p. 22).

Dentro de los bosque se encuentran una diversidad biológica, arbustos, arboles, animales, microorganismos, fuentes de agua, en general todo un sistema de vida, que cumplen con funciones importantes en la naturaleza.

Sin embargo, es necesario y evidente saber que cuando el ser humano destruye un bosque, los animales que habitan en ello pierden su albergue, su fuente de vida (CONALFA, p.65) en efecto estos tienden a invadir terrenos cercanos, pero en la mayoría de casos se tienden a extinguir; provocando así a través de la mano del hombre un rompimiento del equilibrio de un sistema de vida.

Una pregunta importante que se debe hacer es, ¿Cómo la humanidad comprende actualmente la calidad de vida o vivir bien? Desde el particular punto de vista del autor de este Trabajo de Graduación, esto es comprendido de forma equivocada. Se cree que tener calidad de vida es tener muchos bienes materiales aunque se obtenga a costa del mal uso de los bienes naturales, sin importar romper en pocos días un sistema de vida que lleva muchos años.

Ante tal idea, desde la concepción de los Pueblos Indígenas Vivir bien significa “convivir con la naturaleza sin dañarla”. “Vivir bien es la vida en plenitud”. No se puede vivir si los demás viven mal o si se daña la Madre Naturaleza”, “Vivir bien significa comprender que el deterioro de uno es el deterioro de todos” (Buen vivir, Alternativa de los Pueblos Andinos ante la Crisis Mundial, p.7)

Significa entonces, que si la humanidad desea “vivir bien” debe cuidar, proteger y conservar la vida natural, convivir en armonía con el todo, porque si se daña una parte del

tejido de vida de la madre naturaleza, se daña no solo a la vida humana sino también la vida de todo lo que existe, porque “todo depende de todo”.

De aquí radica entonces la importancia de los bosques. Sabiendo que si son destruidos se atenta contra todo un sistema de vida, un sistema de vida formado no por unos cuantos días sino por cientos e incluso miles de años.

2.1.1 Si acabamos con los bosques acabamos con el agua

Los Pueblos Indígenas y nuestros abuelos sabían perfectamente que los nacimientos de agua y las orillas de los ríos y quebradas deben ser protegidos cuidando los bosques nativos para que no falte el agua (...), para que no se sequen los nacimientos, riachuelos, etc.

Incluso si nos vamos a hechos históricos no tan lejanos, se mantenía un gran respeto al vital líquido, se hacían ofrendas y ritos al agua, aunque es de valorar que algunos Pueblos siguen manteniendo una relación profunda con el agua, porque saben que sin agua simplemente no hay vida.

Ellos conocían la relación estrecha que existe entre los árboles y la presencia de agua. Tenían razón, pues en la vegetación se realiza un pequeño ciclo que se inicia cuando los árboles reciben la lluvia en su follaje, amortiguando el golpe de las gotas para que no dañen el suelo. Luego conducen el agua de la lluvia por sus ramas y los canales de sus tallos y cortezas hasta el piso, donde las raíces la absorben y la hacen circular hasta las hojas, de donde sale hacia la superficie en forma de vapor o de neblina para llenar la atmósfera de humedad. Los árboles enamoran al agua para que haya lluvia. (<http://www.secretosparacontar.org>)

En el marco del planteamiento anterior se deduce que, para que el agua que cae por lluvia pueda ser aprovechada, tanto por el hombre como por los animales y plantas, es importante que el suelo esté cubierto con vegetación para que ésta permita que el agua la absorba despacio el suelo y las plantas. De esta forma se evitará que la capa de suelo fértil se lave y no se pierda por el efecto de erosión.

En conclusión, proteger los bosques o la flora, significa proteger la vida, porque ella permite el ciclo de vida en la biósfera, ellos tienen una gran importancia en el equilibrio ecológico

y su destrucción trae como consecuencia la destrucción y el deterioro de las cuencas hidrográficas y la erosión del suelo, lo cual significa “miseria y muerte para todos”.

2.1.2 Beneficios ecológicos del árbol

Cada árbol, cada arbusto, ... forman parte del tejido de la vida, en particular de los bosques, cumpliendo con funciones importantes para mantener un sistema de vida, vital no únicamente para la humanidad sino para todo ser vivo.

En este mismo sentido se establece algunos beneficios o funciones ecológicas de los árboles, los cuales son:

- a) Producción de oxígeno durante su existencia
- b) Reducción de la contaminación del aire
- c) Mantener y garantizar la fertilidad del suelo
- d) Controlar la erosión
- e) Reciclamiento del agua y control de la humedad
- f) Hábitat de la vida silvestre
- g) Fuente de proteínas para sostener el caudal viviente de la naturaleza

Recuperado de: <https://fundacionhombrenaturalezablog.wordpress.com>

2.2 El aliso (*Alnus acuminata*)

El aliso es una especie arbórea muy común en espacios de recarga hídrica, nacimientos de agua, ríos, o en zonas húmedas, etc, una especie utilizada para la fertilización natural de los suelos, esta planta según CATIE (1991) “pertenece a la familia Betulaceae, que crece a pleno sol y es invasora de sitios expuestos, presenta un rápido crecimiento en sitios adecuados y es de uso múltiple” (p.1).

En ese mismo sentido, Andean Alder afirma que el aliso (*Alnus acuminata*) “es un árbol grande, de crecimiento rápido, pertenece a la familia de los abedules (...) se estabiliza en orillas de ríos, es un árbol rompe vientos”. Recuperado de <http://www.rarepalmseeds.com>

Además CATIE (1984), Budowski y Russo (1997), afirman que “El aliso es una especie arbórea de rápido crecimiento, con hojas pequeñas y que posee la gran capacidad de fijar nitrógeno”.

Significa entonces que el aliso (*Alnus acuminata*) es una planta que por sus características botánicas es amigable tanto del agua como de los suelos, a sabiendas que es una especie fijadora de Nitrógeno, elemento esencial que provee para la fertilización natural de los suelos, además es utilizado para controlar la erosión y recuperación de los suelos, tal y como se afirma en la siguiente cita:

En la parte introductoria del documento titulado “Extracción de Nutrientos en Plantaciones de Jaúl (*Alnus acuminata*) en la Cuenca del Río Virilla, Costa Rica” los autores: Segura, M., Castillo, A., Alvarado, A. y Blanco, F. afirman que:

Desde el punto de vista de las ciencias del suelo, los árboles de jaúl (aliso) se utilizan para controlar la erosión y recuperar áreas donde el suelo está muy deteriorado, debido a que crecen muy bien en laderas y su sistema radical tiende a ser lateral y extendido. (CATIE, 1984, 1986, Russo, 1990).

Esta planta crece en forma natural, y se cultiva en las zonas altas y húmedas de América Central y América del Sur (...) Esta especie se desarrolla bien en suelos profundos, bien drenados, limosos o limo arenosos de origen aluvial o volcánico, aunque puede crecer en suelos pobres que van desde arenosos hasta arcillosos (CATIE, 1984, 1986).

2.2.1 Descripción Taxonómica

Sánchez Mata, L. et al., (2009) en el marco del proyecto titulado: “Alternativa silvopastorales como estrategia de manejo sostenible de Praderas” exponen la clasificación taxonómica del aliso de la siguiente manera:

Tabla No.1

Reino:	Plantae
Subreino:	Tracheobionta
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Hamamelididae
Orden:	Fagales
Familia:	Betulaceae
Género:	<i>Alnus</i>
Especie:	<i>Acuminata</i>

2.2.2 Subespecies y sinónimos

De acuerdo a la investigación realizada referente al aliso según planea Sánchez Mata, L. et al., (2009) para (*Alnus acuminata*) se reconocen tres subespecies:

- a. (*Alnus acuminata*), Acuminata, nativa y confinada a América del sur, con hojas elípticas, pubescentes y borde cerrado.
- b. (*Alnus acuminata*), Arguta (Schlecht.) furlow: México y América Central, con hojas ovaladas y bordes doblemente acarreados.
- c. (*Alnus acuminata*), Glabrata (fern.) furlw: del centro y sur de México con hojas estrechamente ovaladas, glabras y borde doblemente aserrado.

2.2.3 Nombres comunes

Según Laynez L., E. (2015), el autor de este Trabajo de Graduación, en Guatemala específicamente en territorio del Pueblo Maya K'iche' el aliso, es conocido como “**lemob**” por su amplia distribución en suelos fértiles, húmedos y es muy común en orillas de corrientes y en lugares de recargas hídricas, además en el marco de esta investigación se

establece que el aliso (*Aliso acuminata*) también es conocido como: “aile, llite, aliso, cerezo, abedul, elite, palo de águila, ilamo, palo de lamo, jaul y saino” (Sánchez M, L. et al., 2009, p. 26).

2.2.4 Características Botánicas

Según la investigación de campo realizadas antes y durante este proceso, se estableció que el aliso es una planta que pierde su follaje durante una parte del año, sin embargo es necesario aclarar que cuando estas se encuentran ubicado en espacios de recarga hídrica no es notoria, no así cuando se encuentran en espacios no húmedas, también se determinó que esta planta tiene una ramificación formada por un eje principal con una sucesión de yemas y ramas secundarias que no sustituyen el eje principal, a menos que esto sea dañada o cortado, también posee hojas ovadas y aserradas de color verde oscuro brillante. El tallo de esta planta es de color grisáceo brillante cuando es tierno, pero con el pasar de los años su color es café oscuro o grisáceo con escamas. También posee flores unas cortas y otras muy largas. Después del proceso de inflorescencia, se caen del árbol luego de la floración, formando así los frutos con formas de cono color verde y cuando estas ya están en su tiempo de maduración se convierten en color café, lo cual es un indicador que la semilla ya está buena para otro proceso de reproducción.

En referencia a las ideas o nociones expuesta anteriormente Sánchez Mata, L. et al., (2009) en el marco del proyecto titulado: “Alternativa silvopastorales como estrategia de manejo sostenible de Praderas” exponen la estructura morfológica del aliso de la siguiente forma:

El aliso es un árbol caducifolio, monopódico y monoico, con poda natural que alcanza hasta 30mts de altura. Presenta copa estrecha, hojas ovadas de 6 a 15 cm de largo y 3 a 8cm de ancho, margen agudamente biserrado, y el haz y el envés glabros en la madurez.

Según Chamacás, S. y Típaz, G. (1995) “el árbol de aliso, presenta un fuste cilíndrico, copa amplia, ramificación con follaje esparcido. Corteza de 0,8 a 1 cm, externa lisa, blanco grisáceo, corteza interna rosada, (...)”.

2.2.4.1 Tronco

El tronco de este árbol es recto, aunque hay caso que tienden a torcer, pero en opinión del autor de esta investigación es por su ubicación, su corteza es de color grisáceo brillante cuando es tierno, pero con el pasar de los años su color es café oscuro o grisáceo con escamas.

Con referencia anterior Sánchez Mata, L. et al., (2009) afirma que “el tronco es recto, con aletones probablemente desarrollados, corteza gris clara casi blanca, lisa o ligeramente rugosa, escamosa en individuos viejos, con lenticelas ovaladas y amarillentas, dispuestas horizontalmente a lo largo del fuste”.

2.2.4.2 Raíz

Según las observaciones e investigaciones realizadas para el efecto, las raíces del aliso son muy largas, leñosas y de cada rama raizal crecen más raíces y así se va produciendo más raíces, también poseen nudos, lo cual como se afirma en esta investigación son los responsables de la fijación de Nitrógeno para la fertilización de los suelos, a través de la relación de simbiosis, tal como lo afirma en la siguiente cita textual:

En la raíz se pueden observar nódulos relacionados con la simbiosis que presenta este árbol con *Frankiaalnii* (bacteria filamentosa fijadora de nitrógeno atmosférico). Gracias a esta simbiosis el aliso es capaz de colonizar suelos pobres y fertilizar los suelos donde crece, acumulando una extraordinaria cantidad de materia orgánica en un tiempo relativamente corto (Sánchez Mata, L. et al., 2009).

2.2.4.3 Hojas

En el marco de esta investigación y observación directa sobre el aliso (*Alnus acuminata*), se determinó que las hojas del aliso son ovoides, aserradas, de color verde brillante y envés verde pálido con nervaduras muy marcadas, esto lo confirman los siguientes autores:

Según (Sánchez Mata, L. et al., 2009) las hojas de aliso son “Simples, alternas, acuminadas, ovoides o elípticas y aserradas; con nervios secundarios rectos, densos,

paralelos entre sí y oblicuos al central; haz verde oscuro brillante y envés ligeramente pardo a grisáceo”

Según lo citado por Portilla T., D. F. (2012) el aliso posee hojas de color verde intenso en el lado superior, algo más claro en el lado inferior. Limbo peciolado y aovado, (...) Borde ligeramente dentado. Nervadura, áspera y muy marcada. Inserción en las ramas, alternadas. (Carrillo, F. 1998).

2.2.4.4 Flores

Por otra parte el aliso presenta dos tipos de inflorescencias; una femenina y otra masculina, los cuales como lo afirma Añazco, M. (1996) se ubican generalmente a final de las ramas en amentos de hasta de 14cm. de longitud y tienen una coloración verde amarillenta de forma cilíndrica y colgantes, desarrollándose antes que aparezcan hojas nuevas.

Según Sánchez Mata, L. et al., 2009:

Las inflorescencias femeninas se presentan en racimos en las que se agrupan entre 3 y 4 flores. Cada flor tiene forma de cono con aproximadamente 0.1 a 0.3 centímetros de largo por 0.8 a 1.2 centímetros de diámetro. Su color varía de verde a café dependiendo del estado de maduración

Las inflorescencias masculinas se presentan en amentos de 5 a 10cm de largo y generalmente en agrupaciones de 3. El color normal es verde amarillento y caen del árbol luego de la floración.

2.2.4.5 Frutos

Los frutos del aliso se da después del proceso de inflorescencia, lo cual tienden a aparecer como conos de color verde cuando es tierno y café cuando ya es maduro a final de las ramas y a su alrededor se despliegan hojas.

“Se encuentran dispuestos en estróbilos, con forma de cono color verde a café según su estado de maduración. Mide entre 1.5 y 3cm. Presentan escamas leñosas donde se encuentran las semillas” (Sánchez Mata, L. et al., 2009).

2.2.4.6 Semillas

Las semillas de alisales según la investigación de campo realizada son de color café claro, muy diminutos o pequeños, los cuales pueden ser recolectados a partir de los meses de agosto a octubre de cada año, o cuando el fruto ya está maduro, lo cual se puede establecer cuando estas tengan un color café.

Estas semillas es distribución fácil gracias a la gravedad, el agua y por ende el viento, aunque como afirma Sánchez Mata, L. et al., (2009) un gran porcentaje de estas semillas no es viable y su siembra se realiza en almácigo, al voleo y preferiblemente preparado con sustrato extraído de alisales.

2.2.5 Generalidades de la especie

2.2.5.1 Distribución

Según las investigaciones de campo del autor de este Trabajo de Graduación, en el municipio de Santa Cruz del Quiché, esta se encuentra en las aldeas de Panajxit, La Estancia, Santa Rosa, Chitatul, Chajbal, Lemoa, Choacaman, Aldea Lemoa, entre otros. En algunas comunidades, menciones Santa Rosa, Panajxit y Choacaman estas tienden a formar parte de sistemas agroforestales. Laynez L., E. (2015).

En Guatemala, según Standley y Steyemarck, la distribución de esta especie de aliso (*Alnus acuminata*) sobre altitudes de 1250 a 2400msnm, encontrándose en los departamentos de Alta Verapaz, Guatemala, Chimaltenango, Quiché, Huehuetenango, Quetzaltenango, San Marcos, Totonicapán, Sololá, Sacatepéquez, El Progreso, entre otros.

En ese mismo sentido, Sánchez Mata, L. et al., (2009) afirma que (*Alnus acuminata*) es nativa desde el norte de México, a través zonas de montaña en América Central (Guatemala, Costa Rica y Panamá) hasta el norte de Argentina, generalmente a elevada altitud, 1200-3200 msnm.

Holdridge (1978) afirma que América Central coexiste una sola especie de (*Alnus acuminata*) mientras que algunos técnicos forestales de en la zona andina han distinguido la existencia de “aliso rojo” y “aliso blanco”. El aliso rojo crece en zonas húmedas mientras que el aliso blanco tiende a crecer en laderas de valles interandinos donde las condiciones climáticas son más secas y hay problemas de heladas.

En el marco de esta investigación según la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, (FAUSAC) el aliso blanco presenta alta capacidad de rebrote como algunas de las variedades de especie que se encuentra en Guatemala, los cuales se encuentra en bosques naturales en asociación con *Pinus*, *Quercus* y *Abies*.

2.2.5.2 Hábitat

En el marco de esta investigación se determinó que el hábitat del aliso (*Alnus acuminata*) son las zonas húmedas o de alta nubosidad, laderas, orillas de corrientes o zona de recarga hídrica.

El aliso es una especie pionera que puede encontrarse entre los 2.000 y 3.100msnm, en zonas de ladera húmeda, (...) y muy húmedas de los bosques Premontano, Montano y Montaña bajo, y según el sistema de Zonas de Vida Holdridge, estas generalmente se encuentran cerca de corrientes o cuerpos de agua en donde conforma bosques altos abiertos o cordones. Se desarrolla en áreas de alta nubosidad, afectadas por neblina.

2.2.5.3 Temperatura

De acuerdo a Sánchez Mata, L. et al., (2009) el aliso (*Alnus acuminata*), requiere una temperatura media anual entre 4 y 18°C, con un máximo de 27°C y una mínima de hasta -2°C. Tolera bajas temperaturas y heladas de poca duración.

2.2.5.4 Requerimientos de suelo

Para su desarrollo efectivo, esta necesitan de un suelos con pH entre 4.5 y 6.0, con alto contenido de humedad y de textura liviana, limosos, limo-arenosos, francos o francos arenosos de origen aluvial o volcánico, profundos, bien drenados y ricos en materia orgánica.

2.2.5.5 Requerimientos hídricos

Según lo planteado con anterioridad, esta especie es considerada amiga del agua, por lo mismo que vive a orillas de quebradas, arroyos, etc, con suficiente luz y humedad,

aunque es de resaltar que estas también pueden sobrevivir en lugares secos pero lógicamente no con el mismo desarrollo en cuanto a tamaño tanto del tallo como de la altura.

En el área de distribución natural se localiza cerca de los cursos de quebradas y arroyos, a lo largo de caminos con suficiente luz y humedad y en los flancos húmedos de las montañas. La precipitación en estos sitios fluctúa entre 1.000 y 3.000 mm y presentan entre 2 y 5 meses secos.

2.2.5.6 Tolerancias

El aliso es una especie que soporta las heladas, aunque esto contribuye en el retardo de su crecimiento. En su desarrollo inicial estas puede ser dañado por vientos, sequias y malezas, tal como se afirma en las siguientes citas:

El aliso es una especie estrictamente heliófila en sus etapas iniciales de desarrollo. Soporta relativamente bien las heladas, aunque estas retardan su crecimiento. Presenta su límite inferior alrededor de los 40C pero hay poblaciones de *Alnus ssp* que soportan temperaturas de hasta de -100C. En su desarrollo inicial es muy susceptible a daños por vientos fuertes, sequias y a la competencia por luz y nutrientes con malezas, pero mejora su tolerancia una vez se encuentre establecido. Esta especie no tolera suelos pesados, pantanosos o que presenten inundaciones parciales.

Rojas, F., Torres, G., Arnáez, E. & Moreira, I. (1991), afirman que el aliso una planta arbórea que coloniza suelos desnudos, expuestos y perturbados, como deslizamientos, es muy sensible a la sequía, por lo que crece en laderas húmedas, cerca de quebradas y caminos en montañas, normalmente en suelos húmedos a lo largo de cursos de agua y humedales donde forma típicamente densos rodales puros. También se asocia a llanuras de inundación o pendientes de montaña húmedas.

2.2.6 Propagación

De acuerdo a lo investigación teórica y práctica realizada en un vivero forestal de aliso durante el proceso de este Trabajo de Graduación se determinó que el aliso (*Alnus acuminata*) tiene varias formas de propagación, entre las cuales se pueden citar: reproducción sexual o sea reproducción a través de semillas, reproducción asexual, el cual puede ser a través de estacas, también es conocida como propagación vegetativa, porque esta permite tal como lo indica Corente, J. (1997) desarrollar nuevas plántulas a partir de una porción de ellas, lo cual es totalmente diferente a la semilla y esta práctica es posible porque muchas de los órganos vegetativos del aliso tienen la capacidad de regeneración.

En este mismo sentido la revista (*Alnus acuminata*) Kunth –BETALACEAE- publicado en Nova Genera et Species Plantarum 2: 20. (1817), plantea que la reproducción del (*Alnus acuminata*) de se puede dar de dos formas: sexual y asexual.

La reproducción es sexual cuando se realiza a través de semillas de (*Alnus acuminata*) y es asexual cuando la planta presenta brotes o retoños. Es característico de esta planta presentar brotes basales tanto en árboles suprimidos o en estado de alta competencia por luz y nutrimento, como en árboles vigorosos, pero también se propaga fácilmente por cortes de raíz. (p.47)

En referencia a lo antes descrito Portilla, D. F. en su tesis, cita que; para que la reproducción sexual sea efectivo se debe obtener semillas de calidad para garantizar su germinación, es decir se debe recolectar los frutos (conos) cuando empiezan a cambiar su color de verde a marrón, la época ideal es cuando el 50% es de color verde. (Añazco, M. 1996)

2.2.6.1 Propagación vegetativa

Como ya se aclaró este tipo de reproducción es asexual, tal como lo afirma Chicaiza (2004) cuando cita a Easley y Lambeth quienes indican que la propagación vegetativa consiste en utilizar partes vegetativas para la producción, (...) Sin embargo es importante mencionar que las características que un árbol de aliso debe tener, para ser

considerado como un buen productor de material vegetativo, como lo indica Añazco, M. (1996) son las siguientes: preferiblemente aliso blanco, que tenga raíces preformadas-chupones libre de plagas y enfermedades que se encuentre en sitios húmedos, preferiblemente bien formados.

Propagación por estacas, esquejes, yemas, acodos. El éxito de la técnica por esquejes, se mide a través del porcentaje de enraizamiento logrado, actividad que indica la satisfactoria reproducción de la planta, es decir la obtención de un nuevo individuo. El proceso de propagación vegetativa por el método de esquejes, se da por concluido con la aparición de hojas y raíces del esqueje, después de la plantación (CONIF, 2002).

2.2.6.2 Reproducción por Estacas

Esta es un tipo de reproducción asexual, el cual al recolectar y plantar las estacas, es necesario tener presente las siguientes consideraciones:

- ✓ Se prefiere estacas básales que apicales, el tamaño no es de importancia si tiene raíces preformadas, basta con 10 a 15 cm. de longitud. (CONIF, 2002).
- ✓ El diámetro de la estaca debe ser aproximadamente entre 0,5 cm. y 2 cm, lo importante es asegurar que esté lignificada y existan raíces preformadas. (CONIF, 2002).
- ✓ Cada estaca debe tener por lo menos tres yemas, al preparar la estaca se deben hacer cortes diagonales, tanto en la base como en la punta se deben seleccionar por tamaño, generalmente de 4 tamaños, al momento de establecerlas en la platabanda, las más grandes se ubicarán en el primer bloque, luego la de menor tamaño, y así sucesivamente. (CONIF, 2002).
- ✓ Al momento de plantarlas se las debe ubicar con la parte más gruesa (más vieja) hacia abajo, en contacto con el suelo, y con una ligera inclinación, procurando enterrar unos 4 cm., se recomienda recolectar estacas entre febrero y junio. (Añazco, M. 1996).

2.3 Vivero Forestal

El vivero forestal es un espacio físico geográfico donde se establece la reproducción o producción de especies arbóreas, espacio donde se brindará el cuidado necesario desde el momento de selección de espacio geográfico, de semilla, crecimiento y traslado definitivo al campo.

Los viveros forestales actualmente son una opción o alternativa para la recuperación de áreas deforestadas, sin bosques e incluso para aumentar o conservar el nivel de los bosques, a sabiendas como lo afirma Arrecis, M. (2007) que son una alternativa frente a la pérdida de cobertura forestal a causa de la deforestación, incendios forestales, pero sobre todo como una opción de conservación frente a la pérdida de suelos fértiles, erosiones, desastres naturales, escases de agua, entre otros.

Según las investigaciones del autor de este Trabajo de Graduación y tal como afirmar Arrecis, M. (2007), las especies arbóreas en vivero pueden reproducirse dependiendo de la especie de forma sexual o asexual. (p.38)

Sistema Sexual:

La reproducción sexual, es el tipo de propagación de una especie, en particular de las especies arbóreas a través de semillas, que por naturaleza proviene del cruce de progenitores masculinos y femeninos.

Sistema Asexual:

La reproducción asexual también es conocida como propagación vegetativa porque este tipo de propagación hace necesario una parte o segmento vegetativo de una planta.

El segmento puede ser: tallo, yemas, retoños, hojas u otro.

2.3.1 Establecimiento del vivero forestal

De acuerdo a lo investigado y lo establecido durante el proceso de este Trabajo de Graduación, específicamente en la ejecución del objetivo de impulsar la conservación del aliso se elaboró un vivero forestal, donde fue necesario considerar las siguientes condiciones:

- ✓ Para poder establecer un vivero forestal, es necesario obtener o encontrar el espacio físico donde se va a establecer.
- ✓ Definir el tamaño
- ✓ Definir el tipo de especie a producir
- ✓ Construir el vivero forestal
- ✓ Aplanar la tierra del vivero
- ✓ Mover o hacer mezclas de tierra (a manera de que la tierra sea apta para el crecimiento normal de las plantas) La tierra puede ser franca.
- ✓ Contar con abastecimiento de agua suficiente
- ✓ Proteger y circular el vivero
- ✓ Elaborar un plan de mantenimiento o calendario de actividades hasta su establecimiento directo en el suelo (Reforestación), entre otros.

2.3.2 Materiales necesarios para el llenado de bolsas y la elaboración del sustrato

Según esta investigación y la puesta en práctica durante la ejecución de este Trabajo de Gradación, para la elaboración de un vivero forestal es necesario tres tipos de sustratos o tipos de tierra: arena blanca, tierra negra o suelo limoso y broza.

Se realiza la mezcla correspondiente, que para el efecto fue necesario tres carretas de arena blanca, seis carretas de tierra negra y tres carretas de broza, los cuales antes de ser mezclados se necesita de ser colados para dejar solo tierra suelta.

Posterior a la mezcla es primordial mojar la tierra mezclada con agua hervida, con el objeto desinfectar la tierra o de eliminar plagas u otras enfermedades que ataquen la plantación o semillas dentro del vivero.

Para la práctica realizada sobre la mezcla de tierra, se tomó en consideración las medidas correspondientes según la Universidad del Valle de Guatemala –UVG- y Fundación Soros Guatemala, donde citan que “la proporción debe ser de 1:2:1 para el semillero y la proporción de 2:1:1 para el llenado de las bolsas” (p.11)

Además es necesario durante el proceso de llenado de bolsas, sean bien hechas y no dejar que queden aire dentro de las mismas, porque estas posiblemente produzcan

enfermedades que ataquen sea las semillas o plántulas, por lo que es recomendable que sea sostenida la bolsa con las manos y poco a poco se golpea con suavidad el suelo. Por último las bolsas ya llenas deben ser colocadas en fila orientándolos desde donde sale y cae el sol para que estos reciban suficiente luz, siempre apoyándolas con estacas y pita para que exista un buen sostenimiento.

2.3.3 Técnicas de actividades de manejo del vivero forestal

2.3.3.1 Recolección de semillas

Esta actividad se realiza directamente en el espacio geográfico de la especie, recolectando semillas caídas, arrancando algunas ramillas con semillas, sacudiendo las ramas u otra técnica. Es recomendable según Arrecis, M. (2007) “que los frutos se recolecten un poco antes de la maduración y cortar sólo él o los frutos y no toda la rama, para evitar dañar el árbol” (p. 39).

2.3.3.2 Secado de semillas

Un proceso importante que se debe realizar después de la recolección de semillas, es el secado de las mismas a pleno sol. Las semillas de aliso (*Alnus acuminata*) siempre están en forma de conos, y para obtener sus semillas se deberá realizar tal proceso y guardarlas en un lugar seco y oscuro colocándolas en recipiente de vidrio, plástico o papel.

Para seleccionar la semilla debe escogerse la que reúna las características de semilla aceptable.

2.3.3.3 Elaboración del Semilleros o Germinadores

Después de tener listo las semillas, se procede a la elaboración de semilleros, el cual puede hacerse con cajas de madera, tablonces o directamente al suelo. Arrecis, M. (2007) explica que si se utiliza una caja para el semillero se debe colocar en la parte de abajo piedrín o arena gruesa, seguidamente se hecha una capa de tierra negra del lugar y por último se coloca arena blanca cernida, cada uno de 5cm, de espesor. (p. 39)

2.3.3.4 Desinfección de la mezcla del semillero

Antes de la elaboración del semillero es necesario desinfectar los sustratos sea a través de productos químicos o de materiales al alcance como agua hervida.

2.3.3.5 Siembra en Semillero

Dependiendo del tamaño de la semilla, estas pueden ser depositadas de forma “al voleo” o por postura.

Arrecis, M. (2007) indica que si la semilla es muy pequeña se hecha “al voleo” esparciéndolas homogéneamente. Esta técnica consiste en echar con la mano la semilla sobre toda la superficie del germinador y luego se coloca encima una capa de arena blanca cernida de unos 3mm de espesor.

Si la semilla es más grande y se puede tomar de una entre los dedos se usa la técnica “por postura”, que consiste en colocar las semillas de una en una sobre el germinador con una estaca, teniendo el cuidado de que no queden profundamente (idealmente al doble de su diámetro).

En el caso de las semillas de aliso (*Alnus acuminata*) las semillas se depositan de forma al voleo, porque las semillas son muy diminutas.

2.3.3.6 Protección del semillero

Según Arrecis, M. (2007) se debe tener presente que durante los primeros días de desarrollo de las plántulas es necesario cubrir el germinador con una cubierta protectora hecha con paja, pasto seco o zacate limpio y sin semilla. Esto es indispensable para evitar el golpe directo del agua de riego o de la lluvia sobre las semillas, la evaporación y para que el sol no las queme y se protejan las semillas del frío de la noche. Cuando las semillas han germinado en un 80% debe eliminarse la cubierta protectora. (p. 39)

2.3.3.7 Riego de las plantas en el vivero

Otra actividad fundamental en un vivero forestal, independientemente el tipo de especie a producir es el riego constante, esto permite que la planta tenga un desarrollo o crecimiento normal.

2.3.3.8 Limpia y deshierbe

Cada vez que se vea malezas entre las bolsas o tablonces se deben limpiar para evitar que se mueran las plantas o tenga un mal aspecto. Es una actividad constante en el vivero.

2.3.3.9 Fertilización

Nunca se hace en el vivero, pero se puede recoger broza debajo de los alisos para la mezcla con tierra y arena.

Arrecis, M. (2007) recomienda el uso de micorrizas las cuales mejoran la eficiencia de absorción de agua y nutrientes.

2.3.3.10 Plagas y enfermedades

Es recomendable revisar todos los días las hojas y observar si hay animales o insectos depredadores como la rana o la catarinita (come pulgones) ya que estos atacan y afectan seriamente a las plantas.

2.3.3.11 Clasificación de las plantas

Este trabajo se hace cada vez que se vean los árboles de igual tamaño y se van moviendo de tablón a tablón con el propósito de que se vean los tablonces del mismo tamaño.

2.3.3.12 Calendario de trabajos en el vivero

Consiste en hacer una lista de todas las actividades que se realizarán en todo el año, identificando a los quienes los responsables y las fechas en que se van a desarrollar las actividades.

2.4 La Educación Ambiental como reto para el Siglo XXI

La Educación es un verdadero agente de cambio y la principal garantía para la construcción de un futuro y mundo mejor para todos los Pueblos, de la Educación depende el porvenir de la humanidad.

Desde tal perspectiva es fundamental que la Educación oriente sus pasos hacia la formación integral de la humanidad, basada en principios y valores para la consolidación y construcción de una sociedad democrática, justa, equitativa pero sobre todo, una sociedad en armonía no solo consigo misma sino con el “todo”, con la naturaleza, porque de ella emana la vida.

La Educación actual tiene como reto formar seres íntegros, capaces de entender la realidad social, histórica, cultural, económica, política; pero sobre todo, la Educación del siglo XXI debe poner sus fuerzas para lograr entender el universo, el cosmos y la relación humana-naturaleza. El sistema educativo puede seguir avanzando en la enseñanza y formación de diversas áreas o disciplinas del conocimiento y seguir con su cauce normal y tradicional pero la pregunta es ¿será que esta responde a las necesidades físico-biológico de la humanidad? ¿No será necesaria la implementación de una Educación con Enfoque Ambiental en todas las disciplinas y todos los niveles educativos?, ¿El Sistema Educativo actual solo reconoce o se esmera en la formación integral del ser humano?, ¿Si es así, entonces los seres humanos y todos los seres vivos vivimos en un ambiente limpio, seguro, digno, etc.? De aquí radica la importancia de una Educación Ambiental para nuestro tiempo, porque es en vano decir que el Sistema Educativo tiene por objeto la formación integral de la humanidad, cuando estos son rebeldes, saqueadores y destructores de la naturaleza porque siguen con la inconciencia sobre el aire que respiran, el agua que beben, el suelo que pisan, en sí; de todo lo que hace posible no solo la vida humana sino de todo los seres vivos.

Pero qué es realmente la educación:

2.4.1 ¿Qué es Educación?

Etimológicamente la palabra Educación procede del Latín “Educare” que significa “criar, nutrir, alimentar” y “Exducere”, que equivale a “sacar”, llevar o conducir desde dentro hacia afuera”.

La Educación entonces, es la formación del hombre por medio de una influencia exterior consciente o conscientemente. Dicho de otra forma, la educación es proceso de carácter intencional o inintencional. Cabe resaltar para algunos autores “solo se está frente a algo llamado “Educación” cuando existe intencionalidad” (Aldana M. C, 2004. p.52). Es decir que puede haber educación cuando se logra influir al “Ser” para alcanzar determinados fines.

