



**UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO**  
**DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

---

**PERCEPCIÓN AMBIENTAL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA EN  
ESTUDIANTES DE 4° Y 5° GRADO DE PRIMARIA**

---

**TESIS  
PARA OBTENER EL GRADO DE**

**INGENIERA AMBIENTAL**

**PRESENTA**

**MARGARITA TUZ CAHUM**

**DIRECTOR DE TESIS  
M. I. JOSÉ LUIS GUEVARA FRANCO  
ASESORES**

**M.I. LAURA PATRICIA FLORES CASTILLO  
M.C. JUAN ANTONIO RODRÍGUEZ GARZA  
DR. JOSÉ ALFONZO CANCHE UUH  
M.I. JUAN CARLOS ÁVILA REVELES**



Proyecto realizado con financiamiento de la Secretaría de Educación Pública-Subsecretaría de Educación Superior-Dirección General de Educación Superior Universitaria

CHETUMAL QUINTANA ROO, MÉXICO, JUNIO DE 2019



# UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

## DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍA

TRABAJO DE TESIS TITULADO  
"PERCEPCIÓN AMBIENTAL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA EN ESTUDIANTES DE 4º Y 5º  
GRADO DE PRIMARIA"

ELABORADO POR  
**MARGARITA TUZ CAHUM**

BAJO SUPERVISIÓN DEL COMITÉ DE ASESORÍA Y APROBADO COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE:

**INGENIERA AMBIENTAL**

COMITÉ DE TESIS

DIRECTOR:

**M. I. JOSÉ LUIS GUEVARA FRANCO**

ASESORA:

**M.I. LAURA PATRICIA FLORES CASTILLO**

ASESOR:

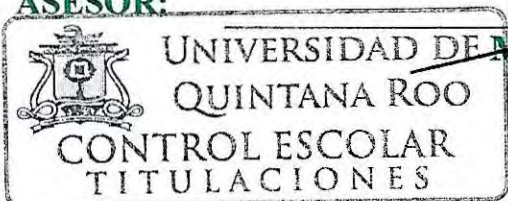
**M.C. JUAN ANTONIO RODRÍGUEZ GARZA**

ASESOR:

**DR. JOSÉ ALFONZO CANCHE UUH**

ASESOR:

**M.I. JUAN CARLOS ÁVILA REVELES**



## Agradecimientos

En primera instancia, agradezco a la *Universidad de Quintana Roo*, quien me abrió las puertas para formarme profesionalmente.

A mis profesores por guiarme e inspirarme con sus experiencias, conocimiento y sabiduría las cuales me han permitido llegar hasta este punto.

A la familia Cahun Chan, que me abrieron las puertas de su casa y brindaron su apoyo incondicional.

A mis compañeros de generación, quienes hicieron de la universidad una experiencia más llevadera, de quienes me llevo los mejores recuerdos, a mis amigos y todas aquellas personas que siempre estuvieron apoyándome en las buenas y en las malas.

A mis padres y hermanos por sostenerme en los momentos difíciles, por su apoyo incondicional para llegar hasta aquí, por tenerme paciencia y, sobre todo, por confiar en mí, a quienes le debo gran parte de mis éxitos.

En especial, a mi hermano Javier por hacerme la carga menos pesada. Gracias.

## Dedicatoria

*A mi Mamá por creer en mí y brindarme el amor más sincero e incondicional.*

*A ti, que siempre me retaste, pero sobre todo inspiraste a ser mejor cada día, a ser fuerte, a no rendirme ni dejarme desanimar por un mal pronóstico. Esto solo es el principio, pero quisiera agradecértelo, sé que lo planeabas desde mucho antes que naciera, la ilusión que te causaba y que desde entonces ya buscabas maneras de ofrecerme lo mejor, lo mucho que trabajaste para seguir haciéndolo incluso hoy que ya no estas. Solo me queda escribirte estas líneas como consuelo, en las que te dedico mi trabajo y este logro en especial.*

*Muchas gracias papá.*

## RESUMEN.

El estudio de las percepciones es necesario cuando se desea conocer la relación entre el ser humano y su ambiente, ello dependerá en gran medida de la educación ambiental que los individuos hayan recibido a lo largo de su vida. La educación ambiental, por su parte, busca sensibilizar al individuo en el tema de la contaminación ambiental y de los efectos que generan al medio ambiente para poder desempeñar un papel crítico en la sociedad, con el objetivo de establecer una relación armónica con la naturaleza.

Este trabajo busca conocer la percepción de los individuos en este caso, alumnos de 4° grado y 5° grado de la primaria “Fernando Figueroa Guardia”, de la ciudad de Chetumal, acerca del tema de la contaminación del agua, para ello, se elaboró un cuestionario tipo Likert que consto de 19 ítems referentes a la contaminación del agua, usando la herramienta metodológica denominada pre-test-post-test.

Se aplicó el pre-test con el objetivo de conocer la percepción inicial de los alumnos, en base a los resultados obtenidos en esta primera fase se elaboró un programa de educación ambiental enfocada a la contaminación del agua basado en los métodos de aprendizaje ABAC este con el objetivo de mejorar la percepción del alumno hacia la contaminación del agua, posterior a la intervención de dicho programa, se aplicó el mismo cuestionario (post-test), se compararon y analizaron los resultados de pre-test y post-test para saber si el programa de educación ambiental tuvo efecto positivo en las percepciones de los alumnos. Los resultados arrojados demuestran que si se logró un cambio positivo en la percepción, conocimiento, actitud y participación de los alumnos.

**Palabras clave:** percepción, educación ambiental, encuesta tipo Likert, método pre-test/post-test, contaminación del agua.

## CONTENIDO

1	INTRODUCCION.....	1
1.1	Objetivos.....	4
1.1.1	Objetivos específicos:.....	4
1.2	Antecedentes.....	4
1.3	Área de estudio.....	9
1.4	Caso de estudio.....	12
2	MARCO TEÓRICO.....	14
2.1	Educación ambiental.....	14
2.2	Tipos de educación ambiental.....	16
2.3	Educación ambiental en materia de contaminación del agua.....	18
2.4	Educación ambiental en México.....	21
2.5	Marco legal.....	22
2.6	Planteamiento del problema.....	23
2.7	Justificación.....	25
3	MATERIALES Y METODOS.....	27
3.1	Tipo de métodos de investigación.....	27
3.2	Población.....	28
3.3	Diseño y planificación del cuestionario.....	28
3.3.1	Pre- test.....	30
3.3.2	Fase formativa.....	31
3.3.3	Post-test.....	38
3.4	Análisis de datos.....	39
3.4.1	Pre-test (alfa de Cronbach, índice esfericidad de Bartlett y KMO).....	39
3.4.2	Post-test (evaluación).....	40
3.4.3	Prueba de normalidad.....	41
3.4.4	Prueba t student para dos muestras relacionadas.....	43
4	RESULTADOS.....	45
4.1	Descriptivos generales.....	45
4.2	Alfa de Cronbach.....	45
4.3	Análisis factorial.....	46
4.3.1	Componentes principales.....	46

4.4	Análisis de resultados pre-test.....	50
4.4.1	Promedio grupal general. ....	50
4.4.2	Promedio “Percepción” (pre-test). ....	52
4.4.3	Promedio “Conocimiento” (pre-test). ....	54
4.4.4	Promedio “Actitud” (pre-test). ....	55
4.4.5	Promedio “Participación” (pre-test). ....	56
4.5	Análisis de resultados Post-test.....	57
4.5.1	Promedio grupal general. ....	57
4.5.2	Promedio “Percepción” (post-test). ....	59
4.5.3	Promedio “Conocimiento” (post-test). ....	60
4.5.4	Promedio “Actitud” (post-test). ....	62
4.5.5	Promedio “Participación” (post-test). ....	63
4.6	Comparación de medias. ....	64
4.6.1	Pruebas de normalidad. ....	64
4.7	Comparación de datos relacionados (Prueba t Student).....	67
4.7.1	T student pre-test/post-test. ....	67
4.7.2	T student pre-test/post-test (percepción). ....	68
4.7.3	T student pre-test/post-test (conocimiento). ....	69
4.7.4	T student pre-test/post-test (actitud). ....	71
4.7.5	T student pre-test/post-test (participation). ....	72
5	DISCUSION Y CONCLUSIONES. ....	74
6	RECOMENDACIONES. ....	79
7	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA. ....	80
8	ANEXOS .....	83
8.1	Anexo A. Cuestionario aplicado en la fase pre-test. ....	83
8.2	Anexo B. Fotos de la intervención. ....	85
8.3	Anexo C. Actividades realizadas en la fase formativa. ....	89

### INDICE DE FIGURAS

Ilustración 1	Mapa Quintana Roo. ....	10
Ilustración 2	Mapa Chetumal. ....	10
Ilustración 3	Ubicación primaria Fernando Figueroa Guardia. ....	11
Ilustración 4	Niveles educativos. ....	13