2.4.2 ¿Qué es Medio Ambiente? Todos los seres humano aunque no conocen que es el medio ambiente pero hacen vida o viven por ella. Este constituye todo el conjunto de todo lo que existe en nuestro entorno, las planta, los campos, ríos, casas, animales, etc.

2.4.3 ¿Qué es entonces Educación Ambiental?

La Educación Ambiental es el proceso de formación del ser con su medio, o con el lugar donde habita. La Educación Ambiental no es un cuerpo de estudio. Como la biología, matemática, etc.

La educación ambiental es un proceso de formación permanente de la humanidad, esto implica que debe incluir un esfuerzo planificado intencional desde los diversos actores educativos que orientados a la influencia del ser humano para alcanzar el llamado desarrollo sostenible. En otras palabras la Educación ambiental “es educación sobre cómo continuar el desarrollo al mismo tiempo que se protege, persevera y conserva los sistemas de soporte vital del planeta” (N.J. Smith-SebastoPj. D)

La educación es un proceso, es decir es el conjunto de acciones o hechos que ocurren y llevan consigo influencias o impactos que penetrado para determinar transformar al

ser humano (Aldana M. C, 2004. p.55). Lo que plantea Aldana implica entonces que la Educación es la vía para lograr el desarrollo individual y colectivo.

Guatemala a pesar de algunos esfuerzos de organizaciones sociales gubernamentales y no gubernamentales está lejos del desarrollo que implica y que busca la Educación Ambiental, si no es así, entonces ¿por qué en Guatemala, el Estado sigue promoviendo e incluso respaldando la explotación de los recursos forestales, atmosféricos, hídricos, edáficos de nuestro país? ¿Por qué las personas siguen utilizando diversos tipos de agroquímicos para la producción actual de nuestro país?, etc.

Lamentablemente la mediocridad humana ha llegado hasta tal punto en creer que el “tener” implica calidad de vida o vivir bien, lo cual es totalmente erróneo. Guatemala y sus pueblos necesitan una educación que no únicamente esté orientado al desarrollo social y económico sino una Educación integral-sostenible porque de lo contrario cada día y cada paso que se da implica acercarse a la destrucción y al colapso de la naturaleza.

El medio ambiente sigue en detrimento y la mayoría de la humanidad continua sus pasos como que si nada estuviera pasando, ante esta crisis humana con el medio ambiente, es competencia del Sistema Educativo encausar el hecho educativo de la información, la sensibilidad y concientización de la humanidad en relación al lugar o el hábitat en donde vive y que comparte con todo los demás seres vivos. Además es fundamental preguntar ¿quién es el responsable de la vida del planeta? Es necesario entender que cada planta, cada animal, cada arena, cada piedra, cada montaña, río, nacimiento de agua, etc, forman el tejido de la vida y cada uno cumple una función, es decir que la vida del planeta esta entretejido, donde la destrucción de uno implica la destrucción de otros y así sucesivamente. Sin embargo la humanidad con el avance de la industria ha implementado y sigue implementando nuevas tecnologías que están enfocadas únicamente al desarrollo económico de grandes masas poderosas. El mundo y Guatemala ha optado por este modelo de desarrollo que es insostenible, es indiscutible que el mismo sistema Estatal ha dejado de lado la sabiduría o memoria

ancestral de los Pueblos Originarios que tuvieron la virtud de convivir de manera armónica con la naturaleza.

Eduardo Galeno expresa que el hombre “rico”, por la ambición que tiene, ha permitido y creado un modelo de desarrollo que desprecia la vida y adora las cosas.

El planeta está en un estado de coma, gravemente intoxicado por la civilización industrial y exprimida hasta la última gota por la sociedad de consumo. Es lamentable pero la “naturaleza” está siendo humillada, ha y sigue siendo puesta al servicio de la acumulación del capital” “se envenena la tierra, el agua, el aire para que el dinero genera más sin que caiga la tasa de ganancia”. Increíblemente unos pocos países dilapidan los recursos de todos. Crimen y delirio de la sociedad al despilfarro: el 6% más rico de la humanidad devora 1/3 de los recursos naturales que se encuentran en el mundo. (Eduardo Galeno, citado por Azmitia, O., 2002, p.100)

Ante esta realidad es necesario entonces una nueva realidad Educativa, la globalización y el neoliberalismo actual se orientan a un sistema de mercado que encaja a las personas y solo ofrece un consumismo y materialismo cada vez más profundo (Cáceres A., D. 2001). El mismo autor cita a Fromm, (1990) donde indica que “El hombre se convierte en el homo consumens, el consumidor total cuya única finalidad es tener más y usar más, el hombre como engranaje de una máquina de producción, se vuelve una cosa y deja de ser humano” (p.13).

De este pensamiento radica la intencionalidad del sistema neoliberal y la globalización sobre la humanidad, el convertir en objetos de consumos y no sujeto de producción lo cual ha implicado sumergir a los Pueblos y al Medio Ambiente en una miseria. Es lastimoso pero eso es la realidad, por ello pregunto ¿Es necesario replantar el quehacer del sistema Educativo en todo los países y en especial el nuestro? ¿Será posible una nueva educación y concienciación de la humanidad?, ¿Qué ventajas aportaría la Educación Ambiental para las actuales y futuras generaciones?, ¿Es posible la humanización de la humanidad?

Estos cuestionamientos serán posibles si hay voluntad no únicamente del Sistema Educativo sino de todo los sectores comprometidos con la vida, pero sobre todo quienes orientan su labor a la educación y como dice Paulo Freire que “la educación verdadera es praxis, reflexión y acción del hombre sobre el mundo para transformarlo”. Una transformación del ser a favor de la vida en toda sus manifestaciones, lo cual puede ser uno de los grandes retos de la Educación Ambiental en pleno siglo XXI.

La educación ambiental, para el autor de este Trabajo de Graduación es la columna vertebral del desarrollo sostenible, no se puede hablar de desarrollo mientras se atente contra la vida, no únicamente humana sino de todo los seres vivos, porque todo depende de todo. Y en base a la constante investigación se encontró que no existe voluntad de las autoridades educativas en llevar a cabo un proceso de formación integral del estudiantado, razón que motivó a promover un proceso de Educación Ambiental referente a bosques, pero en particular en la conservación del aliso (*Alnus acuminata*) como una especie alternativa de la región del municipio de Santa Cruz del Quiché y de los lugares hábitat de esta especie para la conservación de las fuentes hídricas y de la fertilización natural de los suelos.

Durante el tiempo que se impulsó la conservación del aliso (*Alnus acuminata*) a través de la enseñanza de diversas formas de propagación sexual y asexual, el Autor ha determinado algunas ventajas y desventajas de las 3 formas de conservación del aliso:

Ventajas y Desventajas de los Tipos de Propagación del Aliso (*Alnus acuminata*)

Tabla No. 2

PROPAGACIÓN	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Sexual	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se necesita recolectar las semillas en el tiempo correcto (Agosto a octubre). ✓ Puede sembrarlo en cualquier espacio, puede ser en masetas, cajas, restos de toneles o directamente a la tierra de forma al voleo. ✓ Es fácil su trasplante ✓ Crece rápido 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No almacenar las semillas por más tiempo (a medida que pasan los días pierden su poder germinativo) ✓ Del 100% de semillas únicamente según cálculos personales el 45% logra germinarse.

<p>Asexual (Estacas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se puede tomar la mejor parte vegetativa del árbol. ✓ Solo se considera el mejor árbol. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No todos las estacas logran un enraizamiento (del 100% un 5 a 10%). ✓ La estaca o parte vegetativa de la planta no dura mucho tiempo sin ser sembrada, por lo mismo debe ser sembrada de forma inmediata y sino envolverlo en telas o papel manila limpia ✓ De no colocar bien en la tierra no logran el enraizamiento.
<p>Regeneración Natural</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plántulas ya listas para ser trasplantadas en bolsas. ✓ Se puede seleccionar la planta que tenga las mejores condiciones fitosanitarias. ✓ Es más efectivo ✓ Del 100% logran enraizar el 98% 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No tocar las raíces ✓ Debe permanecer en agua, con tierra o lodo durante el tiempo antes de ser trasplantada.

Fuente: Eulalio Laynez Lux. Investigación de campo de enero a octubre 2015

De acuerdo a la tabla anterior se puede evidenciar que una de las formas más efectivas de la propagación del aliso (*Alnus acuminata*) es a través de la propagación de regeneración natural, por lo que el Autor de este Trabajo de Graduación recomienda esta forma de propagación a personas interesadas en la creación de viveros forestales de aliso.

También se les recomienda tomar en consideración lo siguiente sea para la propagación sexual o regeneración natural del aliso:

De acuerdo a la práctica realizada con referente a la especie de aliso (*Alnus acuminta*) es necesario que en el proceso del trasplante de plántulas en bolsas sean colocadas perfectamente, las raíces no deben quedarse dobladas o torcidas, no se debe tocar o agarrar la planta en su apical, debe agarrarse de las primeras hojitas. También debe permanecer húmedo el semillero antes de ser arrancado para su trasplante. Y periódicamente debe seleccionar (sacar las plantitas en malas condiciones) y ordenarla por tamaño conforme su desarrollo en espacio y tiempo.

El regado para esta plántula debe ser constante o cada dos días.

Capítulo III

3 MARCO METODOLÓGICO

3.1 Justificación metodológica

Según el libro Metodología de la Investigación de Hernández S., Roberto, Fernández C., Carlos y Baptista L., Pilar; las investigaciones se origina de ideas, los cuales pueden provenir de distintas fuentes y la calidad de dichas ideas no está necesariamente relacionada con la idea de donde provenga, frecuentemente las ideas son vagas y pueden ser traducidas en problemas concretos de investigación, para lo cual se requiere de una investigación bibliográfica de la idea.

Considerando la fuente anterior, como proceso inicial de este proyecto de graduación, se realizó una investigación de campo y documental durante el mes de enero de 2015, en coordinación con las autoridades educativas y alumnados del Instituto Nacional de Educación Básica JV, de Santa Cruz del Quiché, determinando así; a través de encuestas y observaciones el tema del proyecto de investigación –acción.

Además del proceso de investigación con la comunidad educativa del establecimiento, también se realizó una investigación de la realidad ambiental en las comunidades de Panajxit, La Estancia, Choacaman, Chajbal y algunas comunidades de Aldea Santa Rosa Chuyub, todos del municipio de Santa Cruz del Quiché, Quiché. Al final, se logró establecer como proyecto de Trabajo de Graduación el tema “Conservación del aliso (*Alnus acuminata*) como alternativa para la protección de fuentes hídricas y de los suelos con estudiantes del Instituto Nacional de Educación Básica, JV., de Santa Cruz del Quiché, Quiché”, proyecto ejecutada a través de la constante participación de estudiantes de Segundo Básico, personal docente y administrativo del Instituto Nacional de Educación Básica de Santa Cruz del Quiché, con apoyo del Asesor de este trabajo y del Técnico Forestal de la municipalidad de Santa Cruz del Quiché.

Las actividades de investigación tanto de campo como documental, fue elemental para la toma de decisión respecto al proyecto, acciones que se realizaron de forma participativa y activa tanto del personal docente, administrativo como de los discentes de la institución

educativa, a través de cuestionarios, encuestas y observaciones, todo con la finalidad de identificar las acciones estratégicas para la reducción del impacto de la deforestación creciente y permanente en relación a las fuentes hídricas y de los suelos, desde el sistema educativo del INEB de Santa Cruz del Quiché, a través de la conservación de una especie arbórea en particular como respuesta y alternativa para la conservación de las fuentes hídricas, de los suelos y sobre todo, de un sistema de vida natural.

3.2 Ámbito geográfico y temporal

La investigación y ejecución de este proyecto, se realizó con estudiantes de segundo básico, docentes y personal administrativo del Instituto Nacional de Educación Básica JV, de Santa Cruz del Quiché, Quiché durante los meses de enero a octubre del año 2015.

3.3 Sujetos de Investigación

3.3.1 Población

3.3.1.1 Estudiantes de Segundo Básico

3.3.1.2 Docentes

3.3.1.3 Personal Administrativo

3.3.2 Muestra

Sabiendo que la población estudiantil de Segundo Básico del Instituto Nacional de Educación Básica, JV., de Santa Cruz del Quiché, Quiché, es de 128 estudiantes, se tomó una muestra representativa y de carácter aleatoria a 96 estudiantes, representando el 75% del total de población estudiantil, caso contrario con el personal docente y administrativo de la institución, donde se tomó el 100% de los mismos.

Para determinar el tamaño de la muestra de la población estudiantil se tomó como criterio estadístico la propuesta de Krijcie R. V. & Morgan D. W., aplicando la formula siguiente:

Donde:

$$n = \frac{N}{1 + \frac{d^2 (N-1)}{(Z^2) (S^2)}}$$

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población

d = Margen de error (0.05)

Z = Nivel de confianza 95%, puntuación típica:

1.96

S = Varianza. No conocida, se asume la máxima

como: p.q (0.5) (0.5) = 0.25

$$n = \frac{128}{1 + \frac{(0.05)^2 (128-1)}{(1.96)^2 (0.25)}}$$

$$n = \frac{128}{1 + \frac{(0.0025) (127)}{(3.84) (0.25)}}$$

$$n = \frac{128}{1 + \frac{0.3175}{0.96}}$$

$$n = \frac{128}{1 + 0.330729166}$$

$$n = \frac{128}{1.330729167}$$

n= 96.18

n= 96

En donde “n” representa el 75% de la población estudiantil encuestada, con el fin de recabar mayor información, y se consideró este criterio estadístico, para que el proceso de investigación –acción tenga validez y confiabilidad.

3.4 Procedimientos Metodológicos:

En el marco de la ejecución de la investigación –acción del Trabajo de Graduación titulado “Conservación del aliso (*Alnus acuminata*) como alternativa para la protección de fuentes hídricas y de los suelos con estudiantes del Instituto Nacional de Educación Básica, J.V., de Santa Cruz del Quiché, Quiché” se realizó diversas acciones o procesos estratégicos encaminada al logro de los objetivos propuestos, entre los cuales están:

I. Conservación del aliso (*Alnus acuminata*)

Para el efecto la conservación del aliso (*Alnus acuminata*) fue la parte fundamental de las actividades ejecutadas, para lograr el mismo fue necesario implementar las siguientes acciones:

a. Elaboración de vivero

Para la práctica de la conservación del aliso (*Alnus acuminata*) fue necesario la elaboración de un vivero de 1 metro de ancho por 3 metros de largo. Para la elaboración de este vivero se necesitó tres tipos de sustrato: broza, arena y tierra negra, (2 quintales de arena, 4 quintales de tierra negra y 2 quintales de brozas) los cuales fueron mezclados con el objeto de formar un suelo franco para las semillas de aliso. Así mismo, hubo necesidad de reglas de madera, tablas, bolsas de polietileno y otras herramientas útiles para tal actividad.

Este vivero forestal para su uso, fue dividido para la práctica de 3 formas de propagación del aliso. Entre ellas: un espacio de 50cm² para un semillero para la enseñanza de la propagación sexual, otro espacio de 80cm² para la enseñanza de la propagación asexual y el resto para el trasplante de plántulas de aliso previo a la selección, mezcla de tierra y llenado de bolsas de polietileno, producidas tanto en el semillero como en la actividad promovida de recolección de plántulas de aliso (*Alnus acuminata*) en espacios de riesgo de perder en orillas de la corriente hídrica ubicada entre Panajxit de Santa Cruz del Quiché y Patzará, San Antonio Ilotenango.

Se considera como acción estratégica la creación de viveros forestales para la reducción de la creciente deforestación y otros problemas como la desaparición de fuentes hídricas, la desertificación y erosión de los suelos, la extinción de especies tanto de flora y fauna, vivero que se utilizó para la enseñanza de diversas formas de propagación del aliso (*Alnus acuminata*) tanto sexual como asexual como alternativa pedagógica. Acciones que tienen como objeto crear una cultura forestal –ambiental y sensibilización del estudiantado, el personal docente y administrativo de la institución Educativa.

b. Recolección de semillas.

La recolección de semillas de aliso (*Alnus acuminata*) es una de las acciones principales para la creación de un vivero forestal. Las mismas son recolectadas cuando el fruto de los mismos esté seco y pardo, mismos que pueden ser

recolectados durante los meses de agosto a octubre, que es cuando las semillas llegan a su estado de madurez. Después de su recolección deben ser secadas y guardadas en un recipiente limpio y seco.

c. Acciones de conservación del aliso (*Alnus acuminata*). Esto ha sido la parte medular del Trabajo de Graduación, debido a que como acción estratégica de conservación del aliso se practicó 3 formas principales de propagación de esta especie, siendo las siguientes:

i. Reproducción sexual.

Para la práctica de este tipo de propagación de la especie, fue necesario previamente realizar la recolección de semillas, secarlos, almacenarlos pero sobre todo, conocer el tiempo de reproducción de las mismas (8 a 10 días). Aunque es necesario aclarar que según la práctica realizada durante la ejecución de este proyecto, estas tienden a germinarse entre los 10 a 18 días. Estableciendo que las fechas correctas para la recolección de semillas es a partir del mes de agosto a octubre de cada año. Además se debe escoger semillas de plantas de diez años en adelante y con copa redonda y sobre todo un árbol alto. Después de este proceso se elaboró un vivero de 1mts de ancho por 3mts de largo, utilizando para ello los sustratos correspondientes: 2 quintales de arena, 4 quintales de tierra negra y 2 quintales de brozas. Posteriormente como proceso alternativo pedagógico de enseñanza ambiental, con estudiantes y docentes del Instituto Nacional de Educación Básica, JV., Santa Cruz del Quiché, se colocaron las semillas en forma de al voleo en la tierra del vivero preparado para el efecto. Practicando de esta forma este tipo de reproducción, de los cuales se obtuvo 190 germinaciones, que cuando ya tenían 4 a 5 hojitas fueron trasplantados en bolsas de polietileno.

ii. Reproducción asexual.

Este tipo de reproducción según Ordoñez L. Arbeláez M. Prada (2004), es la formación de nuevos individuos a partir de diversas partes del cuerpo vegetal, de preferencia los esquejes de la parte media de las ramillas es el material vegetativo (...)

Conjuntamente con el estudiantado, personal docente y administrativo del Instituto Nacional de Educación Básica, JV., y el Técnico Forestal de la Oficina Forestal de la Municipalidad de Santa Cruz del Quiché, se coordinó esta actividad, donde los mismo fueron partícipes de la práctica de siembra de aliso (*Alnus acuminata*) a través de estacas en lugares tanto de recarga hídrica así como en un vivero forestal preparado para el efecto. Para ello se cortaron 28 estacas o esquejes de aliso (*Alnus acuminata*) de un tamaño de 30 a 40 centímetros de 3 a 8 yemas para los brotes respectivos o siempre identificando los nudos de los mismos como parte fundamental para la regeneración o retoño vegetativo del mismo. Estas estacas preparadas para el efecto fueron establecidas a de 8 a 10 centímetros de profundidad de forma inclinada en el suelo, todo con el objeto de lograr una propagación efectiva.

De las 28 estacas vegetativas cortadas y preparadas para el efecto, 10 fueron sembradas a orillas de la corriente hídrica ubicada entre Panajxit Santa Cruz del Quiché y Patzará, San Antonio Ilotenango, 8 en bolsas de polietileno y 10 en la tierra del vivero forestal.

iii. Recolección de plántulas de regeneración natural en espacios de recarga hídrica.

Esta actividad forma parte de las acciones estratégicas utilizadas para el efecto de la conservación del aliso (*Alnus acuminata*). Para ello se organizó la actividad titulada “Encuentro con la Naturaleza” que entre uno sus actividades está la recolección de plántulas de aliso (*Alnus acuminata*) que están en

condiciones de riesgo durante el aumento del nivel de las corrientes hídricas durante el invierno.

Durante esta actividad, se recolectó 150 plántulas de aliso (*Alnus acuminata*) de los cuales 25 fueron sembradas en espacios seguros a orillas de la corriente hídrica ubicada entre Panajxit, Santa Cruz del Quiché y Patzará, San Antonio Ilotenango, y 125 fueron trasplantados en bolsas de polietileno previo a su llenado con sustratos necesarios conjuntamente con alumnos y docentes del Instituto Nacional de Educación Básica, JV, de Santa Cruz del Quiché, con acompañamiento del Técnico forestal de la municipalidad de Santa Cruz del Quiché.

Las plántulas trasplantadas en bolsas, fueron cuidadas y mantenidas constantemente en el vivero forestal hasta llegar a una altura máxima de 30 cms., para su siembra respectiva en un terreno ubicado en Panajxit III, Santa Cruz del Quiché y en un espacio del Instituto Nacional de Educación Básica de Santa Cruz del Quiché.

iv. Reforestación.

Entre los procesos que se realizaron antes de la siembra respectiva de las plantas de aliso (*Alnus acuminata*) están: selección y limpieza del terreno, ahoyado y siembra respectiva de la especie. Especies que fueron llevados del vivero forestal de aliso después de su mantenimiento respectivo y selección. Sembrando para el efecto 304 plantas de aliso (*Alnus acuminata*) en diferentes espacios tanto de terrenos deforestados o terrenos que han sido utilizados en la agricultura pero que actualmente ya no son utilizados, asimismo en orillas de corrientes hídricas y nacimiento de agua ubicado en la comunidad de Panajxit III, Santa Cruz del Quiché, y en un espacio del Instituto Nacional de Educación Básica de Santa Cruz del Quiché, Quiché, aportando de esta forma en la conservación de la especie, como planta alternativa para protección de las fuentes hídricas y de los suelos.

II. Sensibilización ambiental.

Se realizaron acciones de sensibilización y concientización del “ser” con su medio, destacando para el efecto, la importancia de los bienes naturales, las causas y efectos de la destrucción de la naturaleza y como parte medular de este Trabajo de Graduación la enseñanza práctico - teórico sobre la importancia del aliso (*Alnus acuminata*) y sus formas de propagación. En general, se realizó un proceso de Educación Ambiental encaminados al logro del objetivo general y específicos.

Como parte del proceso de sensibilización y/o concientización tanto de estudiantes y docentes del Instituto Nacional de Educación Básica, J.V., de Santa Cruz del Quiché, Quiché, se desarrollaron talleres y una caminata titulado “Encuentro con la Naturaleza” que se describen a continuación:

a. Talleres (Sesiones educativas ambientales)

Durante el proceso de ejecución se realizaron talleres de sensibilización o concientización del “Ser” ser del educando y de docentes con la Naturaleza, proceso donde se abordaron los siguientes temas:

- ✓ Importancia de los bosques
- ✓ Viveros forestales
- ✓ El aliso (*Alnus acuminata*) y su importancia para la protección de fuentes hídricas y de los suelos.

Estos temas fueron el soporte teórico de este proyecto, los cuales fueron abordados tanto por el autor de este trabajo de graduación, así también por el Técnico Forestal de la municipalidad de Santa Cruz del Quiché, mismos que fueron abordados través de un análisis de la realidad ambiental local, regional y nacional, donde se enfatizó la importancia de la conservación del aliso (*Alnus acuminata*) como alternativa para la protección de fuentes hídricas y de los suelos.

b. Recorrido ambiental “Encuentro con la Naturaleza”

Esta actividad surge como una alternativa hacia la construcción de aprendizajes significativos, pero sobre todo; que el “ser” del estudiante se dé cuenta de la realidad ambiental latente y creciente en nuestros territorios. Razón por la cual se estableció como objetivo “Contribuir a la consolidación de la conciencia ambiental sobre la preeminencia de la conservación y protección de los bienes naturales de la localidad”, en específico la conservación del aliso (*Alnus acuminata*) como especie alternativa para la protección de las fuentes hídricas y de los suelos.

Esta actividad pedagógica - ambiental fue realizada en la comunidad de Panajxit III, Santa Cruz del Quiché, conjuntamente con estudiantes de segundo básico y docentes del Instituto Nacional de Educación Básica, JV., de Santa Cruz del Quiché en acompañamiento del Técnico Forestal de la municipalidad de Santa Cruz del Quiché previo coordinación con el personal administrativo y docente del Instituto Nacional de Educación Básica y de la Coordinación Técnica Administrativa.

III. Elaboración de guía pedagógica.

Como parte del proceso de este Trabajo de Graduación se elaboró la guía pedagógica titulada “El aliso (*Alnus acuminata*) como alternativa para la conservación y protección de las recargas hídricas y de los suelos de Santa Cruz del Quiché” el cual se realizó a base de una constante investigación documental y bibliográfica e incluso de observación directa de esta especie y su importancia en el medio en que vivimos.

En esta guía pedagógica se enfatizó la importancia de los bosques, asimismo la importancia y las formas de conservación del aliso (*Alnus acuminata*) como planta alternativa para la protección de fuentes hídricas y de los suelos, también se consideró fundamental las formas de construcción de viveros escolares, detallando paso a paso para los escolares.

Esta guía pedagógica fue entregada algunos ejemplares al personal docente y administrativo del Instituto Nacional de Educación Básica JV, a las Coordinaciones

Técnicas Administrativas de Santa Cruz del Quiché, y a otros actores partícipes del proceso como el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y la Oficina Forestal de Santa Cruz del Quiché, todo con la finalidad de aportar a una Educación Pedagógica Ambiental para nuestros días.

3.5 Instrumentos y técnicas

3.5.1 Instrumentos

Los instrumentos que se utilizaron durante el proceso de investigación sobre este Trabajo de Graduación: “Conservación del aliso (*Alnus acuminata*) como alternativa para la protección de fuentes hídricas y de los suelos”, son:

3.5.1.1 Encuesta:

Según lo citado por Tavico L. Petronila L. (2014) en su tesis, Cabezas H. (2005) define la encuesta como un instrumento de investigación que se realiza a través de la estructuración de un cuestionario cuya aplicación se efectúa a un grupo de personas con la finalidad de conocer su opinión acerca de determinados temas.

Pardinas F. (1993) define encuesta como el tipo de observación no participante en la cual se toma a un grupo de personas (muestra) quienes representan la opinión de una población.

3.5.1.2 Cuestionario:

Según lo citado por Tavico L. Petronila L. (2014) en su tesis, Cabezas H. (2005) define que un cuestionario, es un conjunto de preguntas que exigen respuestas cerradas, abiertas o semiabiertas, mientras que, García F. (2002) se refiere al cuestionario como una herramienta de investigación que requiere de tiempo para su estructuración y se utiliza en una investigación de campo y consiste en una serie de cuestionamientos cuyo objetivo es obtener información de un determinado grupo de personas.

En el marco del proceso de investigación acción de este proyecto de graduación, se consideró lo planteado por los autores anteriores, donde se elaboró un cuestionario de 7 preguntas, para alumnos y uno de 8 para docentes y personal administrativo, con sus posibles respuestas, a manera de que el proceso de tabulación de datos no sea complicado para el investigador.

Después del proceso de elaboración, revisión y autorización del cuestionario por parte del asesor del Trabajo de Graduación, se procedió a pasar la encuesta respectiva al 100% de personal docente y administrativo y el 75% de estudiantes, quienes representan el total de población o universo de estudiantes de segundo básico del Instituto Nacional de Educación Diversificada, J.V., de Santa Cruz del Quiché. Los estudiantes que participaron en este proceso, fueron seleccionados aleatoriamente, con el objeto de que el proceso sea de carácter representativo, confiable y válido.

4.7.2. Técnica

4.7.2.1. Observación

Según el diccionario de la Real Academia de la Lengua, significa: “mirar y examinar atentamente”.

En referencia a lo anterior, se consideró la observación directa como una técnica de investigación de campo, específicamente sobre la situación ambiental de las comunidades, referente al tema de los bosques, de los bienes hídricos y en particular sobre la especie de aliso (*Alnus acuminata*).

Durante el proceso de investigación acción se utilizó como técnica la encuesta, así también entrevistas a personal docente, administrativo y estudiantes del Instituto Nacional de Educación Básica, J.V., de Santa Cruz del Quiché.

4.7.3. Metodología Estadística

La Estadística que se aplicó para el tema de investigación –acción, es la Descriptiva, a sabiendas que la misma tiene por objeto describir los hechos o fenómenos para poder tomar decisiones, que para el efecto sirvió para poder llevar acciones concretas e inmediatas sobre el tema de investigación –acción.

Como parte del proceso estadístico que se realizó, se tomó en consideración la fórmula de muestreo aleatorio simple para la obtención de la muestra, propuesta de Krijcie R. V. & Morgan D. W, así mismo en base a los a los resultados o datos obtenidos, se elaboró las gráficas, sus interpretaciones e inferencias por cada cuestionamiento o pregunta de análisis.

Las gráficas que se realizaron para esta investigación son: de barra (Véase anexo); con sus respectivos porcentajes, estas gráficas fueron utilizadas no porque sean comunes y simples sino porque son fáciles de interpretarlos; no solo por el que realiza el proceso estadístico, sino por parte de los interesados en conocer el tema de investigación.

Capítulo IV

5. Presentación, análisis y discusión de resultados

4.1. Cuestionario a Estudiantes

A continuación se presenta los resultados, análisis, interpretación y discusión de datos estadísticos del cuestionario aplicada a una muestra representativa de estudiantes de Segundo Básico del Instituto Nacional de Educación Básica de Santa Cruz del Quiché. Datos que permitió tomar como proyecto del Trabajo de Graduación el tema “Conservación del aliso (*Alnus acuminata*) como alternativa para la protección de fuentes hídricas y de los suelo con estudiantes del Instituto Nacional de Educación Básica JV., Santa Cruz del Quiché, Quiché”.

Cuadro No. 1. Resultados del cuestionario aplicado a estudiantes

RESULTADOS DEL CUESTIONARIO APLICADO A ESTUDIANTES			
No.	CUESTIONAMIENTO	RESPUESTAS	PORCENTAJES
1.	¿Con qué frecuencia sus catedráticos le hablan de los problemas ambientales latentes en su establecimiento y municipio?	a. Frecuentemente	20%
		b. Algunas veces	80%
		c. Nunca	0%
2.	De los siguientes problemas ambientales, ¿cuál considera que afecta el bienestar de su establecimiento y de nuestro municipio?	a. Contaminación del aire	20%
		b. Contaminación de los suelos	26.60%
		c. Contaminación del agua	33.30%
		d. Deforestación	
3.	Su establecimiento ha realizado acciones para aportar a la reducción de los problemas ambientales latentes en su municipio?	a. Frecuentemente	17.64%
		b. Algunas veces	55.88%
		c. Nunca	26.47%
4.	¿Considera necesario realizar acciones concretas para reducir la problemática ambiental desde su establecimiento?	a. Muy necesario	94%
		b. Poco	5.98%
		c. No	0%

5.	Su establecimiento promueve acciones que contribuyan a la conservación y protección del Medio Ambiente de nuestro municipio?	a. Frecuentemente	14.70%
		b. Algunas veces	64.70%
		c. Nunca	20.58%
6.	De las siguientes especies arbóreas, cuál considera que tiene las propiedades de proteger y conservar las fuentes hídricas y los suelos:	a. Aliso	15%
		b. Ciprés	32%
		c. Pino	29%
		d. Eucalipto	21%
		e. Ninguno	3%
7.	Considera importante la conservación de la especie arbórea que tiene como característica la conservación y protección de fuentes hídricas y de los suelos en nuestro municipio?	a. Muy necesario	100%
		b. Poco	0%
		c. No	0%

Fuente: Eulalio Laynez L. Investigación de campo de enero a octubre 2015

4.1.1. Interpretación:

En base al cuadro No. 1 sobre el cuestionario aplicada a estudiantes del Instituto Nacional de Educación Básica JV, de Santa Cruz del Quiché, se puede interpretar que:

De acuerdo a la pregunta No. 1, del 100% de estudiantes encuestados, el 20% respondió que frecuentemente los catedráticos les hablan de los diversos temas y problemas ambientales latentes tanto en el municipio como en el establecimiento, mientras que el 80% respondió algunas veces, pudiéndose determinar que la Educación ambiental en el INEB es muy baja.

En lo que respecta a la pregunta No. 2 del 100% de estudiantes, el 20% considera que el problema ambiental que afecta el bienestar del municipio es la Contaminación del aire, el 20% considera la contaminación de los suelos, el 26.60% la contaminación del agua; mientras que el 33.30% considera que uno de los problemas ambientales que afecta el bienestar del municipio es la Deforestación.

En la pregunta No. 3, del 100% de estudiantes, el 17.64% menciona que el INEB ha realizado acciones que aportan a la reducción de los problemas ambientales latentes en el municipio, el 55.88% menciona algunas veces; mientras que el 26.47% respondió que el establecimiento nunca ha realizado acciones para reducir los problemas ambientales latentes en el municipio.

En la pregunta No. 4, del 100% de estudiantes, el 94% respondió que es de vital importancia realizar acciones concretas para aportar a la reducción de los diversos problemas ambientales latentes en el municipio de Santa Cruz del Quiché; mientras que el 5.88% considera poco importante realizar acciones que contribuyan al mejoramiento del medio ambiente.

En lo que respecta a la pregunta No. 5, del 100% de estudiantes, el 14% respondió que el personal docente y administrativo del establecimiento, frecuentemente promueve acciones que contribuyan a la conservación y protección del Medio Ambiente, el 64.70% respondió algunas veces; mientras que el 20.58% respondió que el INEB nunca promueve acciones que van encaminadas a la conservación y protección del medio ambiente de nuestro municipio.

En la pregunta No. 6, del 100% de estudiantes, el 15% consideran que la especie arbórea que tiene propiedades para la conservación y protección de las fuentes hídricas y los suelos; es el aliso, el 32% el ciprés, el 29% el pino, el 21% el eucalipto mientras que el 3% considera que ninguno de las 4 especies planteadas cuenta con esas características.

Y en lo que respecta a la pregunta No. 7, del 100% de estudiantes, el 100% considera que es necesaria la conservación de la especie que tiene como propiedades la conservación, protección de las fuentes hídricas y el mejoramiento de los suelos.