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Jurados expertos.....	9
Tabla 2	Actividades a desarrollar en la fase formativa.....	34
Tabla 3	Actividades a desarrollar en la fase formativa.....	35
Tabla 4	Ficha técnica de la primera sesión denominada “Importancia del agua para la vida del ecosistema”.....	36
Tabla 5	Ficha técnica de la segunda sesión denominada “Impacto ambiental de la contaminación del agua”.....	36
Tabla 6	Ficha técnica de la tercera sesión "Acciones que ayudan a salvar nuestro planeta y conservarla".....	37
Tabla 7	Estadística de fiabilidad.....	45
Tabla 8	Prueba de KMO y Bartlett.....	46
Tabla 9	Varianza total explicada.....	48
Tabla 10	Extracción de componentes (matriz de componente rotado).....	49
Tabla 11	Estadísticos descriptivos del pre-test.....	51
Tabla 12	Frecuencia en la calificación grupal obtenido en el pre-test.....	51
Tabla 13	Valoración del promedio del componente percepción (pre-test).....	53
Tabla 14	Valoración del promedio del componente conocimiento (pre-test).....	54
Tabla 15	Valoración del promedio del componente actitud (pre-test).....	55
Tabla 16	Valoración del promedio del componente participación (pre-test).....	56
Tabla 17	Estadísticos descriptivos (promedio post-test).....	58
Tabla 18	Valoración del promedio del post-test.....	58
Tabla 19	Valoración del promedio del componente percepción (post-test).....	59
Tabla 20	Valoración del promedio del componente conocimiento (post-test).....	61
Tabla 21	Valoración del promedio del componente actitud (post-test).....	62
Tabla 22	Valoración del promedio del componente participación (post-test).....	63
Tabla 23	Procesamiento de casos.....	64
Tabla 24	Estadísticos descriptivos.....	65
Tabla 25	Prueba de normalidad.....	66
Tabla 26	Comparación de estadísticas de muestras relacionadas (pre-test/post-test).....	67
Tabla 27	Prueba de diferencias emparejadas (T Student).....	68
Tabla 28	Estadística de muestras emparejadas (percepción).....	68
Tabla 29	Prueba de diferencias emparejadas "Percepción" (t Student).....	69
Tabla 30	Estadística de muestras emparejadas (conocimiento).....	70
Tabla 31	Prueba de diferencias emparejadas "Conocimiento" (t Student).....	70
Tabla 32	Estadística de muestras emparejadas (actitud).....	71
Tabla 33	Prueba de diferencias emparejadas "Actitud" (t Student).....	71
Tabla 34	Estadística de muestras emparejadas (participación).....	72
Tabla 35	Prueba de diferencias emparejadas "Participación" (t Student).....	73



## 1 INTRODUCCION.

El medio ambiente es conformado por factores abióticos (agua, tierra, aire, la atmosfera y el espacio exterior) y bióticos (flora, fauna y seres humanos) con los que interactúan los seres vivos, en ese contexto podemos incluir en el caso de los seres humanos factores naturales, sociales y culturales en un momento y tiempo determinado. Es todo aquello que nos rodea, es un entorno centrado en la diversidad de especies integrado por elementos naturales y artificiales que pueden ser modificados por el humano.

El principal actor en este medio es el ser humano, quien desde su aparición en la tierra ha buscado evolucionar modificando su entorno a lo largo del tiempo. El aumento de la poblacional en los últimos años ha modificado de manera desmedida los ecosistemas cuya consecuencia ha repercutido en el ambiente.

El crecimiento poblacional propicia la sobre explotación de los recursos y energía lo cual conlleva la perdida de los ecosistemas y de los servicios de la misma, provocando calentamiento global, pues como es bien sabido, la economía mundial y los modelos de organización social se basa en los usos de los recursos vírgenes (madera, metales y minerales) con el propósito del crecimiento económico (Sarukhán, 2007)(Aguilar, 1992).

Existen tres tipos de contaminación; del aire, suelo y agua ambas situaciones son muy preocupantes pues son elementos esenciales para el funcionamiento del ecosistema. El agua representa más del 70% de la totalidad del planeta, es también un elemento vital e indispensable

en todos sus estados físicos para los seres vivos, el agua es también responsable del desarrollo de las distintas formas de vida; vegetales, animales y del ser humano, según la organización mundial de la salud (OMS), el agua está contaminada cuando su composición se haya alterado de modo que no reúne las condiciones para ser utilizada beneficiosamente por el hombre y los animales. La contaminación del agua incluye ríos, acuíferos y mares.

Actualmente el acceso de agua dulce y de saneamiento es uno de los problemas más grande a la que se enfrenta el mundo, aunado a la inminente contaminación del agua. La contaminación del agua es propiciada por la alteración por vertidos de residuos sólidos, plaguicidas, fertilizantes y otros químicos en los cuerpos de agua. La situación es crítica pues según las naciones unidas en su informe de 2016 sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo, casi el 80% de los puestos de trabajo que constituyen la fuerza laboral mundial depende del acceso a un suministro adecuado de agua y servicios relacionados con el agua incluyendo el saneamiento.