4.1.2. Inferencia:

En referencia a las interpretaciones anteriores y del análisis respectivo de las gráficas de barras (Véase anexo) sobre el cuestionario aplicado a estudiantes de Segundo Básico del Instituto Nacional de Educación Básica JV, de Santa Cruz del Quiché, se puede inferir que:

Los docentes del Instituto Nacional de Educación Básica, JV., de Santa Cruz del Quiché, algunas veces desarrollan temáticas orientadas la concientización del estudiantado en relación a los diversos temas y problemas ambientales latentes en el municipio de Santa Cruz del Quiché y en el establecimiento.

Los estudiantes resaltan que uno de los problemas ambientales que afecta el bienestar del municipio y por consiguiente el establecimiento es la deforestación de los bienes forestales a sabiendas que la misma trae consecuencias graves, tales como la desaparición de especies de flora y fauna, la desaparición o de nacimientos de agua, entre otras, lo cual desde el establecimiento algunas veces se ha realizado acciones que contribuyen a la reducción de los problemas ambientales latentes, pero consideran que es muy necesario realizar acciones concretas que contribuyan a la reducción de los problemas ambientales para el mejoramiento y la conservación del medio ambiente, fundamentalmente; la protección de las fuentes hídricas y de la fertilización natural de los suelos, a través de la conservación de la especie arbórea que posee tales propiedades, aunque es necesario aclarar que desconocen de tal especie. Y que por lo mismo es trabajo del estudiante universitario de este proyecto de graduación y de la entidad educativa promover la conservación de la especie.

4.2. Cuestionario aplicado a personal docente y administrativo

A continuación se presentan la interpretación y análisis estadístico de los datos obtenidos del cuestionario aplicado al 100% de personal docente y administrativo del Instituto Nacional de Educación Básica, JV., de Santa Cruz del Quiché, Quiché.

Cuadro No. 2. Resultados del cuestionario aplicado a docentes y personal administrativo

RESULTADOS DEL CUESTIONARIO APLICADO A DOCENTES Y PERSONAL ADMINISTRATIVO			
No.	CUESTIONAMIENTO	RESPUESTAS	PORCENTAJES
1.	¿Con qué frecuencia les habla a sus estudiantes sobre los problemas ambientales de nuestro municipio?	a. Frecuentemente b. Algunas veces c. Nunca	80% 20% 0%
2.	De los siguientes problemas ambientales, ¿cuál considera que afecta el bienestar de su establecimiento?	a. Contaminación del aire b. Contaminación de los suelos c. Contaminación del agua d. Deforestación	11% 26% 26.31% 36.84%
3.	Como docente ¿ha realizado acciones para aportar a la reducción de los problemas ambientales latentes en su establecimiento?	a. Frecuentemente b. Algunas veces c. Nunca	40% 50% 10%
4.	¿Considera necesario realizar acciones concretas para reducir la problemática ambiental desde su establecimiento?	a. Muy necesario b. Poco c. No	100% 0% 0%
5.	Su establecimiento promueve acciones que contribuyan a la conservación y protección del Medio Ambiente de nuestro municipio?	a. Frecuentemente b. Algunas veces c. Nunca	20% 80% 0%

6.	De las siguientes especies arbóreas, cuál considera que tiene las propiedades de proteger y conservar las fuentes hídricas y los suelos:	a. Aliso	10%
		b. Ciprés	30%
		c. Pino	30%
		d. Eucalipto	20%
		e. Ninguno	0%
7.	Considera importante la conservación de la especie arbórea que tiene como característica la conservación y protección de fuentes hídricas y de los suelos en nuestro municipio?	a. Muy necesario	100%
		b. Poco	0%
		c. No	0%
8.	Como docente ha enseñado como conservar una especie en particular?	a. Frecuentemente	0%
		b. Algunas veces	10%
		c. Nunca	90%

Fuente: Eulalio Laynez L. Investigación de campo de enero a octubre 2015

4.2.1. Interpretación:

En base al cuadro No. 2 sobre el cuestionario aplicada a docentes y personal administrativo del Instituto Nacional de Educación Básica JV, de Santa Cruz del Quiché, se puede interpretar que:

De acuerdo a la pregunta No. 1, se puede establecer que el 80% de docentes manifiesta que frecuentemente les hablan a sus estudiantes sobre temas y problemas ambientales de nuestro municipio, mientras que el 20% respondió algunas veces.

En lo que respecta a la pregunta No. 2, del 100% de los docentes, el 11% considera que uno de los problemas ambientales que afecta el bienestar del municipio es la contaminación del aire, el 26% considera la contaminación de los suelos, otro 26.31% considera la contaminación del agua; mientras que el 36.84% considera que uno de los problemas que afecta el bienestar del municipio de Santa Cruz del Quiché es la deforestación, a sabiendas que habría aire puro, agua en abundancia y potable si no se llegara a destruir los bosques.

En la pregunta No. 3, se definió que del total de docentes el 40% ha llevado acciones para la reducción de los problemas ambientales latentes en el municipio desde el establecimiento, el 50% algunas veces; mientras que el 10% respondió nunca.

En relación a la pregunta No. 4, el 100% de docentes y personal administrativo considera necesario realizar acciones concretas que contribuyan a la reducción de la problemática ambiental del municipio desde el mismo establecimiento.

En la pregunta No. 5, se evidencia que el 20% de docentes y personal administrativo promueven acciones que contribuyen a la conservación y protección del Medio Ambiente de nuestro municipio, mientras que el 80% lo promueve algunas veces.

En la pregunta No. 6, se menciona que el 10% de docentes consideran que la especie arbórea que tiene las propiedades de protección y conservación de las fuentes hídricas y de los suelos, es el aliso, el 30% el ciprés, el 30% el pino, mientras que el 20% consideran que es el eucalipto.

En lo que respecta a la pregunta No. 7, el 100% de los docentes y personal administrativo consideran necesario la conservación de la especie arbórea que tiene como característica la conservación y protección de las fuentes hídricas y de los suelos.

Y en el cuestionamiento No. 8, se establece que el 10% de docentes ha enseñado la conservación de una especie, mientras que el 90% nunca lo han hecho.

4.2.2. Inferencia:

En referencia a las interpretaciones anteriores y del análisis respectivo de las gráficas de barras (Véase anexo) sobre el cuestionario aplicado a docentes y personal administrativo del Instituto Nacional de Educación Básica JV, de Santa Cruz del Quiché, se puede establecer e inferir que:

El personal docente del INEB de Santa Cruz del Quiché, frecuentemente hacen alusión en sus clases de los problemas ambientales latentes en el municipio, pese a los datos obtenidos en el cuadro No. 1 del estudiantado, consideran por su parte que el problema que afecta el bienestar del municipio de Santa Cruz del Quiché, es la deforestación, a sabiendas que

problemas como la escases de agua, y la extinción de otros bienes naturales tanto de flora y de fauna es a causa de la deforestación de grandes extensiones de áreas boscosas y por lo mismo han tratado de realizar algunas acciones que aportan a la reducción de los problemas ambientales latentes en el municipio desde su establecimiento, aunque no dudan, que es fundamental promover y seguir realizando acciones concretas que contribuyan a la reducción de la problemática ambiental, principalmente la promoción o enseñanza de la conservación de la especie que posee como característica la protección de las fuentes hídricas y de los suelos, pese al desconocimiento de tal especie.

4.3. Discusión de resultados

De acuerdo al cuadro No. 1 y 2, tanto de alumnos y docentes se determinó que, los alumnos del Instituto Nacional de Educación Básica, JV., de Santa Cruz del Quiché, Quiché son orientadas o formadas muy pocas veces de la realidad ambiental, lo cual si se verifica el cuadro No. 2 de respuestas de docentes, este ha sido contrastado, sin embargo tanto los estudiantes y docentes consideran que el mayor problema que afecta el municipio de Santa Cruz del Quiché, es la creciente deforestación y contaminación hídrica, donde el primer problema trae como consecuencia según esta investigación; la desaparición o el bajo caudal de fuentes hídricas, el desgaste masivo de los suelos, la extinción de especies no solo de flora sino también de fauna.

Problema que se manifiesta de forma acelerada y creciente en nuestra sociedad, pero mientras esto pasa, son muy pocas las acciones que están encaminadas hacia su mitigación, a pesar de la existencia de una legislación ambiental, pero en particular en el tema de Educación, donde los alumnos, docentes y personal administrativo muy pocas veces promueven o realizan acciones concretas a favor de la ecología, sin embargo; de acuerdo a esta investigación los docentes, el personal administrativo y alumnado del Instituto Nacional de Educación Básica, INEB, de Santa Cruz del Quiché, consideran oportuno y primordial la sensibilización del “ser” con la naturaleza, y sobre todo el ejercicio pleno de una Educación Ambiental permanente en todo el proceso educativo, pero sobretodo la contribución inmediata hacia la mitigación de la creciente deforestación que tiene como consecuencia la

desaparición o la reducción del caudal de fuentes hídricas, arroyos, nacimientos, el desgaste masivo de los suelos, entre otros; tales como la extinción de especies endémicas y exóticas de flora y fauna.

Atendiendo esta realidad a través de un cuestionario de 3 preguntas puntuales se entrevistó a alumnos y docentes sobre el tipo de especie arbórea que tiene como característica o propiedades proteger y conservar las fuentes hídricas y los suelos donde se puede destacar que tanto alumnos y docentes desconocen de estas plantas, pero concuerdan en decir que es necesario la conservación de esta especie.

Razón por la cual, surge como parte estratégico de este Trabajo de Graduación, el proceso de sensibilización y concientización de estudiantes y docentes con la naturaleza, enfatizando la relación histórica y actual del hombre con el “todo” (Naturaleza) en particular la importancia de la conservación del aliso (*Alnus acuminata*) como planta alternativa de la región de Santa Cruz del Quiché, para la protección de las fuentes hídricas y de los suelos.

Por lo mismo de acuerdo a las investigaciones se realizó este Trabajo de Graduación con el proyecto titulado “Conservación del aliso (*Alnus acuminata*) como alternativa para la protección de fuentes hídricas y de los suelos con estudiantes del Instituto Nacional de Educación Básica, J.V., de Santa Cruz del Quiché, Quiché” donde se obtuvo los siguientes

Resultados:

I. Conservación del aliso (*Alnus acuminata*)

Enseñar la conservación del aliso (*Alnus acuminata*) es enseñar la conservación de las fuentes hídricas y de los suelos, es por ello, como proceso culmen de las actividades se logró obtener los siguientes resultados:

a. Reproducción sexual.

Después de un proceso de recolección, secado y selección de semillas, conjuntamente con el estudiantado y docentes se llevó a la práctica la siembra de semillas de aliso (*Alnus acuminata*) de forma al voleo practicando de esta forma la reproducción sexual del aliso (*Alnus acuminata*).

De esta práctica se obtuvieron 190 plántulas de aliso (*Alnus acuminata*), los cuales fueron trasplantados en bolsas de polietileno para su mantenimiento y cuidado en el vivero forestal, de los cuales 180 fueron seleccionadas por sus condiciones de vigorosidad y porque alcanzaron la altura de 30cm, tamaño recomendado por varios técnicos forestales; condiciones importantes que fueron consideradas antes de su siembra respectiva en un terreno ubicado en Panajxit III, y en un espacio del Instituto Nacional de Educación Básica Santa Cruz del Quiché, Quiché.

b. Reproducción asexual.

Para esta práctica de propagación del aliso (*Alnus acuminata*) también fue necesario considerar el tipo y las condiciones adecuadas de las estacas o esquejes a utilizar. Por lo que, fue necesario cortar 28 ramas vegetativas, de las cuales 10 fueron sembradas a orillas de la corriente hídrica ubicada entre Panajxit Santa Cruz del Quiché y Patzará, San Antonio Ilotenango, 8 en bolsas de polietileno y 10 en la tierra del vivero forestal creada para el efecto, pese a que únicamente 2 de los mismos logró su enraizamiento.

c. Recolección de plántulas de regeneración natural en espacios de recarga hídrica.

Otra forma práctica de conservación de la especie de aliso (*Alnus acuminata*) fue la recolección de plántulas en condiciones de riesgo de perderse tanto por la corriente hídrica en época de invierno o incluso en época de verano. Para ello alumnos, docentes, y estudiante universitario con el apoyo del Técnico Forestal de la Municipalidad de Santa Cruz del Quiché, se promovió una actividad donde se recolectó 150 plántulas de aliso (*Alnus acuminata*) de los cuales 25 fueron sembradas en espacios seguros a orillas de la corriente hídrica ubicada entre Panajxit, Santa Cruz del Quiché y Patzará, San Antonio Ilotenango, y 125 fueron trasplantados en bolsas de polietileno para su mantenimiento y cuidado respectivo en el vivero forestal elaborado para el efecto.

De este dato final 20 de estas plántulas no lograron adaptarse mientras que el otro dato restante logró su adaptación, de los cuales 97 plántulas fueron seleccionadas para su trasplante respectivo en un terreno ubicado en Panajxit III, Santa Cruz del Quiché.

d. Reforestación

La reforestación no solo es el acto de sembrar un árbol, sino que es un proceso hacia tal objetivo. Es necesario resaltar que entre los procesos realizados están: selección y limpieza del terreno, ahoyado y siembra respectiva de la especie. Aclarando que después del proceso de cuidado y mantenimiento del vivero forestal de aliso (*Alnus acuminata*) y atendiendo las recomendaciones según las investigaciones realizadas, estas plantas después de que alcanzaron un promedio de 30cm de altura y después de haber seleccionados por sus condiciones de vigorosidad y en periodo del inicio de invierno específicamente en el mes de junio de 2015, fueron trasplantadas 304 plantas de aliso (*Alnus acuminata*). De los cuales 25 fueron sembradas a orillas de la corriente hídrica entre Panajxit, Santa Cruz del Quiché y Patzará, San Antonio Ilotenango, 15 a orillas de una nacimiento de agua de Panajxit, 212 en terreno que había sido utilizado para la agricultura ubicado en la comunidad de Panajxit III, Santa Cruz del Quiché, Quiché, y 50 plantas en el Instituto Nacional de Educación Básica de Santa Cruz del Quiché; aportando de esta forma a la conservación de la especie, como planta alternativa para protección de las fuentes hídricas y de los suelos.

II. Sensibilización ambiental

La sensibilización ambiental un resultado logrado a través de las siguientes actividades:

a. Talleres (Sesiones educativas ambientales)

Los talleres, capacitaciones o sesiones educativas ambientales realizadas de enero a agosto de 2015, tanto previo como durante el proceso de ejecución de este proyecto de graduación, fueron actividades que permitieron que 96 estudiantes de segundo básico y 15 docentes asumieran un compromiso con la naturaleza, esto fue el sustento de la ejecución de acciones concretas, donde los mismos lograron

vivenciar el proceso desde la preparación del terreno, la selección de la semilla hasta la reforestación de una especie. Permitiendo de esta forma, generar nuevos espacios de Educación ambiental a través de un aprendizaje significativo e integral.

Durante este proceso se abordaron los siguientes temas: Importancia de los bosques, Viveros forestales, El aliso (*Alnus acuminata*) y su importancia para la protección de fuentes hídricas y de los suelos, los cuales fueron abordados tanto por el autor de este Trabajo de Graduación, así también por el Técnico Forestal de la municipalidad de Santa Cruz del Quiché.

b. Recorrido ambiental “Encuentro con la Naturaleza”

El tener un contacto directo con la naturaleza, permite que el ser del estudiante comprenda realmente lo que ocurre en su medio, es decir que a través de esta actividad se logró generar y consolidar una conciencia ambiental en el estudiantado, no solo sobre una realidad ambiental latente y creciente sino de esa búsqueda de acciones alternativas para la conservación y protección de los bienes naturales, particularmente el agua y el suelo.

Resaltando que esta actividad en surge como una alternativa hacia la construcción de aprendizajes significativos, pero sobre todo; que el “ser” del estudiante se dé cuenta de la realidad ambiental latente y creciente en nuestros territorios.

También es de resaltar que durante esta actividad se promovió y se logró la recolección de 150 semillas de aliso (*Alnus acuminata*), plántulas en condiciones de riesgo de perderse tanto por la corriente hídrica en época de invierno o incluso en época de verano y 25 plántulas fueron sembradas en espacios seguros a orillas de la corriente hídrica ubicada entre Panajxit, Santa Cruz del Quiché y Patzará, San Antonio Ilotenango, y 125 fueron trasplantados en bolsas de polietileno para su mantenimiento y cuidado respectivo en el vivero forestal.

III. Elaboración de vivero

Este vivero forestal, fue el resultado de las acciones de sensibilización y concientización del ser de estudiantes y docentes, un aporte fundamental en la enseñanza de 3 formas de propagación del aliso (*Alnus acuminata*), como acciones alternativas para su conservación.

Un espacio de un gran proceso, que comenzó a partir del establecimiento del lugar, sustrato y materiales necesarios.

Este vivero forestal, fue de 1 metro de ancho por 3 metros de largo, y para su uso fue dividido para la práctica de 3 formas de propagación del aliso. Entre ellas: un pequeño espacio de 50cm² para un semillero para la enseñanza de la propagación sexual, otro espacio de 80cm de largo por 30cm de ancho para la enseñanza de la propagación asexual y el resto para el trasplante de plántulas de aliso en bolsas, producidas tanto en el semillero como en la actividad promovida de recolección de plántulas de aliso (*Alnus acuminata*) en espacios de riesgo en orillas de la corriente hídrica ubicada entre Panajxit de Santa Cruz del Quiché y Patzará, San Antonio Ilotenango.

Verdaderamente este proceso de educación ambiental, es una experiencia vivencial claro de un aprendizaje significativo, donde docentes, alumnos y estudiante universitario construyen sus propios aprendizajes en base una constante participación activa, voluntad pero sobre todo ese nivel de motivación del estudiantado al realizar cada paso necesario desde la búsqueda de los sustratos, la elaboración de vivero, la siembra, cuidado, y al final la siembra de plántulas de aliso.

IV. Elaboración de la guía pedagógica.

Después del proceso de sensibilización, concientización y ejecución del proyecto de tesis se sistematizó algunos conocimientos, razón por la cual se obtuvo como proceso final una guía pedagógica innovadora con un espíritu de una Educación Ambiental integral y sobre todo de un proceso de aprendizaje significativo.

Esta guía pedagógica fue socializada con estudiantes y autoridades del Instituto Nacional de Educación Básica de Santa Cruz del Quiché, Personal de la Coordinación Técnica Administrativa de Santa Cruz del Quiché, la Oficina Forestal de la Municipalidad, la Coordinación de la Carrera de Licenciatura en Pedagogía con Especialidad en Medio Ambiente del Centro Universitario de Quiché de la Universidad de San Carlos de Guatemala y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales del departamento de Quiché.

Esta guía pedagógica permite tanto a la autoridades Educativa, docentes y alumnos promover una educación ambiental e integral para nuestros días.

Este Trabajo de Graduación tuvo la intencionalidad de un entendimiento amplio, debido a que proteger y conservar una especie de la región, como el aliso, ha significado entender la preeminencia de proteger la vida, porque es una de las plantas de gran aporte para la conservación y protección de fuentes hídricas y de los suelos, que es del conocimiento tanto de académicos como de personas campesinas, que día tras días es amenazado por la misma irracionalidad humana.

4.5. Conclusiones:

Al finalizar este Trabajo de Graduación, el autor del mismo concluye que:

1. El Sistema Educativo en relación a materia ambiental es muy deficiente, por la poca o nula sensibilización de los facilitadores pedagógicos, también se determinó que por parte del sistema como tal, no existe el compromiso en promover la conservación y protección de la naturaleza y si se hace, no se hace por convicción.
2. Al impulsar un espacio de sensibilización ambiental, se logró la participación, colaboración e interés de estudiantes, docentes y personal administrativo del Instituto Nacional de Educación Básica, Jv, de Santa Cruz del Quiché, demostrando así el interés post –sensibilización en la importancia de aportar desde el sistema educativo a la conservación y protección de la naturaleza, en efecto de la conservación del aliso (*Alnus acuminata*) como alternativa para la protección de fuentes hídricas y de los suelos.
3. Durante los espacios de enseñanza –aprendizaje los partícipes del proceso desarrollaron conocimientos teóricos y prácticos a favor de la conservación de la naturaleza, en particular sobre tres formas de conservación del aliso (*Alnus acuminata*) como especie alternativa para el fortalecimiento de la protección de las fuentes hídricas y de los suelos sobre la naturaleza, por lo que se estableció el empoderamiento de estudiantes, docentes y personal administrativo hacia la práctica de las distintas formas de conservación del aliso (*Alnus acuminata*).
4. La creación de viveros forestales de aliso (*Alnus acuminata*) a través del sistema de recolección de plántulas de regeneración natural y del sistema de propagación sexual son las más efectivas en su enraizamiento y desarrollo, estas prácticas permite la creación de aprendizajes significativos en el estudiante a favor de la ecología y en la conservación de la especie.

5. La guía pedagógica titulada “*Conservación del aliso (Alnus acuminata) como alternativa para la protección de fuentes hídricas y de los suelos de Santa Cruz del Quiché, Quiché*” responde a las necesidades ambientales del municipio y departamento y es una herramienta pedagógica que contribuye a la sensibilización y formación ambiental, el cual permite al facilitador del proceso de enseñanza – aprendizaje, conducir al estudiantado sobre las formas de conservación del aliso (Alnus acuminata) como planta alternativa para la protección de fuentes hídricas y de los suelos y en particular la importancia de los bosques.

6. En base a las investigaciones documentales y de campo realizadas se determinó que el aliso (Alnus acuminata) es una planta alternativa por sus propiedades y características botánicas para la conservación de las fuentes hídricas y es una especie fijadora de Nitrógeno que contribuye al proceso de fertilización de los suelos.

4.6. Recomendaciones:

Considerando las conclusiones de este Trabajo de Graduación el autor recomienda que:

1. Los centros educativos deben formar integralmente a los educandos, por ello; debe ser la fuente primaria de Educación Ambiental, como eje fundamental del Sistema Educativo para la formación del ser del educando con la naturaleza y como alternativa para el desarrollo sostenible.
2. Para fortalecer los sistemas naturales hídricas y de los suelos, las entidades públicas y privadas de cualquier naturaleza, deben asumir su compromiso de promover educación ambiental integral y empoderar a la población para su participación consciente en la protección de las fuentes hídricas como elemento fundamental de la vida.
3. Las organizaciones Públicas y Privadas de enfoque ambiental deben ser la fuente de coordinación y gestión para el cuidado y protección de la naturaleza, en particular la conservación de los bosques, razón por la cual se insta a las municipalidades a contribuir asignando un presupuesto digno al tema ambiental, en particular al tema de bosques.
4. Que los Centros Educativos promuevan la creación de viveros forestales de aliso (*Alnus acuminata*) tomando en cuenta la guía pedagógica titulada: “*Conservación del aliso (Alnus acuminata) como alternativa para la protección de fuentes hídricas y de los suelos de Santa Cruz del Quiché, Quiché*” aplicando los sistemas de propagación sexual y de recolección de plántulas de aliso de regeneración natural.
5. Para contribuir a la fertilización natural de los suelos es necesario conservar y promover la reforestación con plántulas de aliso (*Alnus acuminata*) por sus propiedades de fijación de Nitrógenos y a la protección de fuentes hídricas.
6. La enseñanza, evaluación, aprendizaje desde los espacios de formación académica sobre las diversas formas de propagación del aliso (*Alnus acuminata*) permite crear alternativas para la conservación de la especie.

7. Los centros de formación académica deben orientar a los discentes en la construcción de una cultura ambiental – forestal, a través de la creación de viveros forestales escolares para la conservación de los bosques, en particular de los bienes hídricos y de los suelos.

Referencias Bibliográficas

a. Bibliografías:

1. *Alnus acuminata* Kunth (1817) BETULACEAE. Publicado en: Nova Genera et Species Plantarum 2: 20. 1817
2. Agencia española de Cooperación Internacional. (2000). *Manual de Viveros Forestales*. pág. 3
3. Aldana Mendoza, Carlos. (2004). *Pedagogía para nuestro Tiempo*. Ed. Piedra Santa
4. Añazco M. 1996. Proyecto Desarrollo Forestal Campesino en los Andes del Ecuador. *Aliso*. Editorial graficas Iberia. Quito- Ecuador. El aliso 7-22
5. Arrecis, M. (2007). *Módulo de Aprendizaje para el Desarrollo de Competencias El Bosque: apoyo a maestros y maestras del novel primario*. Guatemala: UESEPRE/MAGA –DICADE/MINEDUC- Reverdecer Guatemala. 60 p. Segunda impresión, Guatemala, enero 2010
6. Azmitia, O. (2002). *Contexto Sociocultural de Guatemala y Realidad Educativa*. Guatemala
7. Buen vivir, Alternativa de los Pueblos Andinos ante la Crisis Mundial.
8. BUDOWSKI G., RUSSO R. 1997. *Nitrogen fixing trees and nitrogen fixation in sustainable agriculture: Research challenges*. Soil Biol. Biochem. 29(5/6): 767-770.
9. Cáceres A., D. (2001). *Líderes y Educadores*. El maestro, creador de una nueva sociedad. Biblioteca Presidencial para la Paz, Gobierno de la República, Ministerio de Educación. Ed. Especial. Guatemala
10. Cadena T, F. H. (2010) Tesis: “*Evaluación del Crecimiento de cuatro Especies Forestales con y sin Asocio con Uvilla (Physalis Peruviana), en el Colegio Fernando Chávez Reyes; Otavalo – Ecuador*”. Escuela De Ingeniería Forestal, Universidad Técnica del Norte Facultad, de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Ibarra – Ecuador.
11. Canovas, F. y Díaz, J. 1993. *Cultivos sin Suelos*. Cursos Superior de Especialización. Editorial. Instituto de Estudios Almerienses. Fundación

para la investigación Agraria en la Provincia de Almería.

12. Casanova F. (1976). *Enciclopedia del Ambiente*. Editorial Bruguera S.A. Tomo 4-10. Barcelona-España.
13. CATIE (1995). Jaúl (*Alnus acuminata ssp. arguta*). *Schlechtendal*) Furlow *Especie de árbol de uso múltiple en América Central*. Colección de Guías Silviculturales 18. Serie Técnica. Informe Técnico 248. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 40 pp.
14. CATIE. (1995). Jaúl: *Alnus acuminata* ssp. *Arguta* (*Schlechtendal*) Furlow, *especie de árbol de uso múltiple en América Central/ Turrialba, C. R.:* Centro Agronómica Tropical de investigación y Enseñanza. Programa de Manejo Integrado de Recursos Naturales, 45 p. (Serie Técnico: No. 248)
15. CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 1984. *Especies para leña: Arbustos y árboles para la producción de energía*. Trad. VA de Fernández. Turrialba, Costa Rica. p. 126-127.
16. CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 1986. *Silvicultura de especies promisorias para la producción de leña en América Central*. Turrialba, Costa Rica. Informe Técnico No. 86. p.49-53.
17. Carrillo F. 1998. *Propiedades Físicas y Mecánicas en Especies Nativas, Aliso, Arrayán, Capulí, Molle, Quishuar*. ESPOCH. Riobamba-Ecuador.
18. Chicaiza, D.2004. *Propagación Vegetativa de Tectona grandis L. (teca) través de estacas enraizadas*. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo, Ecuador.
19. Chamacas S. y Tipaz G. 1995. *Árboles de los Bosques Interandinos del Norte de Ecuador*. Editorial Casa de la Cultura Ecuatoriana. Monografía N°4. Quito-Ecuador.
20. Comité de apoyo al Currículo. (2006) *Recreando El Currículo*. Medellín, departamento de ciencias contables de la Universidad de Antioquia.
21. CONALFA (2000) *Área de Recursos Naturales*. Guatemala
22. CONIF, (2002). *Aplicación de métodos de estacas e injertos para la Propagación Vegetativa de Cordia alliodora (Ruíz y Pavón) Oken y Tabebuia rosea (Bertol) DC*. Serie de Documentación N47. 61p
23. Corente J. 1997. *Manejo de los Sistemas Agroforestales*. Edición Omega.

Barcelona-España.

24. Duarte P. A. L, Galeano V. P. A & Morales P, D. R. (200) INGENIO. *Siembra Forestal, Recuperación paisajística y revegetalización de agregados*. El Vínculo Ltda. (Soacha – Cudinamarca)
25. D.R. c 2007. Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) *Protección, restauración y conservación de suelos forestales*. México. Pág. 11.
26. FIPA. Fortalecimiento Institucional en Políticas Ambientales, (2002)
27. Holdridge, L. R. (1978). *Ecología basada en zonas de vida*. Trad. Del inglés Por Humberto Jiménez Saa. La. Ed. IICA. Serie de libros y materiales educativos No. 34. 216pp.
28. KRIJCIE, R.V. & MORGAN D. W. (1970). *Determining Sample Size of Research Activities Educational and Psychological Measurement*. Pág. 607-610
29. Ley de Educación Nacional, Decreto Leg. No. 12-91. Guatemala
30. Ley De Fomento De La Educación Ambiental **Decreto Número 74-96. Guatemala**
31. Ley De Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto Número 68- 86. Guatemala
32. Mittermeier, R., et al. (1999). Hot Spots : Earth’s biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. Agrupacion Sierra Madre, S.C., México. *El punto candente en el que se ubica Guatemala ha sido denominado Mesoamérica*.
33. N. J. Smith- Sebasto, Septiembre 1997.
34. Ordoñez L. Arbeláez, M. Prada (2004). *Manejo de semillas Forestales nativas de la Sierra del Ecuador y Norte del Perú*.
35. Pardinas Felipe (1993) *Metodología y Técnicas de Investigación en Ciencias Sociales*. (Paginas 242). Editorial Siglo XXI. Argentina.
36. Portilla, D. F. (2012). Tesis: “*Propagación vegetativa del aliso (Alnus acuminata H.B.K.) utilizando dos tipos de sustratos en la parroquia La Esperanza*” Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Carrera de Ingeniería Forestal. Tecnología Superior en Plantaciones Forestales. Ibarra – Ecuador
37. Proyecto de desarrollo forestal Campesino en los Andes del Ecuador. 1994.

38. Restrepo U., G.; BellefleuR, P. L'aulne des Andes de Colombie: ecologie et identification. Bois et Forets des Tropiques 247:53-68. 1996.
39. Rojas, F., Torres, G., Arnáez, E. & Moreira, I. (1991). *Jaúl*. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Departamento de Ingeniería Forestal. Serie de Cuadernos Científicos y Tecnológicos. *Subserie Especies Forestales Tropicales* No. 1. 11 pp.
40. RUSSO R.O. 1990. Evaluating *Alnus acuminata* as a component in agroforestry systems. *Agroforestry Systems*10: 241–252.
41. Sánchez Mata, L., Amado Saavedra, G. M., Criollo Camois, P. G, ... Barreto de Escobar, L. (2009). *El Aliso (Alnus acuminata H.B.K.) como alternativa Silvopastoral en el Manejo Sostenible de Praderas en el Trópico Alto Colombiano. Corpoica. Colombia.*
42. Segura, M., Castillo, Á., Alvarado, A., Blanco, F. (2005). *Extracción de Nutrimientos en Plantaciones de Jaúl (Alnus Acuminata) en la Cuenca del Río Virilla, Costa Rica. Costa Rica.*
43. Serrano P. Gloria (2004). *Modelo de investigación cualitativa en educación social y animación sociocultural aplicaciones prácticas.* Madrid, España. Editorial NARCEA S.A. (Páginas 90).
44. Tavico L. Petronila Lucrecia (2014) Tesis. *Importancia y aprovechamiento de Las propiedades medicinales del apio (Apium graveolens) en la EOUM, Gumarkaah, IV. Santa Cruz del Quiché, Quiché.* CUSACQ. Quiché, Guatemala
45. Ulloa C. y Moller P. 1995. *Guía sobre la Repoblación Forestal.* Editorial ABYA-YALA. Cayambe-Quito-Ecuador.
46. Universidad del Valle de Guatemala y Fundación Soros Guatemala (2008) Colección: *Buena Práctica Viveros Forestales.* Serie: Viveros Forestales Módulo dirigido a: Estudiantes. Proyecto Centro de Desarrollo Rural FSG 963. Guatemala.
47. UVG, INAB, CONAP (Universidad del Valle de Guatemala, Instituto Nacional de Bosques y Consejo Nacional de Áreas Protegidas). (2006). *Dinámica de la cobertura forestal de Guatemala durante los años 1991, 1996 y mapa de cobertura forestal 2001.* Guatemala.

48. Zúñiga L. R., Sáenz J. I., Ramírez M., y Fong M. (2008) *Buena Práctica Viveros Forestales. Proyecto Centro de Desarrollo Rural FSG 963*. Universidad del Valle de Guatemala y Fundación Soros Guatemala

b. E grafías:

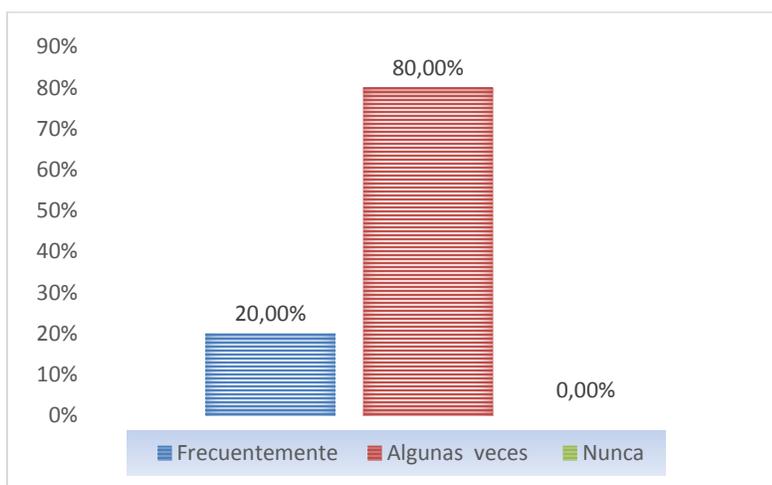
1. <http://www.deguate.com/municipios/pages/quiche/santa-cruz-del-quiche/recursos-naturales.php#.VELB3CKG-So>
2. <https://fundacionhombrenaturalezablog.wordpress.com/2013/03/21/importancia-de-los-bosques-en-la-tierra/>
3. <http://www.rarepalmseeds.com/es/pix/AlnAcu.shtml>
4. <http://www.secretosparacontar.org/Lectores/Contenidosytemas/Siacabamosconlosbosquesacabamosconelagua.aspx?CurrentCatId=316>
5. <http://www.semicol.com.co>
6. <http://www.aulafacil.com/cursos/119973/ciencia/medio-ambiente/educacion-para-la-sostenibilidad-ambiental/formacion-y-sensibilizacion-ambiental>
7. <http://definicion.de/metodologia/#ixzz3pz3766D9>
8. <http://es.scribd.com/doc/93417833/metodologia-educativa#scribd>

ANEXO

Interpretación e Inferencias del Cuestionario aplicado a Estudiantes del Instituto Nacional de Educación Básica, “INEB” Jv. De Santa Cruz del Quiché

Grafica No. 1

1. ¿Con qué frecuencia sus catedráticos le hablan de los problemas ambientales latentes en su establecimiento y municipio?



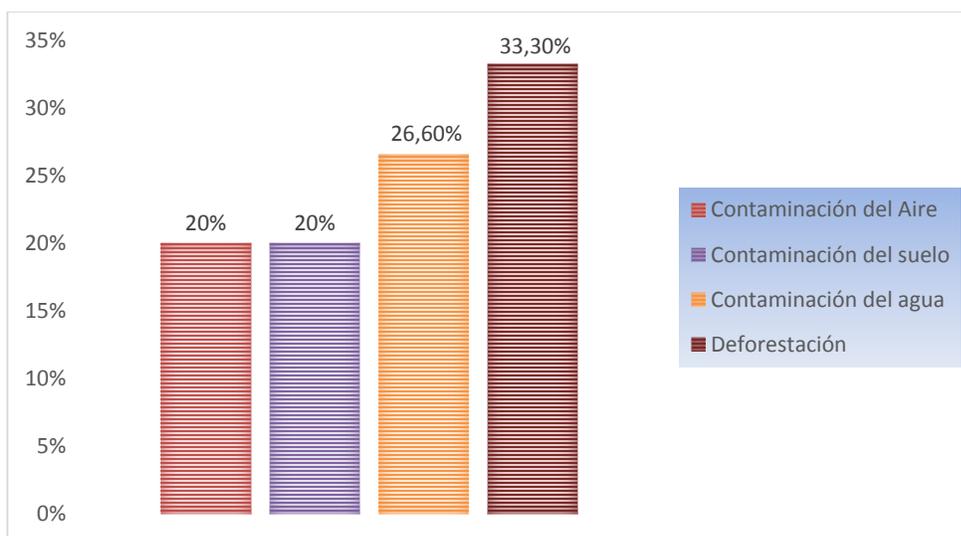
Fuente: Eulalio Laynez L. Trabajo de campo realizado de enero a octubre de 2015

Interpretación: Del 100% de los estudiantes encuestados del INEB de Santa Cruz del Quiché, el 20% respondió que frecuentemente los catedráticos les hablan de los diversos problemas ambientales latentes tanto en el municipio como en el establecimiento, mientras que el 80% respondió algunas veces.

Inferencia: Según el análisis e interpretación estadística realizada, se puede inferir que los docentes del Instituto Nacional de Educación Básica, JV., de Santa Cruz del Quiché, algunas veces desarrollan temáticas en relación a los diversos problemas ambientales latentes en el municipio de Santa Cruz del Quiché y en el propio establecimiento.

Grafica No. 2

2. De los siguientes problemas ambientales, ¿cuál considera que afecta el bienestar de nuestro municipio?



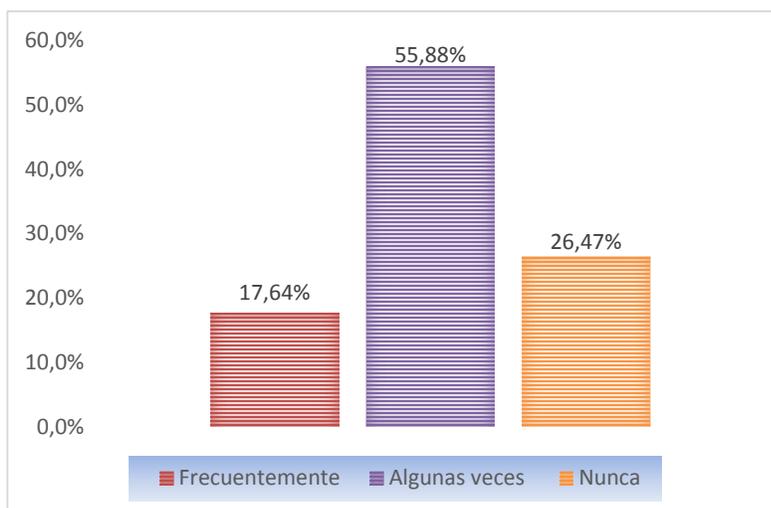
Fuente: Eulalio Laynez L. Trabajo de campo realizado de enero a octubre de 2015

Interpretación: Del 100% de los estudiantes encuestados del INEB de Santa Cruz del Quiché, el 20% considera que el problema ambiental que afecta el bienestar del municipio es la Contaminación del aire, el 20% considera la contaminación de los suelos, el 26.60% la contaminación del agua; mientras que el 33.30% considera que uno de los problemas ambientales que afecta el bienestar del municipio es la Deforestación.

Inferencia: Según el análisis e interpretación estadística realizada se puede inferir que uno de los problemas ambientales que afecta el bienestar del municipio y por consiguiente el establecimiento es la Deforestación de los bienes forestales a sabiendas que la misma trae como consecuencias graves, tales como la desaparición de especies de flora y fauna, la desaparición o de nacimientos de agua, entre otras.

Grafica No. 3

3. Su establecimiento ha realizado acciones para aportar a la reducción de los problemas ambientales latentes en su municipio?



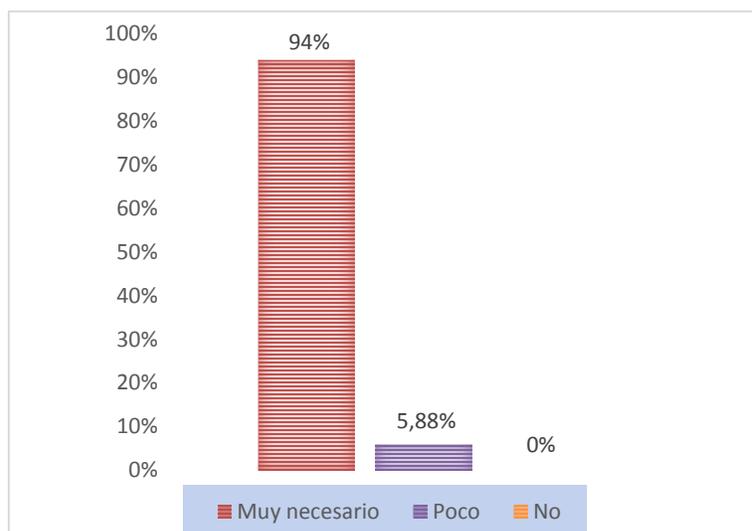
Fuente: Eulalio Laynez L. Trabajo de campo realizado de enero a octubre de 2015

Interpretación: Del 100% de los estudiantes encuestados del INEB de Santa Cruz del Quiché, el 17.64% respondió que el INEB ha realizado acciones que aportan a la reducción de los problemas ambientales latentes en el municipio, el 55.88% respondió algunas veces; mientras que el 26.47% respondió que el establecimiento nunca ha realizado acciones para reducir los problemas ambientales latentes en el municipio.

Inferencia: Según el análisis e interpretación estadística realizada se puede inferir que el INEB de Santa Cruz del Quiché, algunas veces ha realizado acciones que contribuyen a la reducción de los problemas ambientales latentes en el municipio.

Grafica No. 4

4. ¿Considera necesario realizar acciones concretas para reducir la problemática ambiental desde su establecimiento?



Interpretaci

Fuente: Eulalio Laynez L. Trabajo de campo realizado de enero a octubre de 2015

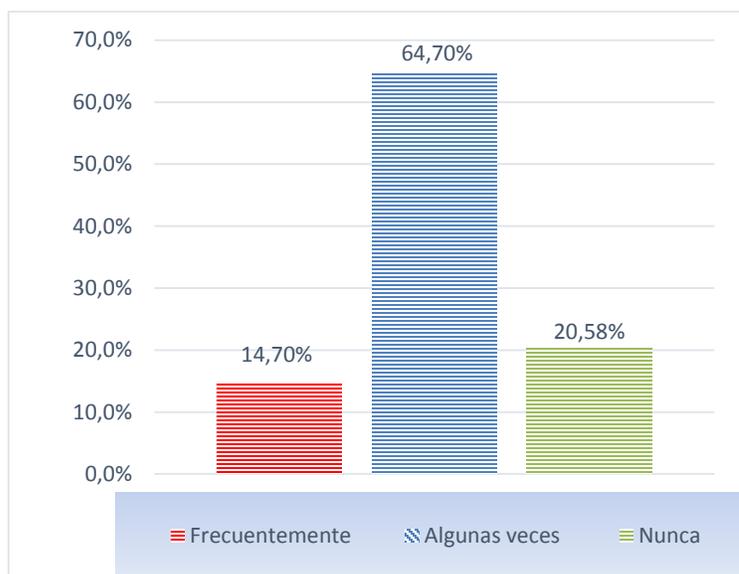
Cruz del

Quiché, el 94% respondió que es de vital importancia realizar acciones concretas para aportar a la reducción de los diversos problemas ambientales latentes en el municipio de Santa Cruz del Quiché; mientras que el 5.88% considera poco importante realizar acciones que contribuyan al mejoramiento del medio ambiente.

Inferencia: Según el análisis e interpretación estadística realizada se puede inferir que, es muy necesario realizar acciones concretas que contribuyan a la reducción de los problemas ambientales para el mejoramiento y la conservación del medio ambiente en el municipio de Santa Cruz del Quiché.

Grafica No. 5

5. Su establecimiento promueve acciones que contribuyan a la conservación y protección del Medio Ambiente de nuestro municipio?



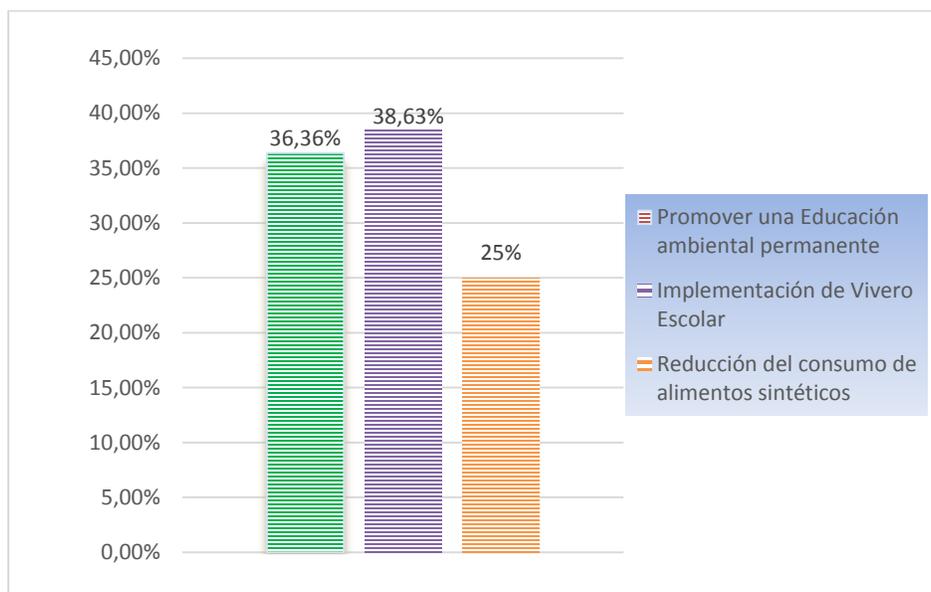
Fuente: Eulalio Laynez L. Trabajo de campo realizado de enero a octubre de 2015

Interpretación: Del 100% de los estudiantes encuestados del INEB de Santa Cruz del Quiché, el 14% respondió que el personal docente y administrativo del establecimiento, frecuentemente promueve acciones que contribuyan a la conservación y protección del Medio Ambiente, el 64.70% respondió algunas veces; mientras que el 20.58% respondió que el INEB nunca promueve acciones que van encaminadas a la conservación y protección del medio ambiente de nuestro municipio.

Inferencia: Según el análisis e interpretación estadística realizada, se puede inferir que el INEB de Santa Cruz del Quiché algunas veces promueve acciones que contribuyen a la conservación y protección del medio ambiente del municipio.

Grafica No. 6

6. De las siguientes acciones, ¿cuál considera necesario implementar en su establecimiento?



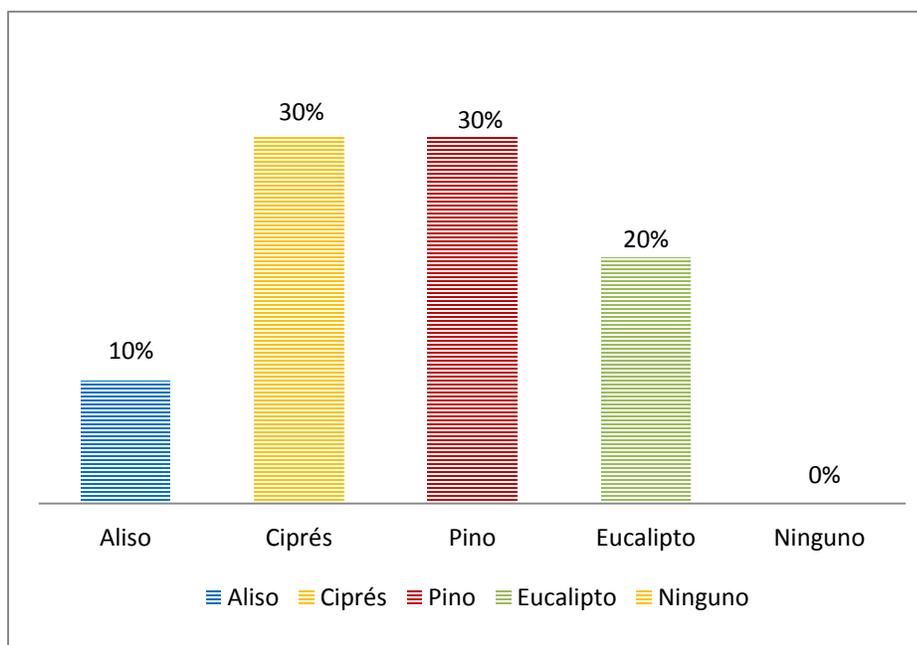
Fuente: Eulalio Laynez L. Trabajo de campo realizado de enero a octubre de 2015

Interpretación: Del 100% de los estudiantes encuestados del INEB de Santa Cruz del Quiché, el 36.36% considera necesario la promoción de una educación ambiental permanente, el 38.63% considera necesario la implementación de un vivero escolar; mientras que el 25% considera fundamental la reducción del consumo de alimentos sintéticos desde el establecimiento.

Inferencia: Según el análisis e interpretación estadística realizada se puede inferir que el estudiantado del INEB de Santa Cruz del Quiché considera necesario la implementación de un vivero forestal escolar, pero sobre todo de una Educación Ambiental permanente en el establecimiento.

Grafica No. 7

7. De las siguientes especies arbóreas, ¿cuál consideras que tiene las propiedades de proteger y conservar las fuentes hídricas y los suelos?



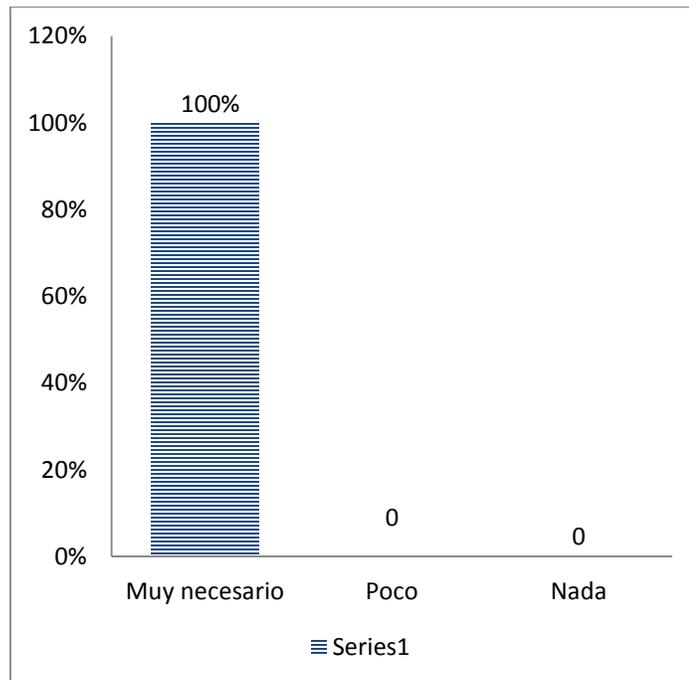
Fuente: Eulalio Laynez L. Trabajo de campo realizado de enero a octubre de 2015

Interpretación: Del 100% de los estudiantes, el 10% consideran que la especie arbórea que tiene propiedades para la conservación y protección de las fuentes hídricas y los suelos; es el aliso, el 32% el ciprés, el 29% el pino, el 21% el eucalipto mientras que el 3% considera que ninguno de las 4 especies planteadas cuenta con esas características.

Inferencia: Según el análisis e interpretación estadística realizada se puede inferir que el estudiantado del INEB de Santa Cruz del Quiché desconoce la especie arbórea que tiene como propiedades la protección y conservación de las fuentes hídricas y de los suelos.

Grafica No. 8

8. Considera importante la conservación de la especie arbórea que tiene como propiedades la conservación y protección de las fuentes hídricas y de los suelos en nuestro municipio?



Fuente: Eulalio Laynez L. Trabajo de campo realizado de enero a octubre de 2015

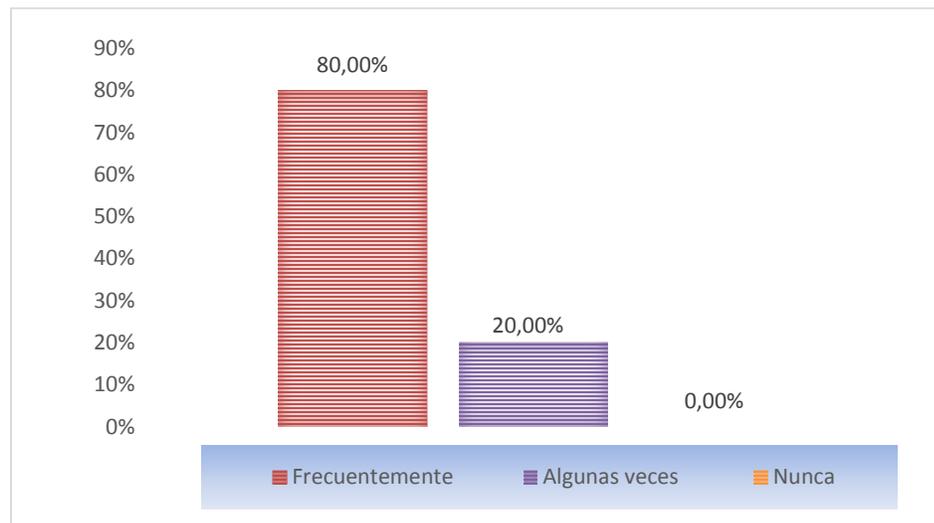
Interpretación: del 100% de los estudiantes encuestados, el 100% considera que es necesaria la conservación de la especie que tiene como propiedades la conservación, protección de las fuentes hídricas y el mejoramiento de los suelos.

Inferencia: Según el análisis e interpretación estadística realizada se puede inferir que el estudiantado del INEB de Santa Cruz del Quiché considera necesaria la conservación de la especie arbórea que tiene como propiedades la conservación, protección de las fuentes hídricas y el mejoramiento de los suelos.

Interpretación e Inferencias del Cuestionario aplicado a Docentes y Personal Administrativo del Instituto Nacional de Educación Básica, “INEB”, Jv, de Santa Cruz del Quiché, Quiché

Grafica No. 1

1. ¿Con qué frecuencia les habla a sus estudiantes sobre los problemas ambientales de nuestro municipio?



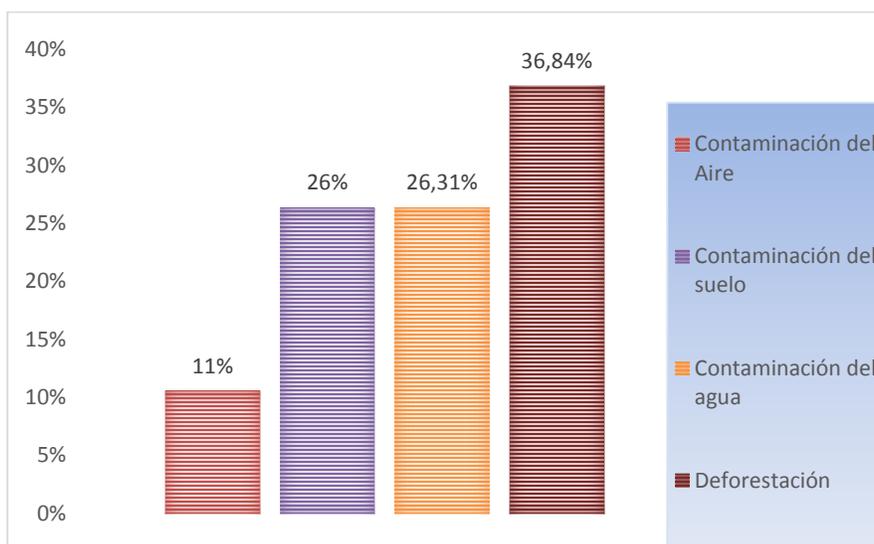
Fuente: Eulalio Laynez L. Trabajo de campo realizado de enero a octubre de 2015

Interpretación: Del 100% de los docentes encuestados del INEB de Santa Cruz del Quiché, el 80% respondió que frecuentemente les hablan a sus estudiantes sobre problemas ambientales de nuestro municipio, mientras que el 20% respondió algunas veces.

Inferencia: Según el análisis e interpretación estadística realizada, se puede inferir que el personal docente del INEB de Santa Cruz del Quiché, frecuentemente les habla a los estudiantes de los problemas ambientales latentes en el municipio.

Grafica No. 2

2. De los siguientes problemas ambientales, ¿cuál considera que afecta el bienestar del municipio de Santa Cruz del Quiché?



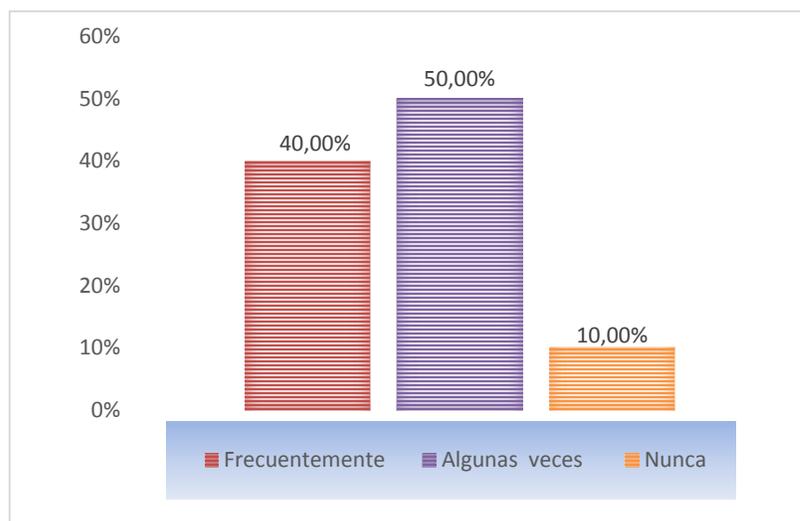
Fuente: Eulalio Laynez L. Trabajo de campo realizado de enero a octubre de 2015

Interpretación: Del 100% de los docentes encuestados del INEB de Santa Cruz del Quiché, el 11% considera que uno de los problemas ambientales que afecta el bienestar del municipio es la contaminación del aire, el 26% considera la contaminación de los suelos, otro 26.31% considera la contaminación del agua; mientras que el 36.84% considera que uno de los problemas que afecta el bienestar del municipio de Santa Cruz del Quiché es la deforestación, a sabiendas que habría aire puro, agua en abundancia y potable si no se llegara a destruir los bosques.

Inferencia: Según el análisis e interpretación estadística se puede inferir que el problema que afecta el bienestar del municipio de Santa Cruz del Quiché, es la deforestación, a sabiendas que problemas como la escases de agua, y la extinción de otros bienes naturales tanto de flora y de fauna es a causa de la deforestación de grandes extensiones de áreas boscosas.

Grafica No. 3

3. Como docente ¿ha realizado acciones para aportar a la reducción de los problemas ambientales latentes en el municipio desde su establecimiento?



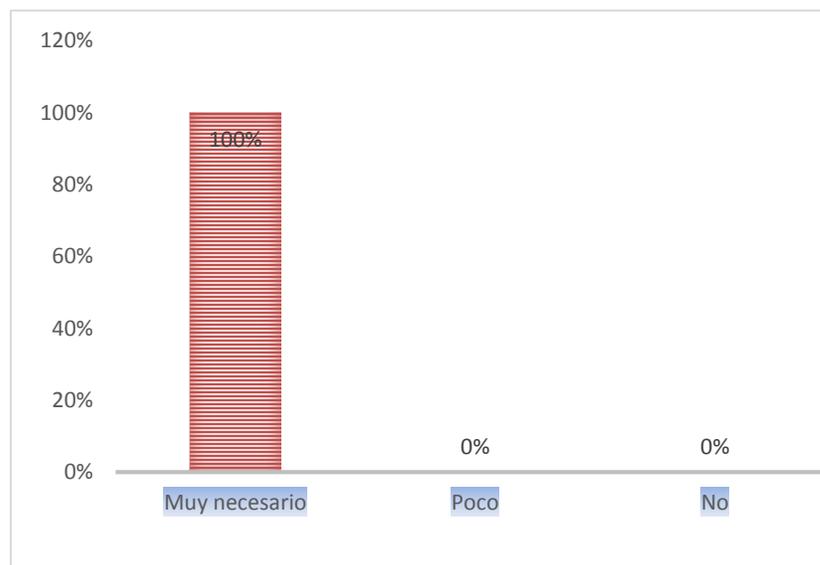
Fuente: Eulalio Laynez L. Trabajo de campo realizado de enero a octubre de 2015

Interpretación: Del 100% de los docentes encuestados del INEB de Santa Cruz del Quiché, el 40% respondió que ha llevado acciones para la reducción de los problemas ambientales latentes en el municipio desde su establecimiento, el 50% respondió algunas veces; mientras que el 10% respondió nunca.

Inferencia: Según el análisis e interpretación estadística realizada, se puede inferir que el personal docente del INEB de Santa Cruz del Quiché, han realizado algunas acciones que aportan la reducción de los problemas ambientales latentes en el municipio desde su establecimiento.

Grafica No. 4

4. ¿Considera necesario realizar acciones concretas para reducir la problemática ambiental desde su establecimiento?



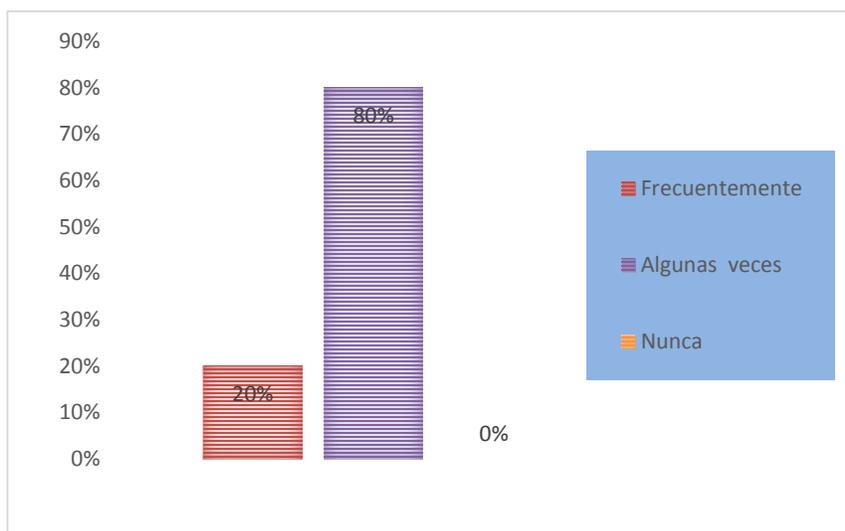
Fuente: Eulalio Laynez L. Trabajo de campo realizado de enero a octubre de 2015

Interpretación: Del 100% de los docentes encuestados del INEB de Santa Cruz del Quiché, el 100% considera necesario realizar acciones concretas que contribuyan a la reducción de la problemática ambiental del municipio desde el mismo establecimiento.

Inferencia: Según el análisis e interpretación estadística realizada, se puede inferir que el personal docente del INEB de Santa Cruz del Quiché, considera fundamental realizar acciones concretas que contribuyan a la reducción de la problemática ambiental del municipio desde el sistema educativo del INEB de Santa Cruz del Quiché.

Grafica No. 5

5. Su establecimiento promueve acciones que contribuyan a la conservación y protección del Medio Ambiente de nuestro municipio?



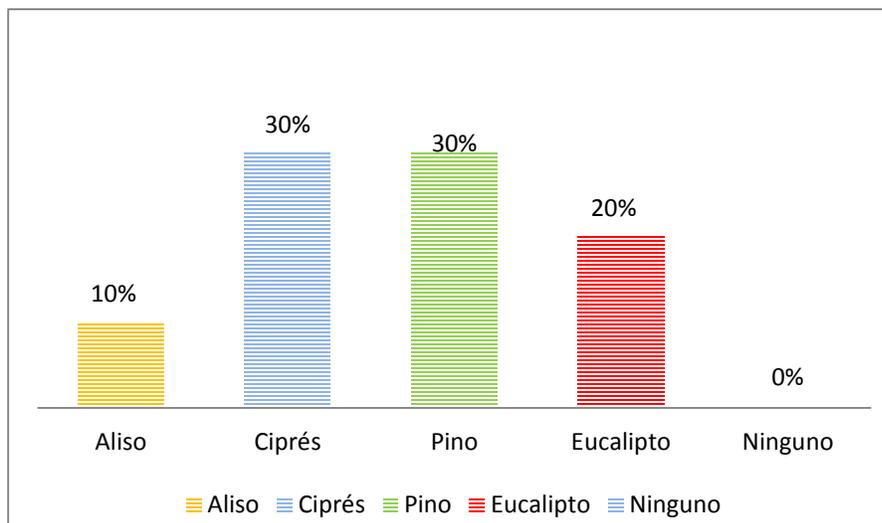
Fuente: Eulalio Laynez L. Trabajo de campo realizado de enero a octubre de 2015

Interpretación: Del 100% de los docentes encuestados del INEB de Santa Cruz del Quiché, el 20% respondió que su establecimiento promueve acciones que contribuyen a la conservación y protección del Medio Ambiente de nuestro municipio, mientras que el 80% respondió algunas veces.

Inferencia: Según el análisis e interpretación estadística realizada, se puede inferir que el personal docente del INEB de Santa Cruz del Quiché algunas veces promueve acciones que contribuyen a la conservación y protección del Medio Ambiente de nuestro municipio.

Grafica No. 6

6. De las siguientes especies arbóreas, cuál considera que tiene las propiedades de proteger y conservar las fuentes hídricas y los suelos:



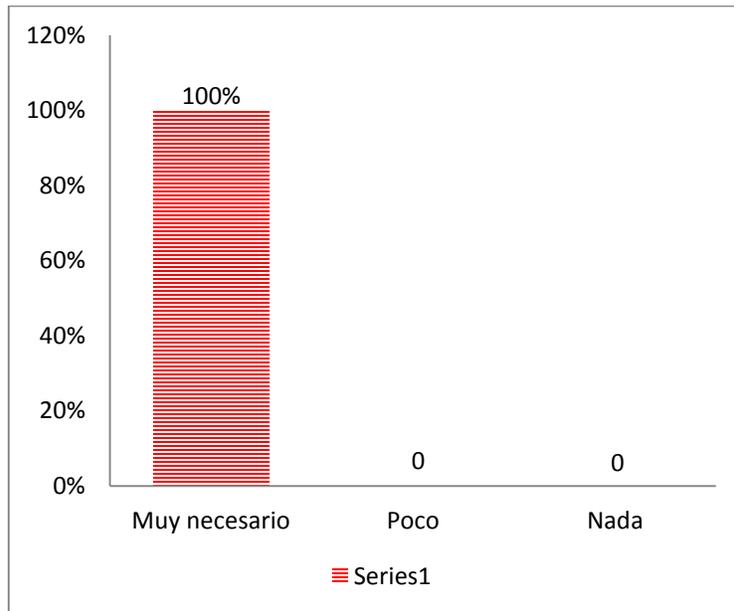
Fuente: Eulalio Laynez L. Trabajo de campo realizado de enero a octubre de 2015

Interpretación: Del 100% de los docentes encuestados, el 10% consideran que la especie arbórea que tiene las propiedades de protección y conservación de las fuentes hídricas y de los suelos, es el aliso, el 30% el ciprés, el 30% el pino, mientras que el 20% consideran que es el eucalipto.

Inferencia: Según el análisis e interpretación estadística se puede inferir que el personal docente del INEB de Santa Cruz del Quiché desconoce la especie arbórea que posee como propiedades la protección de las fuentes hídricas y de los suelos.

Grafica No. 7

7. Considera importante la conservación de la especie arbórea que tiene como característica la conservación y protección de fuentes hídricas y de los suelos en nuestro municipio?



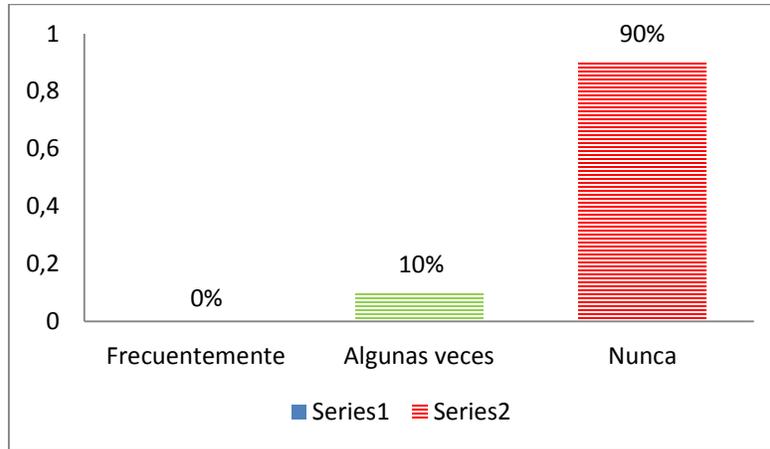
Fuente: Eulalio Laynez L. Trabajo de campo realizado de enero a octubre de 2015

Interpretación: del 100% de los docentes encuestados, el 100% consideran que es necesaria la conservación de la especie arbórea que tiene como característica la conservación y protección de las fuentes hídricas y de los suelos.

Inferencia: Según el análisis e interpretación estadística se puede inferir que el personal docente del INEB de Santa Cruz del Quiché considera fundamental la conservación de la especie arbórea que tiene como característica la conservación y protección de fuentes hídricas y de los suelos en nuestro municipio.

Grafica No. 8

8. Como docente ha enseñado como conservar una especie en particular?



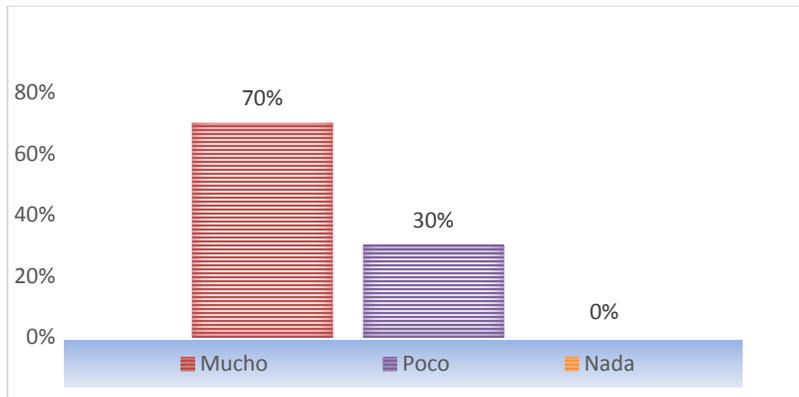
Fuente: Eulalio Laynez L. Trabajo de campo realizado de enero a octubre de 2015

Interpretación: del 100% de los docentes encuestados, el 10% ha enseñado la conservación de una especie, mientras que el 90% nunca lo han hecho.

Inferencia: Según el análisis e interpretación estadística se puede inferir que el personal docente del INEB de Santa Cruz del Quiché nunca ha enseñado durante el proceso de aprendizaje la conservación de una especie en particular.

Grafica No. 9

9. ¿Tiene conocimiento de los problemas ambientales que se vive en nuestro municipio?



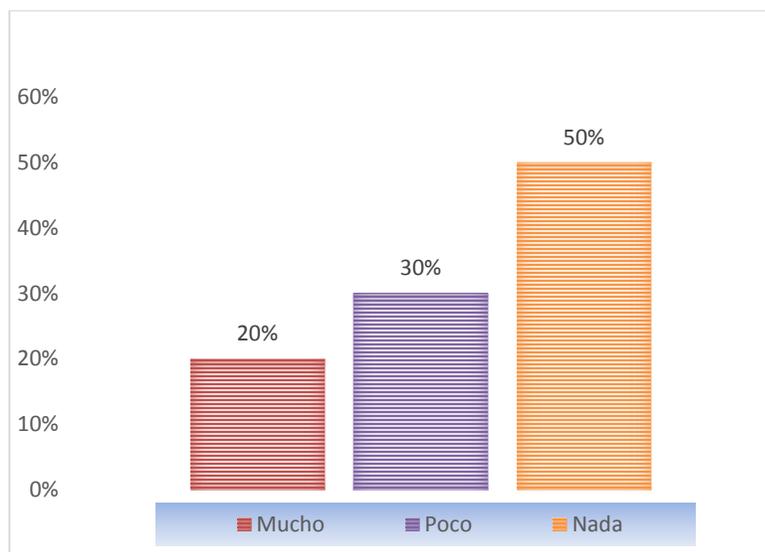
Fuente: Eulalio Laynez L. Trabajo de campo realizado de enero a octubre de 2015

Interpretación: Del 100% de los docentes encuestados del INEB de Santa Cruz del Quiché, el 70% respondió que tiene conocimientos de los problemas ambientales que se viven en el municipio mientras que el 30% tiene poco conocimiento de la misma.

Inferencia: Según el análisis e interpretación estadística realizada, se puede inferir que el personal docente del INEB de Santa Cruz del Quiché, tiene conocimiento de los diversos problemas ambientales que se vive en el municipio.

Grafica No. 10

10. ¿Conoce los objetivos del decreto No. 74-96 (Ley de Fomento de Educación Ambiental) vigente en Guatemala?



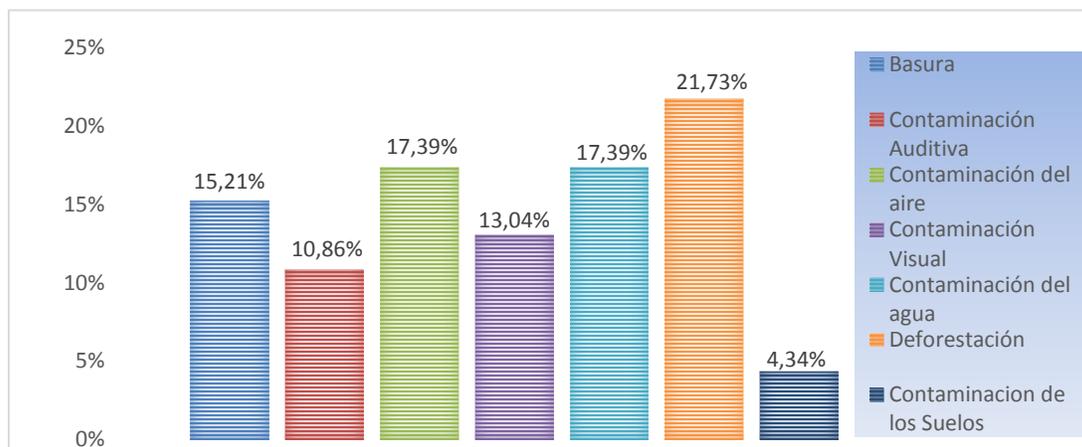
Fuente: Eulalio Laynez L. Trabajo de campo realizado de enero a octubre de 2015

Interpretación: Del 100% de los docentes encuestados del INEB de Santa Cruz del Quiché, el 20% respondió que conocen los objetivos del decreto No. 74-96 (Ley de Fomento de la Educación Ambiental), el 30% conoce poco; mientras que el 50% desconoce en su totalidad el objeto de la ley de Fomento de Educación Ambiental.

Inferencia: Según el análisis e interpretación estadística se puede inferir que el personal docente del INEB de Santa Cruz del Quiché, desconoce el objeto de la Ley de Fomento de la Educación Ambiental.

Grafica No. 11

11. Enumere algunos de los problemas ambientales latentes en nuestro municipio:



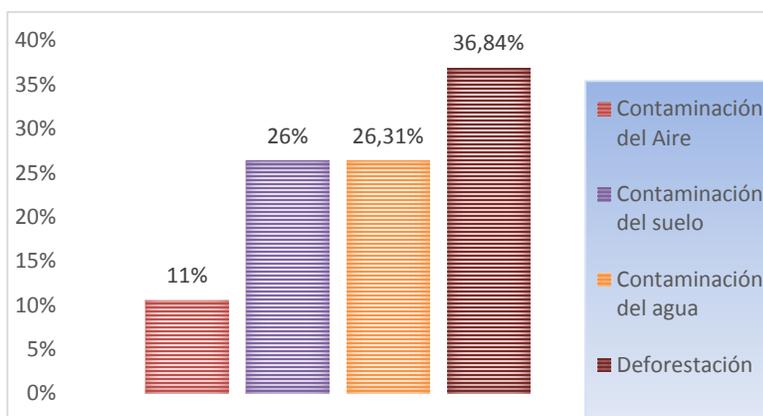
Fuente: Eulalio Laynez L. Trabajo de campo realizado de enero a octubre de 2015

Interpretación: Del 100% de los docentes encuestados del INEB de Santa Cruz del Quiché, el 15.21% indicó que el problema latente en nuestro municipio es la basura, el 10.86% respondió la contaminación auditiva, el 17.39% respondió contaminación del aire; el 13.04% respondió contaminación visual, el 17.39% respondió contaminación del agua; mientras que el 21.73% respondió como problema latente es la deforestación y el 4.34% restante respondió que uno de los problemas que se presenta en el municipio de Santa Cruz del Quiché, es la contaminación de los suelos.

Inferencia: Según el análisis e interpretación estadística realizada, se puede inferir que uno de los problemas latentes en el municipio de Santa Cruz del Quiché, es la deforestación.

Grafica No. 12

12. De los siguientes problemas ambientales, ¿cuál considera que afecta el bienestar del municipio de Santa Cruz del Quiché?



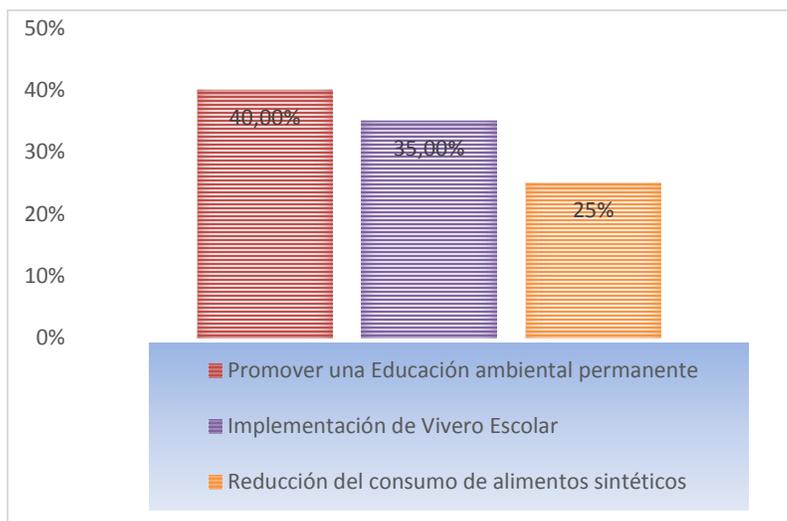
Fuente: Eulalio Laynez L. Trabajo de campo realizado de enero a octubre de 2015

Interpretación: Del 100% de los docentes encuestados del INEB de Santa Cruz del Quiché, el 11% considera que uno de los problemas ambientales que afecta el bienestar del municipio es la contaminación del aire, el 26% considera la contaminación de los suelos, otro 26.31% considera la contaminación del agua; mientras que el 36.84% considera que uno de los problemas que afecta el bienestar del municipio de Santa Cruz del Quiché es la deforestación, a sabiendas que habría aire puro, agua en abundancia y potable si no se llegara a destruir los bosques.

Inferencia: Según el análisis e interpretación estadística se puede inferir que el problema que afecta el bienestar del municipio de Santa Cruz del Quiché, es la deforestación, a sabiendas que problemas como la escases de agua, y la extinción de otros bienes naturales tanto de flora y de fauna es a causa de la deforestación de grandes extensiones de áreas boscosas.

Grafica No. 13

13. De las siguientes acciones, ¿cuál considera necesario implementar en su establecimiento?



Fuente: Eulalio Laynez L. Trabajo de campo realizado de enero a octubre de 2015

Interpretación: Del 100% de los docentes encuestados del INEB de Santa Cruz del Quiché, el 40% considera necesario promover una educación ambiental permanente en el establecimiento, el 35% considera implementar un vivero escolar; mientras que el 25% considera necesario implementar acciones que contribuyan a la reducción del consumo de alimentos sintéticos.

Inferencia: Según el análisis e interpretación estadística se puede inferir que el personal docente del INEB de Santa Cruz del Quiché considera fundamental la promoción de una educación ambiental permanente en su sistema educativo para contribuir a la reducción de la problemática ambiental permanente en el municipio.

FOTOGRAFÍAS DEL PROCESO DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

“Conservación del aliso (*Alnus acuminata*) como alternativa para la protección de fuentes hídricas y de los suelos con estudiantes del Instituto Nacional de Educación Básica, JV., de Santa Cruz del Quiché, Quiché”



Proceso de
Sensibilización y
Educación
Ambiental



Realidad ambiental identificada en Panajxit



Deforestación



Fuente: Eulalio Laynez L. Trabajo de campo realizado de enero a octubre de 2015

CONOCIENDO QUÉ ES UN VIVERO FORESTAL

Su importancia, cómo armar un vivero, tipos y cantidad de sustratos, entre otros; en el vivero municipal de Santa Cruz del Quiché



Fuente: Eulalio Laynez L. Trabajo de campo realizado de enero a octubre de 2015

CONOCIENDO LAS CARACTERÍSTICAS BOTANICAS DEL ALISO

Recorrido ambiental "ENCUENTRO CON LA NATURALEZA"



Fuente: Eulalio Laynez L.

CONOCIENDO LAS CARACTERÍSTICAS BOTANICAS DEL ALISO

Explicación del Técnico Forestal de la Municipalidad de Santa Cruz del Quiché



Fuente: Eulalio Laynez L. Trabajo de campo realizado de enero a octubre de 2015



Recolección, secado y selección de semillas de aliso (*Alnus acuminata*)



Fuente: Eulalio Laynez L. Trabajo de campo realizado de enero a octubre de 2015



Elaboración de vivero forestal y selección de sustratos para vivero



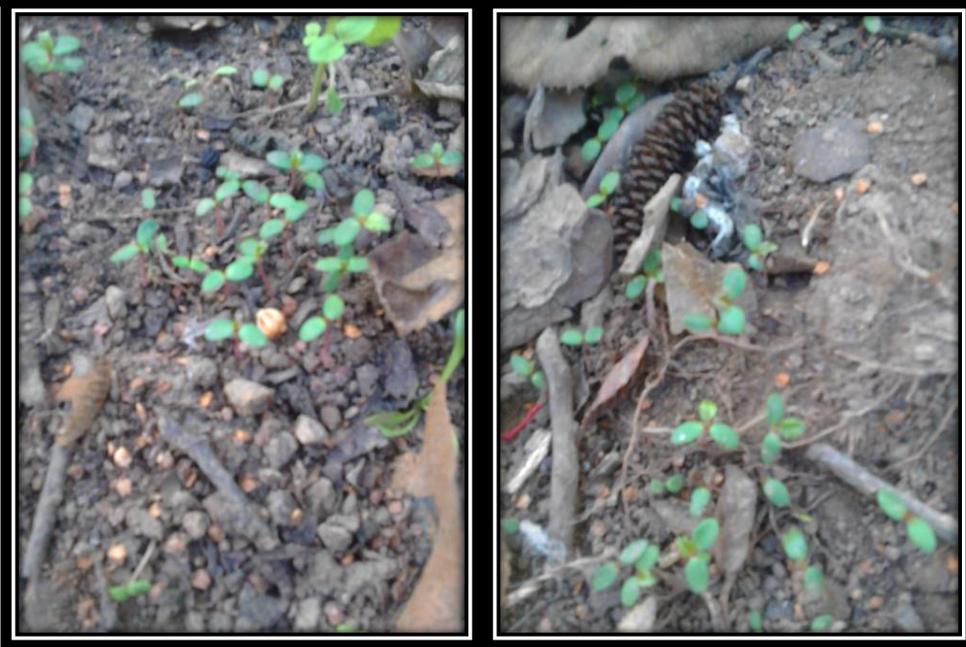
Enseñanza y práctica de Reproducción Sexual del aliso

Fuente: Eulalio Laynez L.

Reproducción de semillas de aliso en vivero



*Germinación de
semillas en semillero*



Fuente: Eulalio Laynez L. Trabajo de campo realizado de enero a octubre de 2015

Cuidado, regado y limpieza permanente del semillero de aliso



Fuente: Eulalio Laynez L.

Sustratos y formas de trasplante de plántulas de aliso en bolsas de polietileno



Fuente: Eulalio Laynez L.

Selección y trasplante de plántulas de aliso en bolsas de polietileno



Fuente: Eulalio Laynez L.

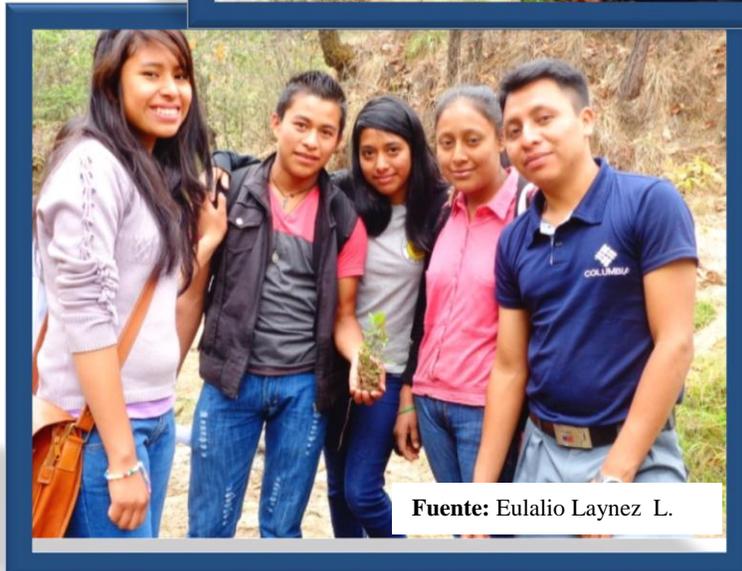
Plántulas de aliso (*Alnus acuminata*) en condiciones de riesgo



Fuente: Eulalio Laynez L.

RECOLECCIÓN DE PLÁNTULAS DE ALISO EN CONDICIONES DE RIESGO EN ORILLAS DE CORRIENTE
HÍDRICA

Ubicada entre Panajxit, Santa Cruz del Quiché y Patzún, San Antonio Ilotenango



Fuente: Eulalio Laynez L.

Práctica de la reproducción o propagación asexual

Explicaciones sobre las cualidades de las estacas, esquejes o ramas vegetativas de aliso



Fuente: Eulalio Laynez L.

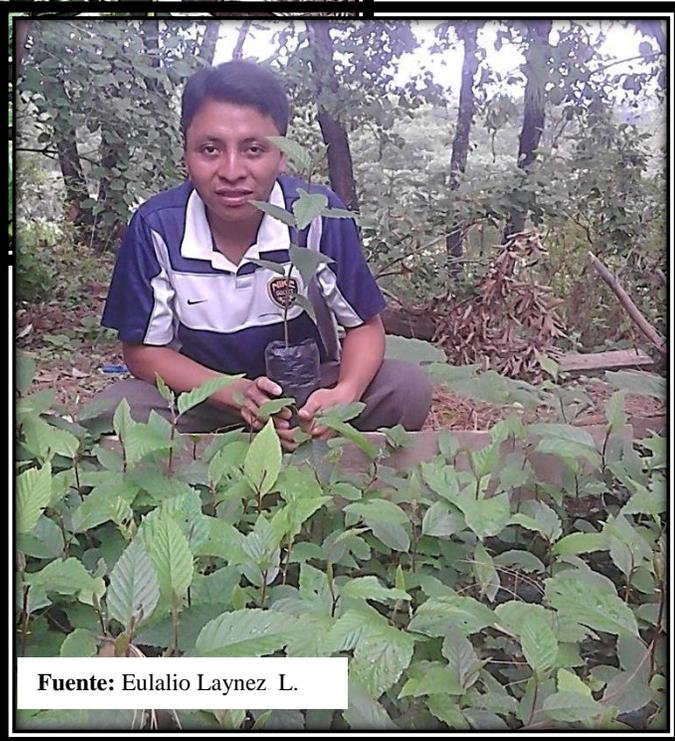


Vivero forestal de aliso:

Reproducción sexual,
asexual y de recolección
natural



Fuente: Eulalio Laynez L.



Fuente: Eulalio Laynez L.

Explicaciones sobre la importancia de la conservación del aliso como alternativa para la protección de fuentes hídricas y de los suelos



Fuente: Eulalio Laynez L.

Jóvenes preparándose para reforestar un área de recarga hídrica en Panajxit III, Santa Cruz del Quiché



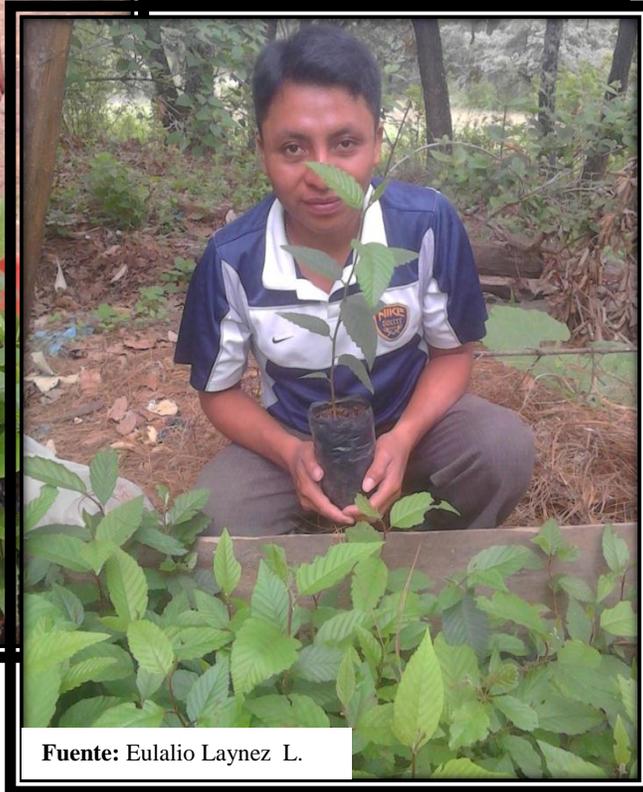
Fuente: Eulalio Laynez L.

Proceso de reforestación con plántulas de aliso a orillas del río ubicado entre Panajxit Santa Cruz del Quiché y Patzún, San Antonio Ilotenango



Fuente: Eulalio Laynez L.

Selección de plántulas de aliso para su siembra en un terreno de Panajxit y en el bosque del Instituto Nacional de Educación Básica de Santa Cruz del Quiché



Fuente: Eulalio Laynez L.

Preparación, limpieza y ahoyado de terreno para reforestación



Fuente: Eulalio Laynez L.



Preparación,
limpieza y ahoyado
de terreno de
reforestación



Fuente: Eulalio Laynez L.

Reforestación con plántulas de aliso (*Alnus acuminata*)



Fuente: Eulalio Laynez L.

Reforestación con plántulas de aliso (*Alnus acuminata*)



Fuente: Eulalio Laynez L.

Reforestación con plántulas de aliso (*Alnus acuminata*)



Fuente: Eulalio Laynez L.

Reforestación con plántulas de aliso (*Alnus acuminata*) en orillas de nacimiento de agua, ubicada en Panajxit III



Fuente: Eulalio Laynez L.

Otras prácticas de Reforestación con plántulas de aliso (*Alnus acuminata*) con alumnos del INED de Santa Cruz del Quiché



Fuente: Eulalio Laynez L.

REFORESTANDO PARA OXIGENAR LA VIDA



Fuente: Eulalio Laynez L.



**Después del proceso
de Reforestación con
alisales**



Presentación de Resultados del proyecto de Tesis y socialización de la guía pedagógica “*El aliso (Alnus acuminata) como alternativa para la protección y conservación de fuentes hídricas y de los suelos*”, ante Autoridades Universitarias y educativas del Instituto Nacional de Educación Básica de Santa Cruz del Quiché.



Fuente: Eulalio Laynez L.

Intervención de Coordinador de Pedagogía de Centro Universitario de Quiché, “CUSACQ” en la Presentación de Resultado de Tesis y entrega de reconocimiento a Dirección del INEB de Santa Cruz del Quiché



Fuente: Eulalio Laynez L.

DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS UTILIZADOS DURANTE EL PROCESO DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

Solicitud para inicio del proceso de Propedéutica



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE QUICHÉ
-CUSACQ-

Santa Cruz del Quiché, Quiché, 04 de agosto de 2014

PEM, Itzmar Gamaliel Rivera Urizar
Director del Instituto Nacional de Educación Básica, "INEB"
Santa Cruz del Quiché, Quiché

Apreciable Profesor:

Atentamente me dirijo a usted deseándole éxitos en la loable labor administrativa que a diario realiza en pro del desarrollo de la juventud de la comunidad del municipio de Santa Cruz del Quiché.

El objeto de la presente es para **SOLICITAR** su valiosa colaboración con el estudiante **EULALIO LAYNEZ LUX**, quien se identifica con el DPI -CUI- 1821 87489 1401 extendida por el RENAP de Santa Cruz del Quiché y el Número de Carné: 200932041 extendida por la Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Quiché, a efecto que se le autorice realizar el proceso de Propedéutica en el Instituto que dignamente dirige, como parte de su investigación acción previo a optar al título de Licenciado en Pedagogía y Administración Educativa con Especialidad en Medio Ambiente, la misma comprende varias fases que dará inicio a partir del presente mes del año en curso, hasta en el mes de junio del año 2015. Para el efecto de constancia sirvase suscribir acta de inicio y finalización de la misma.

Sin otro particular y en espera de poder contar con su colaboración y anuencia, me suscribo de usted, reiterando mis más altas muestras de consideración y respeto por la oportunidad brindada.

Deferentemente,

Lic. Gilberto Tuj Chopén
Catedrático

Recibido
04-08-14
15:55 hrs



Vo. Bo. Lic. Edgar Rolando Garranza
Coordinador de la Carrera Plan Fin de Semana



Solicitud para inicio del Proceso de Tesis



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE QUICHÉ
-CUSACQ-

Santa Cruz del Quiché, Quiché, febrero de 2015

Prof. Itzmar Gamaliel Rivera Urizar
Director del Instituto Nacional de Educación Básica, 'INEB' JV.
Santa Cruz del Quiché, Quiché

Respetable Profesor Rivera:

Atentamente me dirijo a usted deseándole éxitos en la loable labor administrativa que a diario realiza en pro del desarrollo de la juventud del municipio de Santa Cruz del Quiché.

El objeto de la presente es para informarle que el estudiante: **EULALIO LAYNEZ LUX** según el proceso de propedéutica realizado en el establecimiento que usted dirige, se le autorice a partir de la presente fecha ejecutar el proyecto de Tesis titulado: "Conservación de la planta de Aliso (*Alnus acuminata* ssp.) como alternativa para la protección de fuentes hídricas y de los suelos" previo a optar al nivel académico de Licenciado en Pedagogía y Administración Educativa con Especialidad en Medio Ambiente, estudiante quien se identifica con el DPI -CUI- 1821 87489 1401 extendida por el RENAP de Santa Cruz del Quiché y el Número de Carné: 200932041 extendida por la Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Quiché.

Sin otro particular y a espera de poder contar con su colaboración y anuencias me es grato el poderme suscribir reiterando mis más altas muestras de consideración y agradecimiento por la oportunidad brindada.

Deferentemente,


Lic. Edgar Rolando Garza
Coordinador

Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa
con Especialidad en Medio Ambiente
Plan Fin de Semana

Recibido
13-02-15





Acta



Acta No. 33 - 2014

En la ciudad de Santa Cruz del Quiché, departamento de Quiché, siendo las dieciséis horas en punto del día lunes veintiocho de agosto del dos mil catorce, reunidos en la Dirección que ocupa el Instituto Nacional de Educación Básica, Jornada Vespertina las siguientes personas, el director del establecimiento Profesor Itzmar Gamaliel Rivera Uñac y el estudiante Eulalio Lujnes Lux con el objeto de dejar constancia de lo siguiente: PRIMERO: En la presente fecha se presentó a esta dirección el Profesor de Enseñanza Media en Pedagogía y Técnico en Administración Educativa con Orientación en Medio Ambiente, Eulalio Lujnes Lux, originario del cantón Panajit III, Santa Cruz del Quiché, estudiante de Propedéutico de la carrera de Licenciatura en Pedagogía, Administración Educativa con especialidad en Medio Ambiente del Centro Universitario de Quiché, de la Universidad de San Carlos de Guatemala "CUSACQ" quien se identifica con el carné universitario No. 200932041 extendida por la Universidad de San Carlos de Guatemala y el DPI, CUI: 1321874891402 extendida por el Registro Nacional de las Personas de Santa Cruz del Quiché, persona quien presenta la solicitud que literalmente dice: Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Quiché - CUSACQ - Santa Cruz del Quiché, Quiché, 07 de agosto de 2014, PEM, Itzmar Gamaliel Rivera Uñac, Director del Instituto Nacional de Educación Básica "INEB", Santa Cruz del Quiché, Quiché, Apreciable Profesor: Atentamente me dirijo a usted deseándole éxitos en su loable labor administrativa que a diario realiza en pro del desarrollo de la juventud de las comunidades del municipio de Santa Cruz del Quiché. El objeto de la presente es para SOLICITAR su valiosa colaboración con el estudiante EULALIO LUJNES LUX, quien se identifica con el DPI, CUI: 1321874891402 extendida por el RENAP de Santa Cruz del Quiché y el Número de Carné: 200932041 extendida por la Universidad de

a efecto que se le autorice realizar el proceso de PROPEDEUTICA en el Instituto que dignamente dirige, como parte de su investigación acción previa a optar al Título de Licenciado en Pedagogía y Administración Educativa con Especialidad en Medio Ambiente, la misma comprende varios fases que dura inicio a partir del presente mes del año en curso, hasta el mes de junio del año 2015. Para el efecto de constancia oírse suscribir acta de inicio y finalización de la misma. Sin otro particular y en espera de contar con su colaboración y asuencia, me suscribo de usted, reiterando mis más altas muestras de consideración y respeto por la oportunidad brindada.

Deferentemente, Lic. Gilberto Tuz Chopén, catedrático (aparece con firma ilegible) V. B. Lic. Edygar Polanco Carranza, Coordinador de la Carrera Plan fin de Semana (aparece firma y sello de la USACQ, Plan fin de Semana). SEGUNDO: De acuerdo al documento anterior el director del Instituto Profesor Itamar Gamaliel Fivera Uñzar procede a darle la bienvenida y Autorización respectiva al Profesor Eulalio Lázaro Lora para la ejecución de las actividades a partir de esta fecha hasta el mes de junio de 2015, manifestando su agrado por la presencia del estudiante, solicitando dedicación y responsabilidad en el desarrollo del proceso, misma que deberá cumplir en beneficio de la Comunidad Educativa del establecimiento.

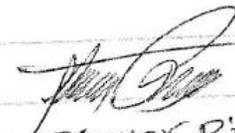
TERCERO: El estudiante de propedeutica agradece al Director del establecimiento por el espacio que se le da para poder desempeñar y proyectarse en dicho establecimiento. El estudiante declara que a partir del mes de agosto a noviembre del año 2014 únicamente se hará un proceso de investigación y de enero a junio de dos mil quince (2015) será la ejecución de proyecto y Elaboración de Informe Final de Tesis, también declara que por la especialidad de la carrera se realizará tanto la investigación como la ejecución de proyectos enfocados a Medio Ambiente. Hizo entrega de la Planificación respectiva del proceso tanto de



habiendo más que hacer constar se da por terminada la presente a media hora después de su inicio acordando firmar y sellar los documentos necesarios durante el proceso y de emitir las copias respectivas del presente acta y para su constancia ratificamos firmando los que en ella intervenimos.


Estelito Najera
Estudiante




Itamar Rivera



Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Quiché – CUSACQ
Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa con Especialidad en Medio Ambiente



PLAN DE EDUCACION AMBIENTAL

I. GENERALIDADES:

1. Lugar: Instituto Nacional de Educación Básica, "INEB" JV.
2. Municipio: Santa Cruz del Quiché, 5ª. Av. Y 7ª. calle, zona 5
3. Proyecto: *"Conservación del Ailso (Ailnus acuminata) como alternativa para la protección de fuentes hídricas y de los suelos"*
4. Tipo de Evento: Sesión Educativa
5. Fase del proceso: De ejecución
6. Fecha a realizarse: 27 de febrero de 2015
7. Responsable: Tesista PEM. Eulalio Laynez Lux
8. Asesor: Ing. Erick Orlando Urrutia Rodríguez
9. Director del Instituto: PEM. Itzmar Gamaliel Rivera Urizar
10. Universidad: Centro Universitario de Quiché, CUSACQ – USAC

II. OBJETIVO DEL EVENTO:

- ✓ Fortalecimiento y promoción de la Educación Ambiental en los diversos sectores sociales para la conservación y protección de los bienes naturales del municipio de Santa Cruz del Quiché.

III. OBJETIVO ESPECIFICO:

- ✓ Contribuir a la consolidación de la conciencia ambiental sobre la preeminencia de la conservación y protección de los bienes naturales de la localidad.
- ✓ Proponer estrategias y alternativas desde los diversos sectores sociales para la conservación y protección de los bienes naturales de la localidad.

IV. PROGRAMACION:

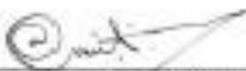
No.	ACTIVIDAD / CONTENIDO	METODOLOGÍA	HORARIO	RECURSOS	RESPONSABLES
1.	Bienvenida	Se da el recibimiento y bienvenida a las y los participantes.	4:30 a 4:10	Humano	PEM. Eulalio Laynez Lux y participantes.
2.	Invocación	El Tesista pide a que se forme un círculo, luego da a conocer el Nawal del Día, pide a uno de los jóvenes que hagan una invocación al Ajaw para pedirle por el buen desarrollo de la actividad.	4:10 a 4:15	Humanos.	PEM. Eulalio Laynez Lux y participantes.
3.	Dinámica de inicio	Para empezar con el desarrollo de la actividad el facilitador realiza una dinámica para motivar a los participantes del evento.	4:15 a 4:25	Humano	PEM. Eulalio Laynez Lux y participantes.
4.	Presentación de objetivo del taller	El facilitador socializará el objetivo del taller y los indicadores de logro que se pretende alcanzar.	4:25 a 4:30	Humano y el Plan de taller	PEM. Eulalio Laynez Lux
5.	Breve análisis y/o Evaluación de la realidad	El facilitador hará un breve análisis junto con los estudiantes sobre la realidad ambiental de la localidad.	4:30 a 4: 50	Humano	PEM. Eulalio Laynez Lux y participantes.



Universidad de San Carlos de Guatemala
 Centro Universitario de Quiché -CUSACQ
 Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa con Especialidad en Medio Ambiente



No.	ACTIVIDAD / CONTENIDO	METODOLOGÍA	HORARIO	RECURSOS	RESPONSABLES
	ambiental municipal y local.				
6.	Desarrollo del Primer tema: 1. Medio Ambiente 2. Importancia de la conservación de la flora y fauna	Antes del desarrollo del tema se les da la oportunidad a que expresen lo que ya saben al respecto para evaluar los conocimientos previos. El ejercicio anterior sirve como base para entrar al desarrollo del tema "ELMEDIO AMBIENTE Y LA CONSERVACION DE LA FLORA Y FAUNA". Durante la actividad se utilizarán presentaciones a través de diapositivas y videos sobre la realidad ambiental por parte del Tesista.	4:50 a 5:40	Humano, cartulina o papelógrafo, marcadores, laptop, cañonera y masking tape, sonido entre otros.	PEM. Eulalio Laynez Lux y participantes.
7.	Plenaria	Durante el desarrollo de las temáticas se harán preguntas generadoras que al final del proceso cada equipo de trabajo hará una breve presentación de sus conclusiones.	5:40 a 5:50	Papelógrafo, pizarrón, marcadores, entre otros.	PEM. Eulalio Laynez Lux y participantes.
8.	Evaluación de la actividad	El facilitador pide a los participantes hacer tres grupos y cada grupo socializa las interrogantes: ¿qué les gusto del taller? ¿Qué no les gustó? ¿Cuáles son las propuestas o recomendaciones a tomar en cuenta para el próximo taller?	5:50 a 5:55	Humano.	Participantes
9.	Agradecimiento	El facilitador agradece el espacio brindado todo con la finalidad de aportar a la Construcción de una Conciencia Ecológica.	5:55 a 6:00	Humano	PEM. Eulalio Laynez Lux


 PEM. Eulalio Laynez Lux
 Tesista

Vo.Bo. 
 Ing. Erick Orlando Herrula Rodríguez
 Asesor

Solicitud de autorización de la actividad "ENCUENTRO CON LA



Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Quiché - CUSACQ
Sección Santa Cruz del Quiché
Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa
con Especialidad en Medio Ambiente



Santa Cruz del Quiché, Quiché, 23 de marzo de 2015

Lieda. Ana María Villegas Raynoso
Coordinadora Técnica Administrativa 14-01-01
Santa Cruz del Quiché, Quiché

Respetable Lieda. Villegas:

Atentamente me dirijo a usted deseándole éxitos en la labor administrativa que a diario realiza en pro del desarrollo académico de la niñez, adolescencia y juventud del municipio de Santa Cruz del Quiché.

El objeto de la presente es para informarle que yo; **EULALIO LAYNEZ LUX** estudiante del Centro Universitario de Quiché -CUSACQ-, de la carrera de Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa con Especialidad en Medio Ambiente, TESISTA en el Instituto Nacional de Educación Básica de Santa Cruz del Quiché según acta No. 33-2014, con el proyecto de Tesis titulado "*Conservación del Aliso (Alnus acuminata) como alternativa para la protección de fuentes hídricas y de los suelos*".

Con el objeto de dar seguimiento a las actividades establecidas en el cronograma de Ejecución del proyecto de Tesis en mención, como Tesista me veo con la necesidad de ejecutar la actividad titulada "**Encuentro con la Naturaleza**". Actividad que tiene por objeto realizar un recorrido ambiental con un grupo de 30 estudiantes y 2 docentes y el Director del Instituto Nacional de Educación Básica JV, 4 personal del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y 1 personal de la Unidad de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Santa Cruz del Quiché, para la fecha 07 de abril de 2015, en la comunidad de Panajxit III, Santa Cruz Quiché, Quiché.

Por lo antes expuesto, **SOLICITO: Autorización** a efecto de poder realizar la actividad programada.

Sin otro particular y a espera de poder contar con su colaboración y anuencia me es grato el poderme suscribir reiterando mis más altas muestras de consideración y agradecimiento por la oportunidad brindada.

Deferentemente,

PEM. Eulalio Laynez Lux
Tesista

Vo.Bo. 
Ing. Erick Orlando Urrutia Rodriguez
ASESOR
Centro Universitario de Quiché - CUSACQ

NOTA:
Adjunto solicitud de autorización de padres de familia y copia de Cronograma de actividades de ejecución de Tesis.



NATURALEZA” para CTA 14-01-01 a INEB

Notificación de autorización de la actividad “ENCUENTRO CON LA

Santa Cruz del Quiché, Quiché, 23 de marzo de 2015

Prof. Itzmar Gamaliel Rivera Urizar
Director del Instituto Nacional de Educación Básica, “INEB” JV.
Santa Cruz del Quiché, Quiché

Respetable Profesor Rivera:

La Coordinación Técnica Administrativa 14-01-01, en vista de la solicitud presentada por el estudiante de Tesis EULALIO LAYNEZ LUX, en el marco del proyecto titulado “*Conservación del Aliso (Alnus acuminata) como alternativa para la protección de fuentes hídricas y de los suelos*” se le AUTORIZA realizar la actividad programada “Encuentro con la Naturaleza” en la comunidad de Panajxit III, Santa Cruz del Quiché, con 30 alumnos, 2 docentes y un personal administrativo (director) del Instituto Nacional de Educación Básica que dignamente dirige, para el día martes 7 de abril de 2015.

Sin otro particular, aprovecho para manifestarle mi agradecimiento por la oportunidad brindada al estudiante y a la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Deferentemente,


Licda. Ana María Villegas Raynoso
Coordinadora Técnica Administrativa 14-01-01
Santa Cruz del Quiché, Quiché



Recibido

23/03/15
17:30 hrs

NATURALEZA” por CTA 14-01-01 a INEB

Solicitud de autorización de encargados a estudiantes que participaron en la actividad “ENCUENTRO CON LA NATURALEZA”



Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Quiché –CUSACQ
Sección Santa Cruz del Quiché
Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa
con Especialidad en Medio Ambiente



Santa Cruz del Quiché, 23 de marzo del 2015

Yo; _____ encargado del
estudiante: _____ de _____ básico del Instituto
Nacional de Educación Básica, JV. De Santa Cruz del Quiché, **AUTORIZO** la participación de mi
hijo (a) en la actividad “**Encuentro con la Naturaleza**” actividad que se realizará en la comunidad
de Panajxit III, Santa Cruz del Quiché, para la fecha 07 de abril de 2015 a partir de las 9:00 am.
para las 1:00pm.

Actividad organizada en el marco del proyecto de Tesis titulado “*Conservación del Aliso (Alnus acuminata) como alternativa para la protección de fuentes hídricas y de los suelos*” del Tesista
del Centro Universitario de Quiché –CUSACQ- PEM. Eulalio Laynez Lux en coordinación con el
Instituto Nacional de Educación Básica, JV. De Santa Cruz del Quiché, con el apoyo del Ministerio
de Ambiente y Recursos Naturales y la Unidad de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Santa
Cruz del Quiché.

Sin otro particular como Tesista, aprovecho para manifestarles mis más altas muestras de
agradecimiento por su colaboración con nuestra ecología.

Firma de Autorización del Encargado

Tesista

Vo.Bo.

Dirección
Instituto Nacional de Educación Básica
Santa Cruz del Quiché, Quiché



Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Quiché - CUSACQ
Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa con Especialidad en Medio Ambiente



PLAN "ENCUENTRO CON LA NATURALEZA"

I. GENERALIDADES:

- | | |
|----------------------------|---|
| 1. Lugar: | Panajxít III |
| 2. Establecimiento: | Instituto Nacional de Educación Básica, "INEB" JV. |
| 3. Municipio: | Santa Cruz del Quiché, 5ª. Av. Y 7ª. calle, zona 5 |
| 4. Proyecto: | "Conservación del Aliso (<i>Alnus acuminata</i>) como alternativa para la protección de fuentes hídricas y de los suelos" |
| 5. Tipo de Evento: | Recorrido ambiental |
| 6. Fase del proceso: | De ejecución |
| 7. Fecha a realizarse: | 07 de abril de 2015 |
| 8. Horario: | 09:00 a 1:30pm. |
| 9. Responsable: | Tesista PEM. Eulalio Laynez Lux |
| 10. Asesor: | Ing. Erick Orlando Urrutia Rodríguez |
| 11. Director del Instituto | PEM. Itzmar Gamaliel Rivera Urizar |
| 12. Universidad: | Centro Universitario de Quiché, CUSACQ - USAC |

II. OBJETIVO GENERAL :

- ✓ Promover acciones para la conservación del aliso (*Alnus acuminata*) como planta endémica alternativa de la región, para la protección de fuentes hídricas y de los suelos en la comunidad de Panajxít III. Santa Cruz del Quiché, Quiché.

III. OBJETIVO ESPECIFICO:

- ✓ Impulsar la conservación del aliso (*Alnus acuminata*) a través de la enseñanza de diversas formas de propagación como alternativa pedagógica para el desarrollo de una cultura forestal para la protección de fuentes hídricas y de los suelos.
- ✓ Promover la protección y conservación de las fuentes hídricas y de los suelos en los estudiantes del Instituto Nacional de Educación Básica a través de las diversas formas de conservación del aliso (*Alnus acuminata*).
- ✓ Contribuir a la consolidación de la conciencia ambiental sobre la preeminencia de la conservación y protección de los bienes naturales de la localidad.



Universidad de San Carlos de Guatemala
 Centro Universitario de Quiché - CUSACQ
 Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa con Especialidad en Medio Ambiente



IV. PROGRAMACION:

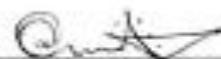
No.	ACTIVIDAD / CONTENIDO	METODOLOGÍA	RECURSOS	RESPONSABLES
1.	Bienvenida	Se da el recibimiento y bienvenida a las y los participantes.	Humanos	PEM. Eulalio Laynez Lux y participantes.
2.	Invocación	El Tesista pide a que se forme un círculo, luego da a conocer el Nawal del Día, pide a uno de los jóvenes que hagan una invocación al Ajiw para pedirle por el buen desarrollo de la actividad.	Humanos	PEM. Eulalio Laynez Lux y participantes.
3.	Dinámica de inicio	Para empezar con el desarrollo de la actividad el facilitador realiza una dinámica para motivar a los participantes del evento.	Humanos	PEM. Eulalio Laynez Lux y participantes.
4.	Presentación de objetivo del recorrido ambiental	El facilitador socializará el objetivo del evento y los indicadores de logro que se pretende alcanzar.	Humanos	PEM. Eulalio Laynez Lux
5.	<p>Actividades de enseñanza – aprendizaje, durante el recorrido:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La importancia de los Bosques ✓ Qué es el aliso, su importancia, su forma de propagación ✓ Materiales necesarios para el llenado de bolsas y la elaboración del sustrato y vivero forestal ✓ Diversas formas de propagación del aliso (<i>Alnus acuminata</i>) 	<p>Artes del desarrollo del tema se les da la oportunidad a que expresen lo que ya saben al respecto para evaluar los conocimientos previos.</p> <p>El ejercicio anterior sirve como base para entender “La importancia de los Bosques” en la naturaleza, de esta forma se inicia el recorrido ambiental “Encuentro con la Naturaleza”, enfatizando siempre las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Entender e identificar que es el aliso (<i>Alnus acuminata</i>) es fundamental conocerla y tener un contacto directo con este tipo de árboles, aportando de esta forma con el modelo de aprendizaje constructivo del ser. ✓ Los estudiantes juntamente con el Tesista, Asesor de Tesis, docentes del INEB y personal del MARN y Técnico Forestal de la municipalidad podrán tomar a un grupo de estudiantes cada uno explicándoles detalladamente las características botánicas del aliso (<i>Alnus acuminata</i>), posteriormente el Tesista explicará detalladamente las formas de propagación de esta planta. ✓ Para ello cada estudiante preparará una bolsa con el sustrato necesario para formar un vivero forestal de aliso, utilizando la forma de propagación sexual, posteriormente los participantes realizarán los siguientes pasos de aliso que 	<p>Humanos</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tesista ✓ Docentes ✓ Asesor ✓ Técnicos forestales de MARN y municipalidad de Santa Cruz del Quiché ✓ Estudiantes <p>Materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Semillas de aliso ✓ Estacas de aliso ✓ Machete ✓ Picocha ✓ Bolsas ✓ Brasa ✓ Tierra negra ✓ Anera ✓ Agua ✓ Otros 	PEM. Eulalio Laynez T.F. Ramón del Valle Lux y participantes.



Universidad de San Carlos de Guatemala
 Centro Universitario de Quiché - CUSACQ
 Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa con Especialidad en Medio Ambiente



No.	ACTIVIDAD / CONTENIDO	METODOLOGÍA	RECURSOS	RESPONSABLES
		<p>lugar seguro.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ También llenarán una bolsa cada una, para la creación de un vivero con obtenidas de las semillas recolectas. ✓ Como último proceso es la enseñanza del tipo de propagación asexual, lo cual el Tesista previo a ello elaborará un tablón de 1mts por 3mts con los sustratos necesarios para establecer un vivero con estacas. ✓ Finalmente el Tesista llevará a los participantes en su lugar de habitación para poder disfrutar de un almuerzo. 		
6.	Evaluación de la actividad	Después de haber terminado el desarrollo de las anteriores actividades, el Tesista conjuntamente evaluarán la actividad, pidiendo a los participantes hacer 6 grupos respondiendo las interrogantes: ¿qué les gustó de la actividad? ¿Qué no les gustó? ¿Cuáles son las propuestas o recomendaciones a tomar en cuenta para próximas actividades?		Participantes
7.	Agradecimiento	El facilitador agradece el espacio brindado todo con la finalidad de aportar a la Construcción de una Conciencia Ecológica.		PEM, Eulalio Laynez Lux


 PEM, Eulalio Laynez Lux
 Tesista

Vo.Bo. 
 Ing. Erick Orlando Urrutia Rodriguez
 Asesor
 Centro Universitario de Quiché - CUSACQ

Recibido
 06-04-15




DIPLOMA DE RECONOCIMIENTO AL INSTITUTO "INEB"



El Centro Universitario de Quiché, de la
Universidad de San Carlos de Guatemala, a
través del Tesista, PEM. Eulalio Laynez Lux

Confiere el presente

Diploma

A: Instituto Nacional de Educación Básica,
JV, "INEB" Santa Cruz del Quiché

Como reconocimiento por su inestimable contribución al proyecto de Tesis:
"Conservación del aliso (*Alnus acuminata*) como alternativa para la protección
de fuentes hídricas y de los suelos", ejecutado durante el ciclo escolar 2015.

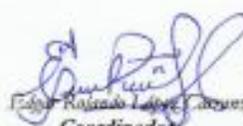
"Id y enseñad a todos"

Santa Cruz del Quiché, octubre de 2015




PEM. Eulalio Laynez Lux
Tesista


Ing. M.Sc. Erick Orlando Urrutia Rodríguez
Asesor

Va. Ba. 
Lic. Eulalio Laynez Lux
Coordinador
Licenciatura en Pedagogía y Admin. Educ. con Especialidad
en Medio Ambiente





CUSACQ
TRICENTENARIA
Centro Universitario de Quiché



PEM. Eulalio Laynez Lux

“El aliso (Alnus acuminata) como alternativa para la protección de fuentes hídricas y de los suelos”

**Licenciatura en Pedagogía y Administración
Educativa con Especialidad en Medio Ambiente**



Santa Cruz del Quiché, Quiché, agosto de 2016

PEM. Eulalio Laynez Lux

“El aliso (Alnus acuminata) como alternativa para la protección de fuentes hídricas y de los suelos”

**Licenciatura en Pedagogía y Administración
Educativa con Especialidad en Medio Ambiente**



Asesor:

Ing. M. Sc. Erick Orlando Urrutía Rodríguez

Colegiado No. 2,169

Santa Cruz del Quiché, Quiché, agosto de 2016

Autoría:

Este documento es responsabilidad del autor como Trabajo de Graduación previo a optar al Título Académico de Licenciado en Pedagogía y Administración Educativa con Especialidad en Medio Ambiente de la Universidad de San Carlos de Guatemala en su Centro Universitario de Quiché.

INDICE

Introducción	i
Justificación	iv
Obejtivos	vi
General	vi
Específico.....	vi
1. FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS	05
1.1. Eje del Currículum.....	05
1.1.1. Desarrollo sostenible	05
1.1.2. Componentes	05
1.2. Componentes de área.....	06
1.2.1. Desarrollo Sostenible.....	06
1.3. Competencia de área.....	06
1.4. Competencias de grado.....	07
1.5. Indicadores de Logro	07

CAPITULO I

Planificación de la unidad.....	09
2. El árbol, los Bosques y el aliso (<i>Alnus acuminata</i>)	10
2.1. El árbol y su estructura física.....	10
Actividad 1 (Sondeo de saberes)	10
2.1.1. El árbol y sus partes.....	11
Actividad 2 (Investigación)	11
Evaluación de la actividad	12
Actividad 3 (Sondeo de saberes)	13
2.1.2. Beneficios ecológicos del árbol.....	14
Evaluación formativa.....	15

CAPITULO II

Planificación de la unidad.....	17
2.2. Los bosques	18
Proyecto de trabajo: Conozcamos nuestros bosques ...	19

Evaluación de la actividad.....	21
Actividad 5 (Investigación)	22
Evaluación de la actividad.....	23
2.2.1. Si acabamos con los bosques acabamos con el agua	24
Discutamos sobre nuestros aprendizajes (Foros o debates)	28
Evaluación de la actividad	29
Actividad 7 (Sondeo de saberes)	30
2.2.2. Funciones de los bosques	30
Evaluación de la actividad	31
2.2.3. Funciones de los bosques	32
2.2.4. Servicios Ambientales que provee El Bosque.....	33

CAPITULO III

Planificación de la unidad	35
Actividad “Conozcamos el aliso”	36
2.3. El aliso (<i>Alnus acuminata</i>)	37
2.3.1. Descripción Taxonómica	38
2.3.2. Nombres comunes	38
2.3.3. Características Botánicas	39
2.3.3.1. Tronco	40
2.3.3.2. Raíz.....	41
2.3.3.3. Hojas.....	41
2.3.3.4. Flores	42
2.3.3.5. Frutos	43
2.3.3.6. Semillas	43
2.3.3.7. Tallo.....	44
2.3.3.8. Corteza.....	45
2.3.4. Generalidades de la especie	45
2.3.4.1. Distribución	45
2.3.4.2. Hábitat	47
2.3.4.3. Temperatura.....	48
2.3.4.4. Requerimientos de suelo.....	48

2.3.4.5. Requerimientos hídricos	48
2.3.4.6. Tolerancias	49
2.3.5. Propagación	49
2.3.5.1. Propagación vegetativa.....	50
2.3.5.2. Reproducción por Estacas.....	52
2.3.5.3. Reproducción por brotes.....	53
Evaluación del proceso de aprendizaje	55

PROYECTO

...del conocimiento a la práctica	56
Planificación del Proyecto	57
Cronograma de actividades de creación de vivero forestal escolar de aliso.....	58
i. Actividad 10 (Elaboración de vivero Forestal de aliso)	59
Evaluación de la actividad.....	64
ii. Recorrido ambiental “Encuentro con la Naturaleza.....	65
iii. Reforestación con plántulas de aliso.....	69
Evaluación de la actividad.....	72
Bibliografía	73
E grafía.....	75

Introducción

Los seres humanos desde tiempos inmemorables han tenido una relación estrecha con la naturaleza, el mismo “ser” aprovecha los bienes o recursos que la misma brinda, cabe señalar que con el transcurrir del tiempo, con el desarrollo o crecimiento poblacional, el uso de los bienes naturales ha aumentado, implicando un aprovechamiento masivo, el cual ha generado y sigue generando el deterioro de bienes naturales, la extinción de especies endémicas e incluso exóticas de la región, la desaparición de fuentes hídricas o el bajo caudal de los ríos, nacimientos de agua, arroyos y manantiales, todo a causa del aprovechamiento irracional.

Si recurrimos a hechos históricos Mittermeier, R., et al. (1999) afirma que “Guatemala ha sido identificada como parte de uno de los puntos del planeta más ricos en diversidad biológica y que a la vez se consideran altamente amenazados. Esto la define como uno de los puntos candentes para la conservación de la biodiversidad”.

Cabe señalar que históricamente nuestras abuelas y abuelos sabían la importancia que tienen los bosques para la vida, manifestaban que si se acaba con los bosques se tiende a aniquilar las fuentes hídricas, por esa razón sabían que los nacimientos de agua y las orillas de los ríos y quebradas debían protegerse cuidando los bosques nativos para que no faltara el agua (...) Ellos conocían la relación estrecha que existe entre los árboles y la presencia de agua.

Sin embargo según datos estadísticos “La explotación de los recursos naturales entre 1992 y 1998 ha tenido un fuerte impacto sobre la biodiversidad, lo que se refleja en la pérdida del 50% de los bosques de pino, 29% de los manglares y una pérdida promedio del 15% de la cobertura forestal nacional. Como consecuencia de las amenazas a la biodiversidad...” (FIPA, 2002) Recuperado de; <http://www.deguate.com>

Es de señalar que estos datos estadísticos van aumentándose no paulatinamente sino de una forma acelerada, incluso se ha llegado al extremo en nuestro país de atentar contra Áreas Protegidas, bosque comunales, el desvío de fuentes hídricas para intereses particulares o el uso excesivo del agua a cambio de la generación y acumulación de capitales nacionales y transnacionales, por tal razón; la Educación en todos sus niveles debe asumir su responsabilidad en la formación integral de la humanidad no solo entre sus relaciones sociales sino su relación con la Naturaleza y buscar alternativas orientadas a la construcción de una vida en plenitud. Debe poner sus fuerzas hacia una humanidad más humana.

Valorando que la Educación es un elemento clave para la transformación social, porque de ésta depende el tipo de vida de un Pueblo. En la actualidad hablar de educación es hablar del proceso de cómo el homo sapiens se desarrolle tanto de forma sistemática o asistemática.

En el proceso de educación existe un factor fundamental que por ley se debe abordar con el objeto de poder vivir en paz, armonía humana – naturaleza, y es el desarrollo de una Educación Ambiental, entendiéndose esta como un eje transversal en el proceso educativo porque de ésta depende lograr un desarrollo sostenible basado en la armonía y convivencia humana y naturaleza.

La necesidad de plantearse el desarrollo e implementación de este tipo de educación se basa, fundamentalmente, en el reconocimiento de que los problemas ambientales deberán ser enfrentados no sólo a través de aplicación de normas, de procedimientos administrativos o de aplicación tecnológica, sino que es imprescindible desarrollar un proceso educativo que se oriente al cambio de valores, concepciones y actitudes de la humanidad con la naturaleza.

La importancia de la Educación Ambiental para nuestro tiempo, radica en formar seres íntegros, capaces de entender su yo personal, social, espiritual y la relación humana – naturaleza, todo con el objeto de desarrollar una vida en plenitud.

Por tal razón, en este documento se abordaran temas de gran relevancia sobre la importancia de los bosques, las funciones de los árboles, pero sobre todo algunas formas de conservar una especie arbóreas en particular como lo es el aliso (*Alnus acuminata*) como planta alternativa de nuestro territorio para la protección de fuentes hídricas y de los suelos en nuestro entorno natural y social, todo con el objeto de lograr empoderar e incidir en los diversos sectores sociales y educativos sobre la construcción de una relación armónica del homo sapiens con la naturaleza y sobre todo para la construcción de un mundo con futuro.

Justificación

La Educación es un verdadero agente de cambio, de esta depende el desarrollo de un Pueblo.

La Ley de Educación Nacional, artículo 2, inciso “e” expresa la necesidad de impulsar en el educando el conocimiento de la ciencia y la tecnología moderna como medio para preservar su entorno ecológico (...) El Artículo 1 de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, decreto No. 68-86, expresa que; El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional, propiciarán el desarrollo social, económico, científico y tecnológico que prevenga la contaminación del medio ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Por lo tanto, la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, suelo, subsuelo y el agua, deberán realizarse racionalmente. El Artículo 1 de Ley Forestal Decreto Número 101-96, declara de urgencia nacional y de interés social la reforestación y la conservación de los bosques, para lo cual se propiciará el desarrollo forestal y su manejo sostenible (...) y la Ley de Fomento de la Educación Ambiental Decreto No. 74-96 en el artículo 1 inciso “a” expresa literalmente; Promover la educación ambiental en los diferentes niveles y ciclos de enseñanza del sistema educativo nacional y en su Artículo 3. Se declarará de urgencia nacional y de interés social, la promoción de la educación ambiental y la formación del recurso humano en esa rama del conocimiento, en los diferentes niveles y ciclos de enseñanza, y la creación de instituciones educativas con esa finalidad.

Considerado los artículos de carácter legal y jurídico de la nación guatemalteca, en base a la realidad ambiental de nuestro territorio por la poca y en muchos casos la carencia total de una Educación Ambiental para la conservación y protección de especies de flora y fauna de las áreas rurales del municipio de Santa Cruz del Quiché y de todo la nación guatemalteca, tal cual se manifiestan a través de un sinnúmero de problemas que traen como consecuencia el desequilibrio ecológico, la desaparición de fuentes hídricas o el bajo caudal de ríos y manantiales, la extinción de especies endémicas, la pérdida y la amenaza excesiva de la biodiversidad nativa de las comunidades, por ello; es necesario plantear nuevas alternativas encaminadas hacia la prevención, mitigación y/o solución de la problemática ambiental desde un enfoque de la Educación Ambiental, implementando acciones que contribuyan a minimizar el impacto de destrucción ambiental, con la finalidad de promover un desarrollo sostenible y en función del equilibrio ecológico.

Por lo mismo el Sistema Educativo como ente principal de la Educación, debe asumir su compromiso de promover principios y valores ambientales todo con el objeto de aportar a la construcción de un mundo con futuro, de un desarrollo sostenible en las nuevas generaciones.

Por ello, asumiendo el compromiso de promover la Educación Ambiental, se elaboró esta guía pedagógica titulado “*Conservación del aliso (Alnus acuminata) como alternativa para la protección de fuentes hídricas y de los suelos*” como una herramienta para el Sistema Educativo, en particular del docente para crear en el educando como parte fundamental de la sociedad, una cultura orientada hacia la conservación y protección del entorno ecológico, para que las futuras generaciones gocen de un ambiente seguro y en plenitud.

Es fundamental resaltar que con este documento los docente pueden orientar a futuras generaciones en la ejecución de acciones para la conservación del aliso (Alnus acuminata) como planta alternativa para la protección y conservación de fuentes hídricas y de los suelos, contribuyendo así de forma significativa en el fomento de una Educación Ambiental en el municipio, todo orientado en la construcción de un mundo con futuro, de un desarrollo integral y sostenible en nuestros territorios.

Objetivos:

General:

- ✓ Promover acciones para la conservación del aliso (Alnus acuminata) como planta alternativa de la región, para la protección de fuentes hídricas y de los suelos.

Específicos:

- ✓ Impulsar la conservación del aliso (Alnus acuminata) a través de la enseñanza de diversas formas de propagación como alternativa pedagógica para el desarrollo de una cultura forestal para la protección de fuentes hídricas y de los suelos.
- ✓ Promover un nuevo modelo pedagógico ambiental innovador, dinámico y participativo que facilite el desarrollo de una cultura ambiental.

1. FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS

A continuación se hace referencia de las bases pedagógicas de este documento según el Curriculum Nacional Base de nivel Medio que actualmente impulsa el MINEDUC.

1.1. Eje¹

1.1.1. Desarrollo sostenible

Como eje del curriculum, busca el mejoramiento de la calidad de vida, en un contexto de desarrollo sostenible.

Implica el acceso, en forma equitativa, al mejoramiento de las condiciones de existencia que permitan satisfacer las necesidades básicas, así como otras igualmente importantes de índole espiritual.

Se entiende por sostenibilidad las acciones permanentes que garantizan la conservación, el uso racional y la restauración del ambiente y los recursos naturales del suelo, del subsuelo y de la atmósfera entre otros.

Un desarrollo humano sostenible es aquel que está centrado en el logro de una mejor calidad de vida para el ser humano a nivel individual y social, potenciando la equidad, el protagonismo, la solidaridad, la democracia, la protección de la biodiversidad y los recursos naturales del planeta, el respeto a la diversidad cultural y étnica, de manera que no se comprometa el desarrollo de las generaciones futuras.

1.1.2. Componentes²

1.1.2.1. Relación humana – Naturaleza

Permite conocer y comprender que existe una relación vital muy estrecha entre la naturaleza y los seres humanos, que las acciones de los individuos y de los grupos dependen de los factores naturales, pero que, de igual manera, los seres humanos inciden en la destrucción o conservación de la naturaleza.

¹ CNB, MINEDUC (2007) p.34

² CNB, MINEDUC (2007) p.34

1.1.2.2. Conservación de los Recursos Naturales

Impulsa la preparación para la participación en el uso razonable de los recursos naturales del medio en el que los seres humanos se desenvuelven, para enfrentar pertinentemente los problemas ambientales, en función de la conservación y el mejoramiento del ambiente natural.

1.2. Componentes de área

1.2.1. Desarrollo Sostenible³

El desarrollo sostenible puede ser definido como un desarrollo que satisface las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades. Con este componente se hace énfasis en la necesidad de concientizar a la población con respecto a la necesidad de conservar al planeta Tierra y la utilización adecuada de los recursos naturales, respetando sus ciclos de recuperación y regeneración.

Se brinda a las y los estudiantes conocimientos sobre los factores bióticos (biodiversidad) y abióticos (suelo, agua, aire, entre otros.) de los ecosistemas. También se explica cómo el ser humano ha influido a lo largo de la historia sobre el ambiente, como los principales problemas que afronta, tales como la sobrepoblación, la deforestación, la contaminación, la erosión, la extinción de especies, los incendios forestales, el calentamiento global, las sequías, las inundaciones, el uso inadecuado de los suelos, entre otros. Además, se proporciona un panorama de los ciclos biogeoquímicos y de las cadenas tróficas (la función de los productores, consumidores y descomponedores). Se describe y se explican el comportamiento de los elementos que constituyen el planeta Tierra y los fenómenos que se observan en él y que afectan el modo de vida de las especies que lo habitan y el medio en que se desenvuelven.

Con este componente se promueve la participación activa y creativa del estudiantado en la propuesta de soluciones a los problemas ambientales; se brinda conocimientos para enfrentar y contrarresta los efectos de los desastres naturales en sus comunidades. A este componente corresponden los aprendizajes de seres vivos, de ecología, evolución y l planeta Tierra.

1.2.2. Competencia de área⁴

2. Interpreta los fenómenos geológicos y atmosféricos como manifestaciones de la estructura y dinámica de la Tierra, que pueden constituir fuentes de recursos, así como amenazas para el ser humano cuyo impacto puede ser minimizado.

³ CNB, MINEDUC (2007) p.48

⁴ CNB, MINEDUC (2007) p.48

2.1.1. Competencias de grado⁵

Primer Grado	Segundo Grado	Tercer Grado
Argumenta a favor de la conservación y protección de los ecosistemas.	Analiza las interacciones entre los diferentes factores de los ecosistemas, su organización, características, evolución y las diversas causas de su deterioro.	Propone formas de conservación del ambiente y de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales de su país.

1.3. Indicadores de Logro⁶

- 1.3.1. Integra información relacionada con el funcionamiento, protección y conservación de los ecosistemas.
- 1.3.2. Relaciona las formas de conservación y uso adecuado de los recursos naturales para gozar de una vida saludable.
- 1.3.3. Explica el origen y evolución de la vida desde la cosmovisión de los cuatro Pueblos y desde la perspectiva científica.

⁵ CNB, MINEDUC (2007) p.49

⁶ CNB, MINEDUC (2007) p.57



PLANIFICACION/ I UNIDAD

Instituto Nacional de Educación Básica...

Catedra: Ciencias Naturales **Catedrático:** PEM. Eulalio Laynez Lux **Grado y Sección:** Segundo Básico "A" **Ciclo Escolar:** 2015

Componente de área: Relación Humana – Naturaleza y Conservación de los Recursos Naturales. **Eje de área:** Desarrollo Sostenible

Competencia	Contenido	Indicador de Logro	Actividades	Herramientas De Evaluación	Recursos
Argumenta a favor de la conservación y protección de los ecosistemas.	1. El árbol 1.1. Estructura física del árbol 1.2. Beneficios Ecológicos del árbol 1.3. Arboles de la región 1.4. Clases de arboles 1.5. Arboles de aporte hídrica	Integra información relacionada con el funcionamiento, protección y conservación de los ecosistemas.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sondeo de saberes ➤ Lluvia de ideas. ➤ Investigación sobre partes internas y externas de una planta ➤ Recolección y exposición grupal sobre las partes de una planta (aliso) 	Escala de rango La pregunta /Circunferencia	Bosque o un árbol Parte específicas de un árbol: ✓ Tallo ✓ Hojas ✓ Semillas ✓ Flores ✓ Frutos ✓ Raíz ✓ Ramas

2. El árbol, los Bosques y el aliso (*Alnus acuminata*)

2.1. El árbol y su estructura física

Actividad 1

Sondeo de saberes



Fuente: Eulalio Laynez L.

¿Han observado detenidamente un árbol?

¿Creen que todos los árboles son iguales? ¿Por qué?

¿Qué árboles conocen?

¿Qué diferencia hay entre un árbol y un arbusto?

¿Son los árboles seres vivos? ¿Por qué?

¿Cuáles son las partes de un árbol y qué funciones tienen dentro de la planta?

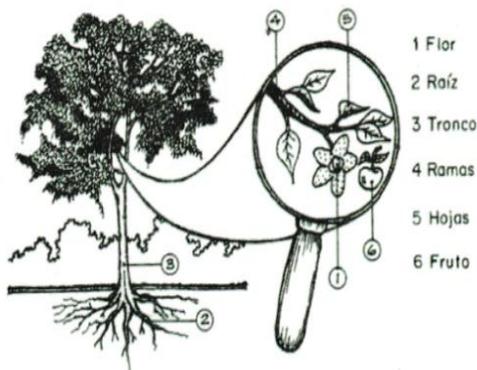
¿Cuáles son las funciones de los árboles en la naturaleza?

Arrecis, M. (2007) p.18

Un árbol es un ser vivo del Reino Plantae, también llamado Reino Vegetal. El árbol, como el resto de plantas, tiene un ciclo de vida que consiste en germinar, desarrollar raíces, crecer producir follaje, reproducirse (flores y frutos) y morir. (Arrecis, M, 2007, p.18)

El arbusto es una planta perenne de ramas leñosas que se ramifican desde la base y no llega a medir más de 5mts de altura. Mientras que las hierbas son plantas blandas cuyas partes aéreas mueren en un periodo máximo de 2 años.

2.1.1. El árbol y sus partes



Fuente: Bosques para la Paz, s.f.a.

El árbol es una planta perenne de un solo tronco, el cual es leñoso, elevado y bien definido, que se ramifica después de cierta altura del suelo. Su altura total es mayor a los 5 metros, lo cual varía dependiendo de la especie y la edad. Un árbol está formado por raíz, tronco o fuste y copa. (Arrecis, M. 2007, p.18)

Actividad 2 *Investigación: Funciones e importancia de las partes internas y externas del árbol*

El o la docente debe orientar a las y los estudiantes a realizar una investigación descriptiva tanto bibliográfico como de campo sobre la importancia que tiene cada una de las partes internas y externas de las plantas.

Posteriormente se organizan equipos de trabajo, donde cada equipo deberá llevar una de las partes de una planta (Se recomienda el aliso) para presentar en clase detallando su importancia.

Valoremos el proceso de aprendizaje...

Instituto Nacional de Educación Básica

Estudiante o equipo de trabajo No.: _____
 Fecha: _____ Grado: _____ Actividad: Recolección y exposición grupal sobre las partes de una planta (aliso)
 Competencia: *Argumenta a favor de la conservación y protección de los ecosistemas.* **Indicadores de Logro:** *Integra información relacionada con el funcionamiento, protección y conservación de los ecosistemas.*

Estudiante o Equipo de trabajo	Responsabilidad		Demuestra preparación (Explicación)		Coherencia entre los que dice con lo investigado		Materiales		Total		% de SI	OBSERVACIONES
	S I	N O	S I	N O	S I	N O	S I	N O	S I	N O		

2.1.2. Beneficios que se obtiene del árbol

Actividad 3

Sondeo de saberes



- ¿Alguna vez, hemos disfrutado de las sombras de un árbol?
- ¿Qué beneficios obtenemos de los arboles?
- ¿Qué importancia tienen los árboles para las aves y otros animales?
- ¿Qué creen que es un bosque?
- ¿Será que los bosques son iguales?
- ¿Qué seres bióticos y abióticos conforman un bosque?

Arrecis, M. (2007) p.20

Fuente: Eulalio Laynez L.

2.1.3. **Beneficios ecológicos del árbol**⁷

Cada árbol, cada arbusto,... forman parte de un del tejido de la vida, en particular de los bosques, cumpliendo con funciones importantes para mantener un sistema de vida, vital no únicamente para la humanidad sino para todo ser vivo.

En este mismo sentido se establece algunos beneficios o funciones ecológicos de los árboles, los cuales son:

- ✓ Producción de oxígeno durante su existencia
- ✓ Reducción de la contaminación del aire
- ✓ Mantener y garantizar la fertilidad del suelo
- ✓ Controlar la erosión
- ✓ Reciclamiento del agua y control de la humedad
- ✓ Hábitat de la vida silvestre
- ✓ Fuente de proteínas para sostener el caudal viviente de la naturaleza.

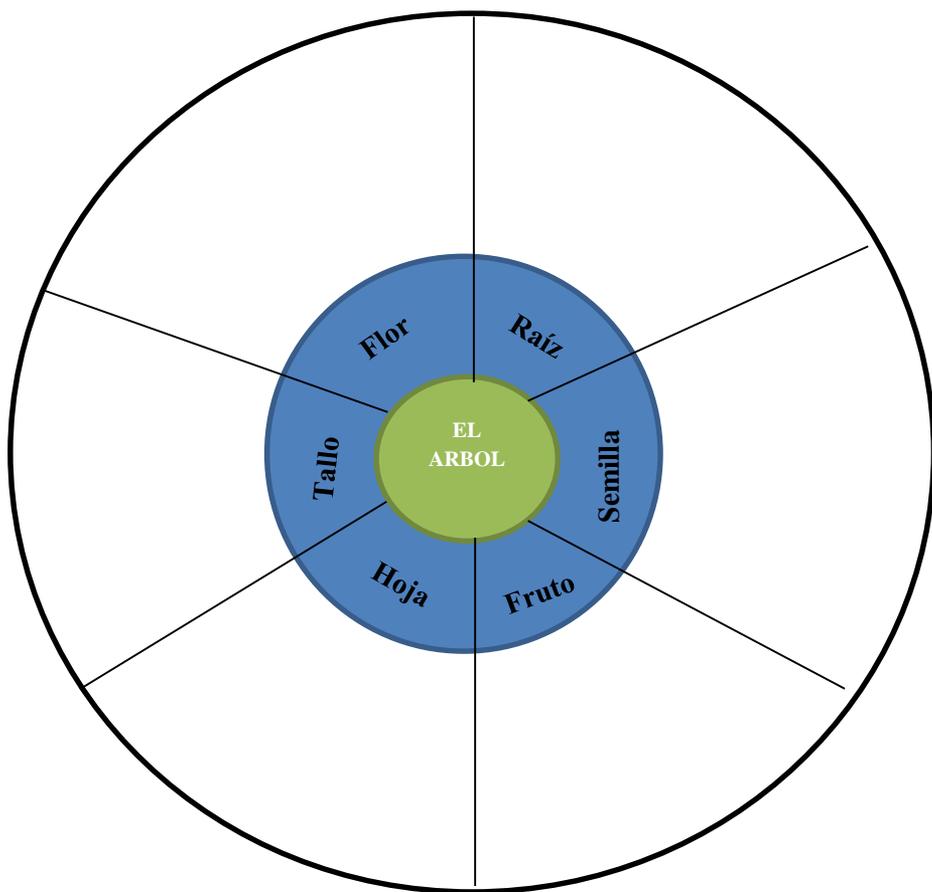
⁷<https://fundacionhombrenaturalezablog.wordpress.com/2013/03/21/importancia-de-los-bosques-en-la-tierra/>

EVALUACION FORMATIVA

Nombre: _____ Clave: _____

Grado _____ Fecha: _____

INSTRUCCIONES: Defina con sus propias palabras la estructura física de un árbol, luego en ese mismo espacio dibuje en miniatura cada parte que se indican en la circunferencia generadora.





PLANIFICACION/ II UNIDAD
Instituto Nacional de Educación Básica
Primero Básico “A”

Catedra: Ciencias Naturales **Catedrático:** PEM. Eulalio Laynez Lux **Grado y Sección:** Segundo Básico “A” **Ciclo Escolar:** 2015

Componente de área: Relación Humana – Naturaleza y Conservación de los Recursos Naturales. **Eje de área:** Desarrollo Sostenible

Competencia	Contenido	Indicador de Logro	Actividades	Herramientas de Evaluación	Recursos
Argumenta a favor de la conservación y protección de los ecosistemas.	2. Los bosques 2.1. Si acabamos con los bosques acabamos con el agua 2.2. Importancias de los bosques 2.3. Funciones de los bosques 2.4. Servicios ambientales de los bosques	Integra información relacionada con el funcionamiento, protección y conservación de los ecosistemas.	Proyecto: Conozcamos nuestros bosques Elaboración de mapa conceptual Investigación de campo y Redacción de informe de investigación: “IMPORTANCIA DE LOS BOSQUES” Debate: “Situación histórica y actual de los bosques” Recorrido ambiental: “Encuentro con la Naturaleza” Foro o Café estudiante sobre: LOS PUEBLOS INDIGENAS Y LA NATURALEZA, (experiencias del Pueblo K’iche’ de las 48 cantones de Tonicapán o del Pueblo Ixil de Quiché)	La pregunta Lista de cotejo Rúbrica Escala de rango Rúbrica	Bosque natural Internet Hojas de trabajo Comunidades indígenas Autoridades Indígenas Personas con conocimiento amplio sobre los bosques

2.2. Los bosques

Según Arrecis, M. (2007), los bosques son un espacio geográfico donde se encuentran un conjunto de árboles, asociados con elementos bióticos y abióticos, cumpliendo funciones vitales para el resto de seres vivos. (p. 22)

Dentro de los bosque se encuentran una diversidad biológica, arbustos, arboles, animales, microorganismos, fuentes de agua, en general todo un sistema de vida, que generalmente cumplen con funciones importantes.

Históricamente Guatemala es el país de la Eterna Primavera, nombre con que fue designado por su gran diversidad biológica, con un clima equilibrado, con una vegetación y con una fauna totalmente variada, fuentes de agua naturales y sobre todo con un suelo fértil.

Sin embargo con la rapacidad capitalista y económica del hombre, esto ha venido en detrimento, sólo en 1992 a 1998 la explotación de los recursos naturales ha tenido un fuerte impacto sobre la biodiversidad, lo que se refleja en la pérdida del 50% de los boques de pino, 29% de los manglares y una perdida promedio del 15% de la cobertura forestal nacional. Como consecuencia de las amenazas a la biodiversidad,...” (FIPA, 2002).

Cuando el ser humano destruye un bosque “los animales que habitan en ello pierden su albergue su fuente de vida”. Cuando los animales pierden su fuente de vida estos tienden a invadir terrenos cercanos en la mayoría de casos se tienden a extinguir “Se rompió el equilibrio de un ecosistema” (Área de Recursos Naturales, CONALFA, p.65)

Actividad 4

Proyecto de trabajo: Conozcamos nuestros bosques¹



- ¿Cómo son nuestros bosques?
- ¿Qué características tiene el bosque?
- ¿Qué factores bióticos se percibe?
- ¿Dónde están los bosques de la localidad?
- ¿Cómo está distribuido el bosque?
- ¿Cómo ha cambiado el bosque de la localidad?
- ¿Qué problemas afectan al bosque?

Arrecis, M. (2007) p.13

Fuente: Eulalio Laynez L.

Para la ejecución de este proyecto educativo los docentes podrán implementar actividades como:

a. Investigación

1. Planteamiento de la pregunta de investigación
2. Determinar el tipo de investigación a realizar (Bibliográfica, Investigación-acción, etc.)
3. Elaboración de herramienta de investigación (Cuestionario u otros)
4. Aplicación de herramienta de investigación
5. Análisis e interpretación de resultados
6. Conclusiones y recomendaciones

7. Elaboración de informe final y presentación de evidencias de la investigación.

Si se da con lugar la ejecución de estas actividades planteada, él o la docente deberá ser guía u orientador del proceso de investigación, previo al mismo debe organizar a los estudiantes en equipos de trabajo a manera de facilitar el proceso.

Valoremos el proceso de aprendizaje...

Instituto Nacional de Educación Básica Primero Básico "A"

Estudiante o equipo de trabajo No.: _____

Fecha: _____ Grado: _____ Actividad: *Investigación de campo y Redacción de informe de investigación: "IMPORTANCIA DE LOS BOSQUES"* Competencia: *Argumenta a favor de la conservación y protección de los ecosistemas.* Indicadores de Logro: *Integra información relacionada con el funcionamiento, protección y conservación de los ecosistemas.*

Estudiante o Equipo de trabajo	Responsabilidad		Originalidad		Orden y limpieza		Creatividad		Total		% de SI	OBSERVACIONES
	S I	N O	S I	N O	S I	N O	S I	N O	S I	N O		

A

Actividad 5

Otra actividad que él o la docente podrá promover en el marco del tema de “Los Bosques” es, desarrollar un proyecto de aula, que a continuación se detalla:

Actividades	
INICIAL	Sondeo de conocimientos previos Elaboración de mapa conceptual “El Bosque”
MOTIVACIONAL	Justificación de la importancia de los bosques Debate sobre: Situación histórica y actual de los bosques (Nacional, regional y local)
INVESTIGACION	Intercambio de posibles fuentes de información.
DESARROLLO	Organización de equipos de trabajo para actividades abiertas al exterior: salidas, recorridos, visitas, entrevistas, solicitudes a entidades públicas y privadas con fines al tema de investigación. Distribución de tareas Debate sobre diferentes propuestas Organización del calendario de actividades
EXPOSICION	Presentación de informe final de la propuesta de investigación. Presentación y exposición de materiales recolectados y elaborados sobre el tema: fotografías, videos, dibujos, pinturas, cuadros estadísticos, etc.
EVALUACIÓN	Evaluación por observaciones directas de la actividad de cada equipo de trabajo (Lista de cotejo) Evaluación de la participación individual de dentro del equipo (Auto y co-evaluación) Valoración final de los resultados del proyecto:

Oral y escrito

Síntesis: experiencias recogidas (heteroevaluación)

Las actividades descritas en este cuadro pedagógico, ha sido adaptado por el autor de la fuente original, Starico de Acomo, (1999)

Valoremos el proceso de aprendizaje...

Instituto Nacional de Educación Básica Primero Básico “A”

Estudiante o equipo de trabajo No.: _____

Fecha: _____ Grado: _____

Actividad: *Debate: “Situación histórica y actual de los bosques”*

Competencia: *Argumenta a favor de la conservación y protección de los ecosistemas.*

Indicadores de Logro: *Integra información relacionada con el funcionamiento, protección y conservación de los ecosistemas.*

Rango / Criterios	Respuesta deficiente	Respuesta moderadamente satisfactoria	Respuesta satisfactoria	Respuesta excelente
Explicación	No logra demostrar que comprende el concepto	Respuesta refleja alguna confusión	Respuesta bastante completa	Respuesta completa
Comprensión del concepto	No provee constatación completa	Comprensión incompleta del concepto	Manifiesta comprensión del concepto	Explicaciones claras del concepto
Identificación de los elementos del concepto	Omite elementos importantes	Identifica algunos elementos importantes	Identifica bastantes elementos importantes	Identificación de todos los elementos importantes
Ejemplificación	Utiliza adecuadamente los términos	Provee información incompleta relacionada con el tema	Ofrece alguna información adicional	Inclusión de ejemplos de información complementaria

Punteo: _____

Observaciones: _____

Consciente de la preeminencia de los bosques para la protección de nuestro sistema de vida, y para poder entender con amplitud el mismo, les invito a leer las siguientes 4 páginas de este documento.

1.2.1. Si acabamos con los bosques acabamos con el agua⁸

Nuestros abuelos sabían que los nacimientos de agua y las orillas de los ríos y quebradas debían protegerse, cuidando los bosques nativos para que no faltara el agua (...)

Ellos conocían la relación estrecha que existe entre los árboles y la presencia de agua. Tenían razón, pues en la vegetación se realiza un pequeño ciclo que se inicia cuando los árboles reciben la lluvia en su follaje, amortiguando el golpe de las gotas para que no dañen el suelo. Luego conducen el agua de la lluvia por sus ramas y los canales de sus tallos y cortezas hasta el piso, donde las raíces la absorben y la hacen circular hasta las hojas, de donde sale hacia la superficie en forma de vapor o de neblina para llenar la atmósfera de humedad. Los árboles enamoran al agua para que haya lluvia.

¿Cómo comprendemos actualmente la calidad de vida o vivir bien? Esto es comprendido de forma equivocada. Se cree que tener calidad de vida es tener muchos bienes materiales aunque se obtenga a costa del mal uso de los bienes naturales. Vivir bien desde la concepción de los Pueblos Indígenas significa “convivir con la naturaleza sin dañarla”. “Vivir bien, es la vida en plenitud”. No se puede vivir si los demás, viven mal o si se daña la Madre Naturaleza” “Vivir bien significa comprender que el deterioro de uno es el deterioro de todos” (Buen vivir, Alternativa de los Pueblos Andinos ante la Crisis Mundial p.7).

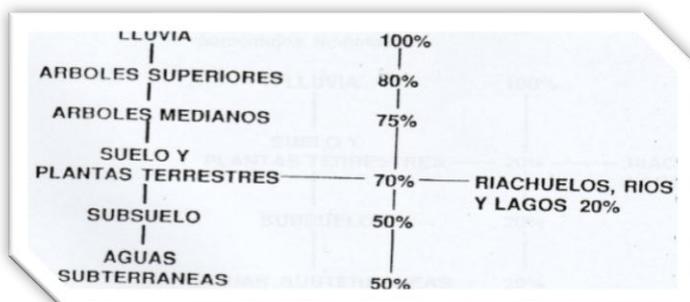
⁸

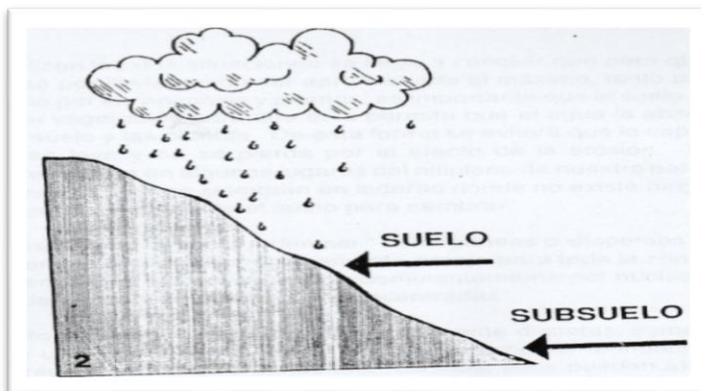
<http://www.secretosparacontar.org/Lectores/Contenidosytemas/Siacabamosconlosbosquesacabamosconelagua.aspx?CurrentCatId=316>

A continuación se citan 2 casos con imágenes de impacto, para enfatizar la preeminencia de los bosques no solo para la vida humana sino para todos los seres vivientes: (Tomado de un folleto de ecología, III Unidad, p.63 a 65)

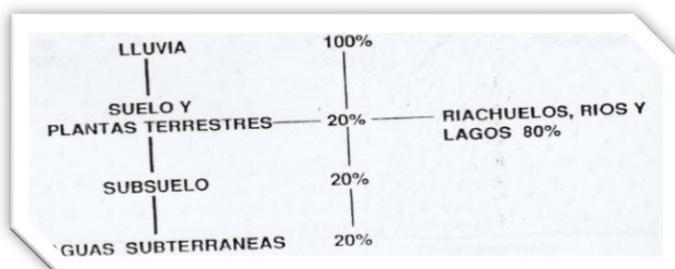


En el número 1 se tiene el suelo cubierto con un bosque denso con cientos de pendiente. Cuando llueve se tiene que el 100% del agua cae sobre los árboles más altos (Precipitación bruta) que permite el paso entre las hojas y llegando a los arboles inferiores un 80% de la lluvia. Un 75% de esta agua llega hasta el suelo del cual un 50% es absorbido por él y por las plantas que se encuentran en él. Un 50% se filtra hasta el subsuelo que posteriormente llegará a formar parte de las aguas subterráneas. El 20% restante corre a través de la ladera hacia fuentes de aguas mayores como ríos y riachuelos. Si se grafican estos porcentajes, se tiene:





Para el caso 2 se tiene un suelo sin bosque y con la misma cantidad de lluvia. Cuando llueve el agua cae con cierta fuerza sobre el suelo descubierto, que no es el 75% como el caso 1, sino el 100%, porque no hay árboles que lo retengan y absorban el agua. El suelo descubierto no es capaz de retener la cantidad de agua que cae. Entonces un 80% (en lugar de un 20% en el primer caso) del agua que cae corre hacia fuentes de agua, a través de la pendiente y solamente un 20% se filtra al subsuelo que más tarde llega a las aguas subterráneas, a diferencia del 50% del caso anterior. Ésta al caer va lavando la capa fértil que posee el suelo, éste es levantado y lavado hacia debajo de la pendiente causando al final inundaciones. Si se grafican estos porcentajes, tenemos:



Si se analizan las dos situaciones se llega a concluir que para que el agua que cae por lluvia pueda ser aprovechada al máximo, tanto por el hombre como por los animales y plantas, es importante que el suelo esté cubierto con vegetación para que ésta permita que el agua la absorba despacio el suelo y las plantas. De esta forma se evitará que la capa de suelo fértil se lave y no se pierda por el efecto de erosión (...)

Si seguimos analizando estos dos casos anteriores en su justa dimensión, la humanidad entendería que la destrucción de bosques significa la destrucción de un sistema de vida, un espacio que no se formó de la noche a la mañana sino ha tardado cientos o incluso miles de años para formarse.

El hombre actual debe aprender que no puede haber vida sin la sagrada Naturaleza y tampoco puede haber vida si destruye todo aquello que proporciona la vida.

No es posible sacrificar la madre naturaleza, destruyéndola a costo de la generación de capital. "Se envenena la tierra, el agua y el aire para que el dinero genere más sin que caiga la tasa de ganancia, eficiente es quien gana más en menos tiempo". Eduardo Galeno

Discutamos juntos nuestro aprendizaje (foro o debate)

Después de haber leído los textos sugeridos con anterioridad, el o la docente debe organizar un debate, foro, seminario o café ciudadano con sus estudiantes, en el marco del tema planteado haciendo énfasis de la relación humanidad-naturaleza, en especial la relación histórica y actual de las comunidades indígenas con los bosques, sus territorios y cómo los mismos Pueblos tratan de defender sus bienes naturales en nuestro país, a la vez debe resaltar el impacto negativo que provoca la creciente actividad humana sobre los bosque y otros bienes naturales de su comunidad, municipio, departamento y país.

Otra actividad que podrá promover él o la docente es realizar una investigación documental o de campo sobre las acciones legítimas que la 48 cantones de Totonicapán, realizan para proteger, conservar y defender los bosques de su región. Acciones que basa en principios y valores comunitarios, donde la naturaleza (agua y bosque), humanos, y necesidades sociales y económicas, son vistas y manejadas como una misma UNIDAD.

Valoremos el proceso de aprendizaje...

Instituto Nacional de Educación Básica Primero Básico “A”

Estudiante o equipo de trabajo No.: _____

Fecha: _____ Grado: _____

Actividad: *Foro o Café estudiante sobre: LOS PUEBLOS INDIGENAS Y LA NATURALEZA, (experiencias del Pueblo K'iche' de los 48 cantones de Totonicapán o del Pueblo Ixil de Quiché)*

Competencia: *Argumenta a favor de la conservación y protección de los ecosistemas.*

Indicadores de Logro: *Integra información relacionada con el funcionamiento, protección y conservación de los ecosistemas.*

Rango Criterios	Respuesta deficiente	Respuesta moderadamente satisfactoria	Respuesta satisfactoria	Respuesta excelente
Explicación	No logra demostrar que comprende el concepto	Respuesta refleja alguna confusión	Respuesta bastante completa	Respuesta completa
Comprensión del concepto	No provee constatación completa	Comprensión incompleta del concepto	Manifiesta comprensión del concepto	Explicaciones claras del concepto
Identificación de los elementos del concepto	Omite elementos importantes	Identifica algunos elementos importantes	Identifica bastantes elementos importantes	Identificación de todos los elementos importantes
Ejemplificación	Utiliza adecuadamente los términos	Provee información incompleta relacionada con el tema	Ofrece alguna información adicional	Inclusión de ejemplos de información complementaria

Punteo: _____

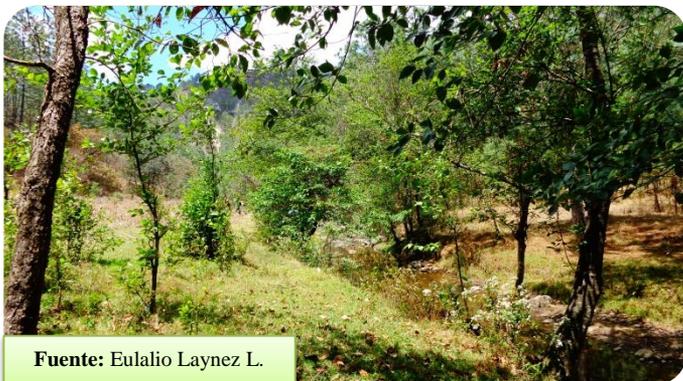
Observaciones: _____

Actividad 7

Sondeo de conocimiento:

Antes de contestar los siguientes cuestionamientos, al docente se le sugiere como actividad, realizar un Recorrido ambiental titulado: **“Encuentro con la Naturaleza”** para el desarrollo de un aprendizaje significativo y para el fortalecimiento de la relación humana –naturaleza y el empoderamiento del estudiantado referente al tema ambiental.

2.2.2. Funciones de los bosques



Fuente: Eulalio Laynez L.

- ¿Qué sentimos cuando caminamos entre un bosque?
- ¿Será que es lo mismo caminar entre un parque o entre terminales de buses que caminar entre un bosque? No, Si Por qué?
- ¿Qué funciones realizan los bosques en beneficios de los humanos?
- ¿Obtenemos los mismos beneficios de un árbol que de un bosque?
- ¿De dónde se obtiene la leña que se utiliza en la localidad?
- ¿Qué relación tiene el bosque con el agua?
- ¿Por qué se dice que los bosques regulan el clima?
- ¿Creen que podríamos vivir sin bosques
- ¿Cómo contribuyen los bosques al ciclo del agua?

Adaptado de Arrecis, M. (2007) p.24

Valoremos el proceso de aprendizaje...

Instituto Nacional de Educación Básica Primero Básico “A”

Estudiante o equipo de trabajo No.: _____

Fecha: _____ Grado: _____

Actividad: *Recorrido ambiental: “Encuentro con la Naturaleza”*

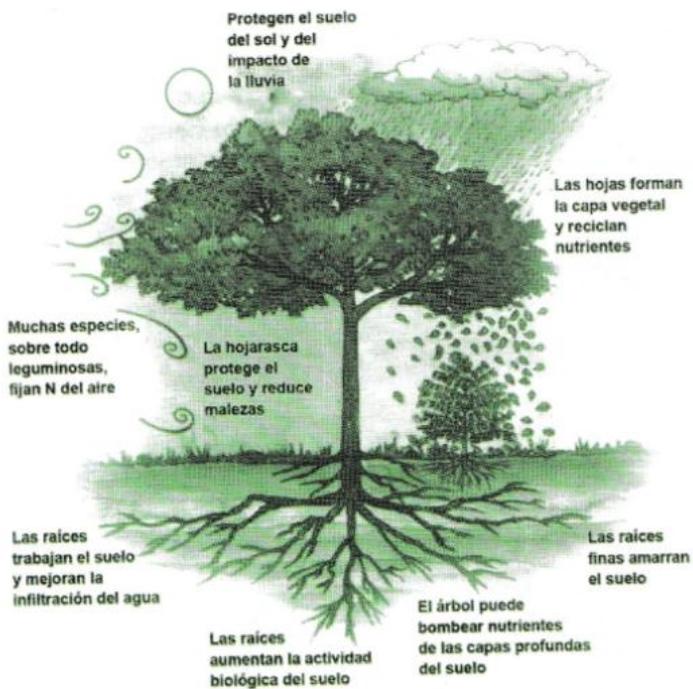
Competencia: *Argumenta a favor de la conservación y protección de los ecosistemas.*

Indicadores de Logro: *Integra información relacionada con el funcionamiento, protección y conservación de los ecosistemas.*

Clave de la escala: 1 = Nunca 2 = Algunas veces 3 = Regularmente 4 = Siempre

Estudiantes o equipo de trabajo	Responsabilidad				Explicación clara				Participación				Puntaje	Observaciones
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		

Funciones de los bosques



Fuente: Cordero y Boshier, 2003

Servicios Ambientales que provee el Bosque⁹

- a. **Regulan el ciclo hídrico.** Los bosques mantienen la calidad del agua y regulan el caudal de las quebradas y ríos, reduciendo el impacto de sequías e inundaciones.
- b. **Fijan el dióxido de carbono.** Los árboles absorben el dióxido de carbono de la atmósfera y lo usan para crecer, incorporándolo a su biomasa, por lo que juegan un papel fundamental en la lucha contra el cambio climático.
- c. **Mitigan desastres naturales.** Los árboles ayudan a disminuir el impacto de las inundaciones y tormentas y a controlar la erosión del suelo. En las áreas con bosque, las raíces de los árboles ayudan a que el suelo absorba la humedad y la devuelva lentamente.
- d. **Mantienen la biodiversidad.** Los bosques albergan más de la mitad de las especies terrestres del planeta: insectos, plantas, y animales. La alimentación, las medicinas y la investigación científica y tecnológica, dependen de esa diversidad biológica.
- e. **Atraen el turismo.** Los bosques, ríos y lagos, ofrecen paisajes singulares y albergan fauna y flora que constituyen atractivos turísticos, que pueden generar beneficios económicos para la población. Además, son excelentes herramientas para la educación ambiental.

⁹ <http://www.anam.gob.pa/redd/index.php/getting-started>



PLANIFICACION/ III UNIDAD
Instituto Nacional de Educación Básica
Primero Básico "A"

Catedra: Ciencias Naturales **Catedrático:** PEM. Eulalio Laynez Lux **Grado y Sección:** Segundo Básico "A" **Ciclo Escolar:** 2015

Componente de área: Relación Humana – Naturaleza y Conservación de los Recursos Naturales. **Eje de área:** Desarrollo Sostenible

Competencia	Contenido	Indicador de Logro	Actividades	Herramientas de Evaluación	Recursos
Argumenta a favor de la conservación y protección de los ecosistemas.	3. El aliso (<i>Alnus acuminata</i>) 3.1. Descripción taxonómica 3.2. Características botánicas 3.3. Generalidades de la especie 3.4. Propagación : - Sexual - Asexual - Recolección natural	Integra información relacionada con el funcionamiento, protección y conservación de los ecosistemas.	Investigación bibliográfica y de campo sobre le aliso Identificación y descripción de las características botánicas del aliso Recolección de las partes o estructura botánica del aliso (semillas, hojas, tallo, ramas, flores, frutos...)	Lista de cotejo El portafolio	Árbol de aliso (<i>Alnus acuminata</i>) - Hojas - Ramas - Tallos - Flores - Frutos - Semillas - Raíces Cámara Computadora Cañonera

A ctividad 8: Conozcamos el aliso (*Alnus acuminata*)

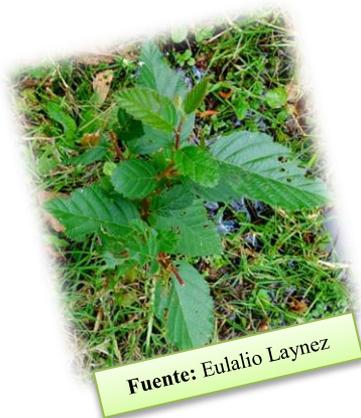
Previo a conocer en detalle todo lo relacionado con la especie de gran importancia para la conservación de las fuentes hídricas y de la fertilización natural de los suelos, al docente se le recomienda, formar equipos de trabajo y asignar como tema de investigación tanto documental y de campo, todo lo referente al aliso, en la que posteriormente los estudiantes pasaran en a realizar una breve exposición.



Fuente: Eulalio Laynez L.

2.3. El aliso (*Alnus acuminata*)

El aliso es una especie arbórea muy común en espacios de recarga hídrica, nacimientos de agua, ríos, o en zonas húmedas, etc, una especie utilizada para la fertilización natural de los suelos, esta planta según CATIE (1991) “pertenece a la familia Betulaceae, que crece a pleno



sol y es invasora de sitios expuestos, presenta un rápido crecimiento en sitios adecuados y es de uso múltiple” (p.1).

En ese mismo sentido, Andean Alder afirma que el aliso (*Alnus acuminata*) “es un árbol grande, de crecimiento rápido, pertenece a la familia de los abedules (...) se estabiliza en orillas de ríos, es un árbol rompe vientos”. Recuperado de <http://www.rarepalmseeds.com>

Significa entonces que el aliso (*Alnus acuminata*) es una planta que por sus características botánicas es amigable tanto del agua como de los suelos, a sabiendas que es una especie fijadora de Nitrógeno, elemento esencial que provee para la fertilización natural de los suelos, además es utilizado para controlar la erosión y recuperación de los suelos, tal y como se afirma en la siguiente cita:

En la parte introductoria del documento titulado “Extracción de Nutrientes en Plantaciones de Jaúl (Alnus acuminata) en la Cuenca del Río Virilla, Costa Rica” los autores: Segura, M., Castillo, A., Alvarado, A. y Blanco, F. afirman que:

Desde el punto de vista de las ciencias del suelo, los árboles de jaúl (aliso) se utilizan para controlar la erosión y recuperar áreas donde el suelo está muy deteriorado, debido a que crecen muy bien en laderas y su sistema radical tiende a ser lateral y extendido. (CATIE, 1984, 1986, Russo, 1990).

1.3.1. Descripción Taxonómica:

Sánchez Mata, L. et al., (2009) en el marco del proyecto titulado: “Alternativa silvopastorales como estrategia de manejo sostenible de Praderas” exponen la clasificación taxonómica del aliso de la siguiente manera:

Reino:	Plantae
Subreino:	Tracheobionta
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Hamamelididae
Orden:	Fagales
Familia:	Betulaceae
Género:	<i>Alnus</i>
Especie:	<i>acuminata</i>

1.3.2. Nombres comunes:

Según Laynez L., E. (2015), el autor de esta guía Pedagógica, en Guatemala específicamente en territorio del Pueblo Maya K'iche' el aliso, es conocido como “**lemob**” por su amplia

distribución en suelos fértiles, húmedos y es muy común en orillas de corrientes y en lugares de recargas hídricas, además en el marco de esta investigación se establece que el aliso (Aliso acuminata) también es conocido como: “aile, llite, aliso, cerezo, abedul, elite, palo de águila, ilamo, palo de lamo, jaul y saino” (Sánchez M, L. et al., 2009, p. 26).

1.3.3. Características Botánicas

Según la investigación de campo realizadas antes y durante este proceso, se estableció que el aliso es una planta que pierde su follaje durante una parte del año, sin embargo es necesario aclarar que cuando estas se encuentran ubicado en espacios de recarga hídrica no es notoria, no así cuando se encuentran en espacios no húmedas, también se determinó que esta planta tiene una ramificación formada por un eje principal con una sucesión de yemas y ramas secundarias que no sustituyen el eje principal, a menos que esto sea dañada o cortado, también posee hojas ovadas y aserradas de color verde oscuro brillante. El tallo de esta planta es de color grisáceo brillante cuando es tierno, pero con el pasar de los años su color es café oscuro o grisáceo con escamas. También posee flores unas cortas y otras muy largas. Después del proceso de inflorescencia, se caen del árbol luego de la floración, formando así los frutos con formas de cono color verde y cuando estas ya están en su tiempo de maduración se convierten en color café, lo cual es un indicador que la semilla ya está buena para otro proceso de reproducción.

En referencia a las ideas o nociones expuesta anteriormente Sánchez Mata, L. et al., (2009) en el marco del proyecto titulado: “Alternativa silvapastorales como estrategia de manejo sostenible de Praderas” exponen la estructura morfológica del aliso de la siguiente forma:

El aliso es un árbol caducifolio, monopódico y monoico, con poda natural que alcanza hasta 30mts de altura. Presenta copa estrecha, hojas ovadas de 6 a 15 cm de largo y 3 a 8cm de ancho, margen agudamente biserrado, y el haz y el envés glabros en la madurez.

Según Chamacás, S. y Tipaz, G. (1995) el árbol de aliso, presenta un fuste cilíndrico, copa amplia, ramificación con follaje esparcido. Corteza de 0,8 a 1 cm, externa lisa, blanco grisáceo, corteza interna rosada, (...)”

1.3.3.1. Tronco

El tronco de este árbol es recto, aunque hay caso que tienden a torcer, pero en opinión del autor de esta investigación es por su ubicación, su corteza es de color grisáceo brillante cuando es tierno, pero con el pasar de los años su color es café oscuro o grisáceo con escamas.

El tronco es recto, con aletones¹⁰ probablemente desarrollados, corteza gris clara casi blanca, lisa o ligeramente rugosa, escamosa en individuos viejos, con lenticelas¹¹ ovaladas y amarillentas, dispuestas horizontalmente a lo largo del fuste.



Fuente: Eulalio Laynez

¹⁰ Prominencias que poseen muchas especies arbóreas en los metros inferiores del tronco.

¹¹ Protuberancia del tronco y las ramas de las plantas leñosas que se ve a simple vista y se utiliza para el intercambio de gases.

1.3.3.2. Raíz



Fuente: Eulalio Laynez L.

Según las observaciones e investigaciones realizadas para el efecto, las raíces del aliso son muy largas, leñosas y de cada rama raizal crecen más raíces y así se va produciendo más raíces, también poseen nudos, lo cual como se afirma en esta investigación son los responsables de la fijación de Nitrógeno para la fertilización de los suelos, a través de la relación de simbiosis, tal como lo afirma en la siguiente cita textual:

En la raíz se pueden observar nódulos relacionados con la simbiosis que presenta este árbol con Frankiaalnii (bacteria filamentosas fijadora de nitrógeno atmosférico). Gracias a esta simbiosis el aliso es capaz de colonizar suelos pobres y fertilizar los suelos donde crece, acumulando una extraordinaria cantidad de materia orgánica en un tiempo relativamente corto (Sánchez Mata, L. et al., 2009).

1.3.3.3. Hojas

En el marco de esta investigación y observación directa sobre el aliso (*Alnus acuminata*), se determinó que las hojas del aliso son ovoides, aserradas, de color verde brillante y envés verde pálido con nervaduras muy marcadas, esto lo confirman los siguientes autores:

Según (Sánchez Mata, L. et al., 2009) las hojas de aliso son “Simples, alternas, acuminadas, ovoides o elípticas y aserradas; con nervios secundarios rectos, densos, paralelos entre sí y oblicuos al central; haz verde oscuro brillante y envés ligeramente pardo a grisáceo”.



Fuente: Eulalio Laynez L.

1.3.3.4. Flores

Por otra parte el aliso presenta dos tipos de inflorescencias; una femenina y otra masculina, los cuales como lo afirma Añazco, M. (1996) se ubican generalmente a final de las ramas en amentos de hasta de 14cm. de longitud y tienen una coloración verde amarillenta de forma cilíndrica y colgantes, desarrollándose antes que aparezcan hojas nuevas.

Según Sánchez Mata, L. et al., 2009:

Las inflorescencias femeninas se presentan en racimos en las que se agrupan entre 3 y 4 flores. Cada flor tiene forma de cono con aproximadamente 0.1 a 0.3 centímetros de largo por 0.8 a 1.2 centímetros de diámetro. Su color varía de verde a café



Fuente: Eulalio Laynez L.

dependiendo del estado de maduración

Las inflorescencias masculinas se presentan en amentos de 5 a 10cm de largo y generalmente en agrupaciones de 3. El color normal es verde amarillento y caen del árbol luego de la floración.

1.3.3.5. Frutos

Los frutos del aliso se da después del proceso de inflorescencia, lo cual tienden a aparecer como conos de color verde cuando es tierno y café cuando ya es maduro a final de las ramas y a su alrededor se despliegan hojas.

Se encuentran dispuestos en estróbilos¹², con forma de cono color verde a café según su estado de maduración. Mide entre 1.5 y 3cm. Presentan escamas leñosas donde se encuentran las semillas.



Fuente: Eulalio Laynez L.

1.3.3.6. Semillas

Las semillas de alisales según la investigación de campo realizada son de color café claro, muy diminutos o pequeños, los cuales pueden ser recolectados a partir de los meses de agosto a octubre de cada año, o cuando el fruto ya esta maduro, lo cual se puede establecer cuando estas tengan un color café.

¹² Estructura alrededor de la cual se despliegan hojas reproductivas con una disposición generalmente helicoidal.

Estas semillas es distribución facil gracias a la gravedad, el agua y por ende el viento, aunque como afirma Sánchez Mata, L. et al., (2009) un gran porcentaje de estas semillas no es viable y su siembra se realiza en almácigo, al voleo y preferiblemente preparado con sustrato extraído de alisales.



Fuente: Eulalio Laynez L.



Fuente: Eulalio Laynez L.

Portilla, D. F. (2012) en su tesis, expone algunas características anatómicas del aliso (*Alnus acuminata*):

1.3.3.7. Tallo

Cuando tierno es pubescente, en su parte terminal es de forma triangular y de intenso color azulado, las ramas se disponen de modo alterno y las ramillas se presentan angulosas y de color marrón rojizo u oscuro. (Añazco, M. 1996).

1.3.3.8. Corteza



Fuente: Eulalio Laynez L.

Es lisa de color gris claro, a veces plateada en árboles jóvenes, cuando adultos en ciertos casos se torna pardo y se agrieta en una serie de escamas delgadas y verticales. También en la corteza se encuentra lenticelas alargadas y blanquecinas de aproximadamente 1,5 cm, protuberantes, suberosas, y fáciles de identificar, el espesor de 1 mm. (Añazco, M. 1996).

1.3.4. Generalidades de la especie

Sánchez Mata, L. et al., (2009) en el marco del proyecto titulado: “Alternativa silvopastorales como estrategia de manejo sostenible de Praderas” siguen planteando algunas características generales de la especie de *Alnus acuminata*:

1.3.4.1. Distribución

Según las investigaciones de campo del autor de este Trabajo de Graduación, en el municipio de Santa Cruz del Quiché, esta se encuentra en las aldeas de Panajxit, La Estancia, Santa Rosa, Chitatul, Chajbal, Lemoa, Choacaman, Aldea Lemoa, entre otros. En algunas comunidades, menciones Santa Rosa,

Panajxit y Choacaman estas tienden a formar parte de sistemas agroforestales. Laynez L., E. (2015).



En Guatemala, según Standley y Steyemarck, la distribución de esta especie de aliso (Alnus acuminata) sobre altitudes de 1250 a 2400msnm, encontrándose en los departamentos de Alta Verapaz, Guatemala, Chimaltenango, Quiché,



Editado por: Eulalio Laynez L.

Huehuetenango, Quetzaltenango, San Marcos, Totonicapán, Sololá, Sacatepéquez, El Progreso, entre otros.

En ese mismo sentido, Sánchez Mata, L. et al., (2009) afirma que (Alnus acuminata) es nativa desde el norte de México, a través zonas de montaña en América Central (Guatemala, Costa Rica y Panamá) hasta el norte de Argentina, generalmente a elevada altitud, 1200-3200 msnm.

1.3.4.2. Hábitat

En el marco de esta investigación se determinó que el hábitat del aliso (Alnus acuminata) son las zonas húmedas o de alta nubosidad, laderas, orillas de corrientes o zona de recarga hídrica.



Fuente: Eulalio Laynez L.

1.3.4.3. Temperatura:

De acuerdo a Sánchez Mata, L. et al., (2009) el aliso (Alnus acuminata), requiere una temperatura media anual entre 4 y 180C, con un máximo de 270C y una mínima de hasta - 20C. Tolera bajas temperaturas y heladas de poca duración.

1.3.4.4. Requerimientos de suelo

Para su desarrollo efectivo, esta necesitan de un suelos con pH entre 4.5 y 6.0, con alto contenido de humedad y de textura liviana, limosos, limo-arenosos, francos o francos arenosos de origen aluvial o volcánico, profundos, bien drenados y ricos en materia orgánica.

1.3.4.5. Requerimientos hídricos

Según lo planteado con anterioridad, esta especie es considerada amiga del agua, por lo mismo que vive a orillas de quebradas, arroyos, etc, con suficiente luz y humedad, aunque es de resaltar que estas también pueden sobrevivir en lugares secos pero lógicamente no con el mismo desarrollo en cuanto a tamaño tanto del tallo como de la altura.

En el área de distribución natural se localiza cerca de los cursos de quebradas y arroyos, a lo largo de caminos con suficiente luz y humedad y en los flancos húmedos de las montañas. La precipitación en estos sitios fluctúa entre 1.000 y 3.000 mm y presentan entre 2 y 5 meses secos.



Fuente: Eulalio Laynez L.

1.3.4.6. Tolerancias

El aliso es una especie que soporta las heladas, aunque esto contribuye en el retardo de su crecimiento. En su desarrollo inicial estas puede ser dañado por vientos, sequias y malezas, tal como se afirma en las siguientes citas:

El aliso es una especie estrictamente heliófila¹³ en sus etapas iniciales de desarrollo. Soporta relativamente bien las heladas, aunque estas retardan su crecimiento. Presenta su límite inferior alrededor de los 40C pero hay poblaciones de Alnus ssp que soportan temperaturas de hasta de -100C. En su desarrollo inicial es muy susceptible a daños por vientos fuertes, sequias y a la competencia por luz y nutrientes con malezas, pero mejora su tolerancia una vez se encuentre establecido. Esta especie no tolera suelos pesados, pantanosos o que presenten inundaciones parciales.

1.3.5. Propagación

De acuerdo a lo investigación teórica y práctica realizada en un vivero forestal de aliso durante el proceso de este Trabajo de Graduación se determinó que el aliso (Alnus acuminata) tiene varias formas de propagación, entre las cuales se pueden citar: reproducción sexual o sea reproducción a través de semillas, reproducción asexual, el cual puede ser a través de estacas, también es conocida como propagación vegetativa, porque esta permite tal como lo indica Corente, J. (1997) desarrollar nuevas plántulas a partir de una porción de ellas, lo cual es totalmente diferente a la semilla y esta práctica es posible porque muchas de los órganos vegetativos del aliso tienen la capacidad de regeneración.

¹³ Planta que requiere estar a pleno sol para desarrollarse satisfactoriamente.



Fuente: Eulalio Laynez L.

Según la revista *Alnus acuminata* Kunth –BETALACEAE- publicado en Nova Genera et Species Plantarum 2: 20. (1817), literalmente expone; que la reproducción del *Alnus acuminata* de se puede dar de dos formas: sexual y asexual.

La reproducción es sexual cuando se realiza a través de semillas de *Alnus acuminata* y es asexual cuando la planta presenta brotes o retoños. Es característico de esta planta presentar brotes basales tanto en árboles suprimidos o en estado de alta competencia por luz y nutrimento, como en árboles vigorosos, pero también se propaga fácilmente por cortes de raíz. (p.47)



Fuente: Eulalio Laynez L.

1.3.5.1. Propagación vegetativa.

Como ya se aclaró este tipo de reproducción es asexual, tal como lo afirma Chicaiza (2004) cuando cita a Easley y

Lambeth quienes indican que la propagación vegetativa consiste en utilizar partes vegetativas para la producción, (...) Sin embargo es importante mencionar que las características que un árbol de aliso debe tener, para ser considerado como un buen productor de material vegetativo, como lo indica Añazco, M. (1996) son las siguientes: preferiblemente aliso blanco, que tenga raíces preformadas-chupones libre de plagas y enfermedades que se encuentre en sitios húmedos, preferiblemente bien formados.

Propagación por estacas, esquejes, yemas, acodos. El éxito de la técnica por esquejes, se mide a través del porcentaje de enraizamiento logrado, actividad que indica la satisfactoria reproducción de la planta, es decir la obtención de un nuevo individuo. El proceso de propagación vegetativa por el método de esquejes, se da por concluido con la aparición de hojas y raíces del esqueje, después de la plantación (CONIF, 2002).



Fuente: Eulalio Laynez L.

1.3.5.2. Reproducción por Estacas

Al recolectar y plantar las estacas, tener presente las siguientes consideraciones:

- ✓ Se prefiere estacas básales que apicales, el tamaño no es de importancia si tiene raíces preformadas, basta con 10 a 15 cm. de longitud. (CONIF, 2002).
- ✓ El diámetro de la estaca debe ser aproximadamente entre 0,5 cm. y 2 cm, lo importante es asegurar que esté lignificada y existan raíces preformadas. (CONIF, 2002).
- ✓ Cada estaca debe tener por lo menos tres yemas, al preparar la estaca se deben hacer cortes diagonales, tanto en la base como en la punta se deben seleccionar por tamaño, generalmente de 4 tamaños, al momento de establecerlas en la platabanda, las más grandes se ubicarán en el primer bloque, luego la de menor tamaño, y así sucesivamente. (CONIF, 2002).
- ✓ Al momento de plantarlas se las debe ubicar con la parte más gruesa (más vieja) hacia abajo, en contacto con el suelo, y con una ligera inclinación, procurando enterrar unos 4 cm. Aunque se puede propagar en funda, se recomienda hacerlo en platabanda. Con estas técnicas se obtendrán plántulas entre 0.80m y 1.20m en 6 ó 10 meses, dependiendo de la altitud y el sustrato principalmente, por lo que se recomienda recolectar estacas entre febrero y junio. (Añazco, M. 1996)



Fuente: Eulalio Laynez L.

- ✓ La presencia de yemas en el desarrollo era un requerimiento para el enraizamiento y que la intensidad de la producción en la raíz estaba directamente correlacionada con la proporción del desarrollo de la yema. Estacas con yemas inactivas fracasaron en el enraizamiento, aún bajo las mejores condiciones, pero cuando las yemas renovaban su actividad, el enraizamiento ocurría. Indica también que la extracción de un anillo en la corteza de una pequeña sección del tronco debajo de las yemas también a formar raíces. (CONIF, 2002).

1.3.5.3. Reproducción por brotes

Se producen en las plántulas en platabandas, las cuales pueden provenir de semillas, estacas o de un mismo brote. En algunos casos se ha procedido a extraer plántulas criadas en fundas para trasplantar en platabanda, también se utiliza plántulas de regeneración natural. (Añazco, M. 1996)

El tallo se corta en forma inclinada, a una altura de 1 cm. de la superficie del sustrato, evitando dañar la corteza. Dependiendo de las condiciones del suelo y clima, entre 30 y 60 días se puede observar los brotes. (Añazco, M. 1996).



Fuente: Eulalio Laynez L.

Después de 30 a 45 días del aporque y poda, los brotes están con raíces y listos para el trasplante ya sean en fundas o platabandas. Es importante podar las raíces muy largas antes del trasplante y evitar la mayoría de las hojas. Antes de extraer los brotes, el día anterior se debe humedecer el sustrato. (Añazco, M. 1996).

Luego se extraen los brotes buscando que cada uno salga con el mayor volumen posible de raíces. Una vez extraídos los brotes, si se desea llevar la planta madre al campo definitivo es recomendable esperar entre 15 y 20 días para que se recupere.

(Añazco, M. 1996).

Durante todo el proceso es importante tener presente los riegos, protección y podas de raíces.

(Añazco, M. 1996).



Fuente: Eulalio Laynez L.

Para una propagación vegetativa adecuada depende del material vegetal a trabajar, condiciones climáticas, sistemas de riego, sustratos y fertilización, lo más importante es el sustrato ya que de ello dependerá la rapidez en el proceso de germinación y el enraizamiento, ya que los sustratos están formados por materia orgánica viva e inerte y fragmentos minerales. (Proyecto de Desarrollo Forestal Campesino en los Andes del Ecuador, 1994).

Valoremos el proceso de aprendizaje...

Instituto Nacional de Educación Básica Primero Básico "A"

Estudiante o equipo de trabajo No.: _____
 Fecha: _____ Grado: _____ Actividad: *Investigación bibliográfica y de campo sobre el aliso*
 Competencia: *Argumenta a favor de la conservación y protección de los ecosistemas.* **Indicadores de Logro:** *Integra información relacionada con el funcionamiento, protección y conservación de los ecosistemas.*

Estudiante o Equipo de trabajo	Responsabilidad		Originalidad		Coherencia entre los que dice con lo investigado		Orden y limpieza		Total		% de SI	OBSERVACIONES
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		

...del conocimiento a la práctica

Proyectos

“El aliso (Alnus acuminata) como alternativa para la protección de fuentes hídricas y de los suelos”



PLANIFICACION DEL PROYECTO

Instituto Nacional de Educación Básica Primero Básico "A"

Catedra: Ciencias Naturales **Catedrático:** PEM. Eulalio Laynez Lux **Grado y Sección:** Segundo Básico "A" **Ciclo Escolar:** 2015

Componente de área: Relación Humana – Naturaleza y Conservación de los Recursos Naturales. **Eje de área:** Desarrollo Sostenible

Competencia	Contenido	Indicador de Logro	Actividades	Herramientas de Evaluación	Recursos
Argumenta a favor de la conservación y protección de los ecosistemas.	4. Vivero 4.1. Tipos de viveros 4.2. Sustratos 4.3. Cuidado y mantenimiento del vivero	Integra información relacionada con el funcionamiento, protección y conservación de los ecosistemas.	Ideas generadoras Conocer algún vivero que se ubica cerca del establecimiento Proyecto: Elaboración de un vivero forestal de aliso (<u>Alnus acuminata</u>) (Ver cronograma de actividades): - Reproducción sexual - Reproducción asexual - Recolección Natural Reforestación	La pregunta Lista de cotejo Lista de cotejo	Espacio físico donde se establece el vivero Reglas de madera Tablas de madera Piochas Azadones Serrucho Regadera Manguera Sustratos: - Arena - Tierra negra - Broza Bolsas de polietileno Costales Terreno para reforestación -

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE CREACIÓN DE VIVERO FORESTAL ESCOLAR DE ALISO

Instituto Nacional de Educación Básica
Primero Básico "A"

N o	ACTIVIDADES	FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Inicio de ejecución de proyecto	■																							
2	Recolección de semillas de aliso (<i>Alnus acuminata</i>)	■																							
3	Secado de semillas de aliso (<i>Alnus acuminata</i>)	■	■																						
4	Selección de semillas de aliso (<i>Alnus acuminata</i>)	■	■																						
5	Establecer el lugar del vivero forestal escolar de aliso (<i>Alnus acuminata</i>)		■																						
6	Obtención de materiales para la elaboración del vivero escolar.		■																						
7	Preparación del terreno del vivero escolar			■																					
8	Sesión Educativa sobre: "Manejo adecuado de viveros forestales".			■																					
9	Siembra de semillas de aliso (<i>Alnus acuminata</i>)			■																					
10	Regado y cuidado permanente del vivero escolar.			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■												
11	Selección de plántulas para trasplante													■											
12	Llenado de bolsas														■										
13	Trasplante de plántulas de aliso (<i>Alnus acuminata</i>)															■									
14	Deshierbe															■	■	■	■	■	■				
15	Seguimiento y mantenimiento del vivero escolar.															■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
16	Reforestación																							■	■

Actividad 10

Proyecto de trabajo:

- ✓ Elaboración de vivero forestal de aliso (Alnus acuminata)

Después de haber conocido ampliamente sobre el aliso (Alnus acuminata) es recomendable que él o la docente conjuntamente con el estudiantado lleve a la práctica la “**Conservación del aliso (Alnus acuminata) como alternativa para la protección de fuentes hídricas y de los suelos**”, razón por la cual el autor de esta guía pedagógica propone realizar las siguientes actividades:

1. Elaboración de vivero forestal escolar de aliso (Alnus acuminata) a través de semillas aplicando la reproducción sexual.

Esto implica realizar lo que a continuación se detalla.

a. Identificar el espacio

- b. **Preparar materiales** como: azadón, piocha, martillo, clavos, costales, etc.
- c. **Elaboración de sustrato.** Según la Universidad del Valle de Guatemala –UVG- para la elaboración del sustrato necesario para un vivero se necesita los siguientes materiales:

- ✓ Una carreta de arena blanca o amarilla.
- ✓ Dos carretas de tierra negra (suelo limoso)
- ✓ Una carreta de broza.



Fuente: Zúñiga L. R., et al. (2008) p. 12

d. Procesos para la recolección y preparación de semillas



Recolección de semilla (de agosto a octubre)



Secado de semillas



Selección de semillas



Almacenamiento de semillas

Fuente: Eulalio Lavnez L.

e. Elaboración del vivero



Fuente: Eulalio Laynez L.

- f. Después del proceso de selección de semillas se procede a la **siembra respectiva** en el vivero preparado con los sustratos mencionados anteriormente.



Fuente: Eulalio Laynez L.

g. Regado y cuidado permanente

h. Deshierbe



Fuente: Eulalio Laynez L.

i. Trasplante



Fuente: Eulalio Laynez L.

j. Siembra respectiva



Fuente: Eulalio Laynez L.

Valoremos el proceso de aprendizaje...

Instituto Nacional de Educación Básica Primero Básico "A"

Estudiante o equipo de trabajo No.: _____
 Fecha: _____ Grado: _____ Actividad: Proyecto: Elaboración de un vivero forestal de aliso (Alnus acuminata)
 Competencia: Argumenta a favor de la conservación y protección de los ecosistemas. Indicadores de Logro: Integra información relacionada con el funcionamiento, protección y conservación de los ecosistemas.

Estudiante o Equipo de trabajo	Responsabilidad durante el proceso		Sustratos idóneos		Organización y trabajo en equipo		Materiales y herramientas		Total		% de SI	OBSERVACIONES
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		

Actividad 11

Otra práctica que él o la docente puede realizar conjuntamente con los estudiantes, para promover la conservación del aliso (*Alnus acuminata*) es:

Organizar una caminata que puede ser titulada como “Encuentro con la Naturaleza”, teniendo como objetivo la recolección de plántulas de aliso (*Alnus acuminata*) que estén en lugares de riesgo para trasplantarlos en lugares adecuados (húmedos o de recarga hídrica) y/o en bolsas con sustratos previamente preparados.



Fuente: Eulalio Laynez L.

"La conservación del aliso (Alnus acuminata) como alternativa para la protección de fuentes hídricas y de los suelos"



Recolección de
plántulas en
condiciones de
riesgo



Fuente: Eulalio Laynez L.

Continuando las actividades pedagógicas a favor de la conservación del aliso (Alnus acuminata), también se puede promover la reproducción asexual de la misma utilizando estacas los cuales se demostrará a través de las siguientes imágenes.



Fuente: Eulalio Laynez L.



Actividad 12

Proyecto de trabajo:

✓ Reforestación

Después de haber realizado las actividades anteriormente sugeridas, el centro educativo podrá promover una jornada de reforestación de áreas húmedas o de recarga hídricas e incluso en espacios con suelos fértiles para la conservación del aliso (*Alnus acuminata*)

Se recomienda que esta actividad se realice a principio de invierno, para que la plantación logre enraizar y no se seque, pero si se hiciera en época de verano se deberá cuidar regando por lo menos 2 a 3 veces semanales.

Pasos:

1. Selección, limpieza y ahoyado de terreno



2. Siembra

Fuente: Eulalio Laynez L.



Fuente: Eulalio Laynez L.



3. Cuidado
(poda)

Fuente: Eulalio Laynez L.

Valoremos el proceso de aprendizaje...

Instituto Nacional de Educación Básica Primero Básico "A"

Estudiante o equipo de trabajo No.: _____

Fecha: _____ Grado: _____ Actividad: *Reforestación forestal de aliso (Alnus acuminata)*

Competencia: *Argumenta a favor de la conservación y protección de los ecosistemas.* Indicadores de Logro: *Integra información relacionada con el funcionamiento, protección y conservación de los ecosistemas.*

Estudiante o Equipo de trabajo	Responsabilidad durante el proceso		Ayudado y siembra correcta		Organización y trabajo en equipo		Materiales y herramientas		Total		% de SI	OBSERVACIONES
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		

Bibliografía

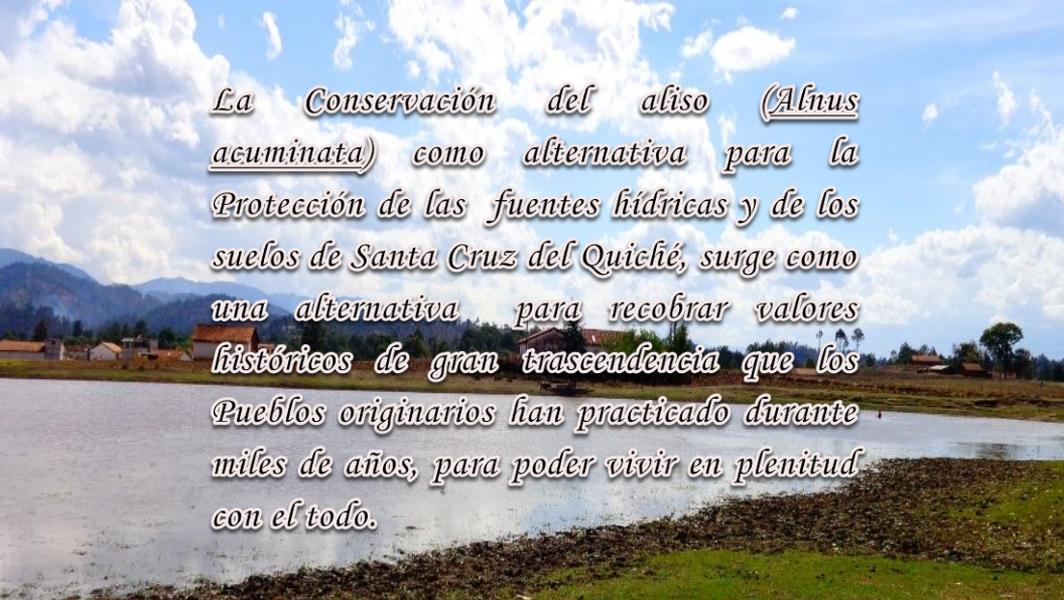
1. *Alnus acuminata* Kunth (1817) BETULACEAE.
Publicado en: Nova Genera et Species Plantarum
2: 20. 1817
2. Añazco M. 1996. Proyecto Desarrollo Forestal
Campesino en los Andes del Ecuador. *Aliso*.
Editorial graficas Iberia. Quito- Ecuador. El aliso
7-22
3. CONALFA (2000). *Área de Recursos Naturales*.
Guatemala
4. Arrecis, M. (2007). *Módulo de Aprendizaje para el
Desarrollo de Competencias El Bosque: apoyo a
maestros y maestras del nivel primario*.
Guatemala: UESEPRE/MAGA
DICADE/MINEDUC- Reverdecer Guatemala. 60
p. Segunda impresión, Guatemala, enero 2010
5. Bosques para la Paz. s.f.a. *Módulo integrado de
Educación Forestal*. Guatemala: MAGA
(Ministerio de Agricultura, Ganadería y
Alimentación), MINEDUC (Ministerio de
Educación), INAB (Instituto Nacional de
Bosques). 84 p.
6. *Buen vivir*, Alternativa de los Pueblos Andinos ante
la Crisis Mundial, p.7
7. Casanova F. (1976). *Enciclopedia del Ambiente*.
Editorial Bruguera S.A. Tomo 4-10. Barcelona-
España.
8. Chamacas S. y Tipaz G. 1995. *Árboles de los
Bosques Interandinos del Norte de Ecuador*.
Editorial Casa de la Cultura Ecuatoriana.
Monografía N°4. Quito-Ecuador.

9. Chicaiza, D.2004. *Propagación Vegetativa de Tectona grandis L. (teca) través de estacas enraizadas*. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo, Ecuador
10. CONIF, (2002). Aplicación de métodos de estacas e injertos para la Propagación Vegetativa de *Cordia alliodora* (Ruíz y Pavón) Oken y *Tabebuia rosea* (Bertol) DC. Serie de Documentación N47. 61p
11. Cordero, J y Boshier, DH. Eds. (2003). *Arboles de Centroamérica: un manual para extensionistas*. Costa Rica: CATIE. 1079 p.
12. Corente J. 1997. *Manejo de los Sistemas Agroforestales*. Edición Omega. Barcelona-España.
13. Currículo Nacional Base (2007) Nivel medio. Guatemala.
14. Holdridge, L. R. (1978). *Ecología basada en zonas de vida*. Trad. Del inglés Por Humberto Jiménez Saa. La. Ed. IICA. Serie de libros y materiales educativos No. 34. 216pp.
15. Portilla, D. F. (2012). Tesis: “*Propagación vegetativa del aliso (*Alnus acuminata* H.B.K.) utilizando dos tipos de sustratos en la parroquia La Esperanza*” Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Carrera de Ingeniería Forestal. Tecnología Superior en Plantaciones Forestales. Ibarra – Ecuador
16. Proyecto de desarrollo forestal Campesino en los Andes del Ecuador. 1994.

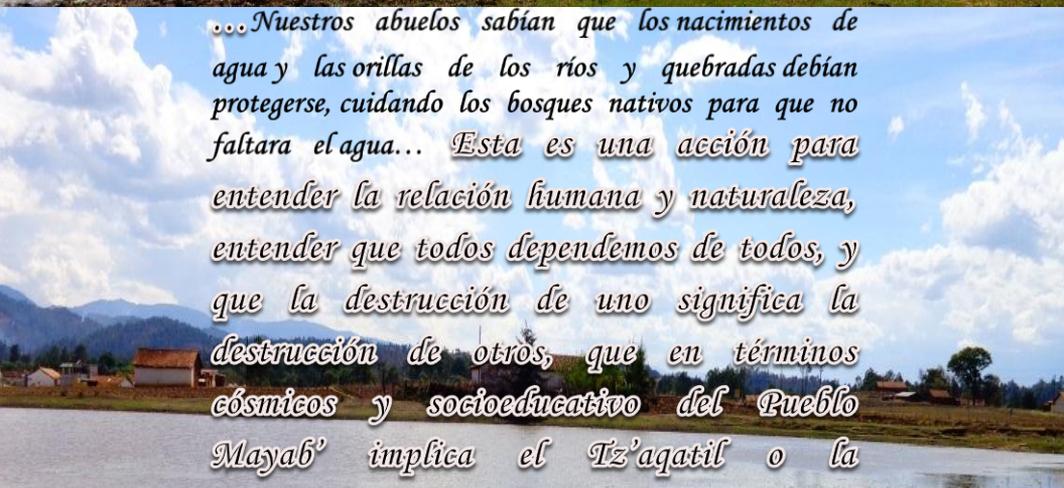
17. Sánchez Mata, L., Amado Saavedra, G. M., Criollo Camois, P. G.,... Barreto de Escobar, L. (2009). *El Aliso (Alnus acuminata H.B.K.) como alternativa Silvopastoral en el Manejo Sostenible de Praderas en el Trópico Alto Colombiano. Corpoica. Colombia.*
18. Standley, P.; Steyerneck, J. (1946). Flora of Guatemala. Chicago, E.E.U.U., Field museum of Natural History, fieldiana Botany. V. 24, p. 113-139.
19. Starico de Acconno, MN, (1999) *Los proyectos en el Aula: Hacia un aprendizaje significativo en una escuela para la diversidad.* 3ª. Ed. Propuestas Educativas Serie Aula EGB. Argentina: Magisterio del Rio de la Plata. 159 p.
20. Ulloa C. y Moller P. 1995. *Guía sobre la Repoblación Forestal.* Editorial ABYA-YALA. Cayambe-Quito-Ecuador.

E grafía

1. <https://fundacionhombrenaturalezablog.wordpress.com/2013/03/21/importancia-de-los-bosques-en-la-tierra/>
2. <http://www.secretosparacontar.org/Lectores/ContenidoSistemas/Siacabamosconlosbosquesacabamosconelagua.aspx?CurrentCatId=316>
3. <http://www.anam.gob.pa/redd/index.php/getting-started>
4. <http://www.rarepalmseeds.com/es/pix/AlnAcu.shtml>



La Conservación del aliso (Alnus acuminata) como alternativa para la Protección de las fuentes hídricas y de los suelos de Santa Cruz del Quiché, surge como una alternativa para recobrar valores históricos de gran trascendencia que los Pueblos originarios han practicado durante miles de años, para poder vivir en plenitud con el todo.



...Nuestros abuelos sabían que los nacimientos de agua y las orillas de los ríos y quebradas debían protegerse, cuidando los bosques nativos para que no faltara el agua... Esta es una acción para entender la relación humana y naturaleza, entender que todos dependemos de todos, y que la destrucción de uno significa la destrucción de otros, que en términos cósmicos y socioeducativo del Pueblo Mayab' implica el Tz'aqatil o la Complementariedad. (Eulalio Laynez Lux)



Santa Cruz del Quiché, Quiché, agosto de 2016