Esta crisis es en realidad un problema de actitud y de compromiso no solo por parte de las autoridades si no de la sociedad que antepone sus intereses (económicos, políticos, culturales, etc.) antes que los ambientales. Mucho de estos problemas se debe también a que la sociedad ha desarrollado una idea errónea de cómo aprovechar los beneficios ambientales que nos brinda el ecosistema.

La ONU hace mención en su primer informe sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo, que pese a que actualmente se cuenta con herramientas conceptuales tales como, la equidad y la noción de sustentabilidad, es la inercia de los líderes y la ausencia de una conciencia clara sobre la magnitud del problema por parte de la población mundial (en muchos casos no

suficientemente autónoma para reaccionar), resultan en un vacío de medidas correctivas oportunas y necesarias y en una incapacidad para infundir a los conceptos de trabajo una resonancia más concreta (UNESCO, 2003).

Ante este panorama ha surgido la necesidad de involucrar a la sociedad en los problemas ambientales, incitándolos al compromiso social de contribuir a la sustentabilidad.

La educación ambiental es una herramienta con enfoque pedagógico que puede ser útil para sensibilizar al individuo en el tema de la contaminación ambiental y de los efectos que generan al medio ambiente para poder desempeñar un papel crítico en la sociedad, con el objetivo de establecer una relación armónica con la naturaleza, brindándole elementos que le permitan analizar la problemática ambiental actual y conocer el papel que juega en la transformación de la sociedad, a fin de alcanzar mejores condiciones de vida. Asimismo, es un proceso de formación de actitudes y valores para el compromiso social (SEMARNAT, 2016).

Por lo anterior, este trabajo evalúa la percepción ambiental, específicamente acerca de la contaminación del agua, antes y después de un programa de educación ambiental en la que se les dará a conocer más sobre la contaminación del agua, en estudiantes de 4° y 5° grado de primaria en una escuela pública de la ciudad de Chetumal, Quintana Roo, con el objetivo de evaluar la evolución en la actitud del estudiante acerca del tema en cuestión, para la cual se empleará la herramienta metodológica (pre test-post test).

## **1.1 Objetivos.**

Objetivo general: Evaluar la percepción de la contaminación del agua en estudiantes de 4° grado y 5° grado de primaria de la escuela pública “Fernando Figueroa Guardia” de la ciudad de Chetumal.

### **1.1.1 Objetivos específicos:**

- Conocer la percepción inicial del alumno acerca de la contaminación del agua, mediante la aplicación de un examen diagnóstico (pre-test).
- Analizar con los alumnos la problemática ambiental que causa la contaminación del agua, sus consecuencias en el medio y el rol de la sociedad en ella, mediante la aplicación de un programa.
- Evaluar la percepción del alumno después de analizar con ellos las problemáticas ambientales que conllevan a la contaminación del agua y hacer una comparación de la percepción antes y después.

## **1.2 Antecedentes.**

Los autores León y Pacheco en su trabajo “Cuidemos el agua, fuente de vida y salud” presentan un manual dirigido a las familias a fin que sirva de guía en la capacitación y reflexión conjunta, sobre este importante tema, que permita fortalecer capacidades orientadas a las prácticas adecuadas

sobre la valoración y cuidado del agua hoy, para que mañana nuestros hijos no sufran y puedan disponer también de agua para su vida y su salud. (León & Pacheco , 2010).

Este manual comparte temas de aprendizaje sobre el agua como: ¿Qué es el agua?, ¿Por qué es importante el agua?, ¿De dónde proviene el agua?, ¿Para que usamos el agua?, ¿Cómo se contamina el agua?, ¿Cómo tratar el agua para el consumo humano?, ¿Cómo cuidar y ahorrar el agua en nuestra casa y en la comunidad?

En relación con el cuidado del agua podemos encontrar trabajos como el de Diego Carmona, “Programa educativo sobre el ahorro de agua para el alumnado de primaria” (Carmona, 2014) en el cual se aplicó un Programa Educativo en el Colegio Público Reyes Católicos de Vera (Almería), que está basado en el ahorro eficiente de agua para un alumnado de segundo de Primaria. Para el cual se elaboró un cuestionario con un total de 30 preguntas antes de llevar a cabo la intervención durante el período de prácticas a las dos clases de 2º grado de Primaria, los grupos A y C, basado en el ahorro eficaz de agua dulce, posterior a la aplicación del cuestionario, se elaboró y desarrollo un programa educativo, una vez concluido dicho programa se pasó nuevamente al cuestionario, en los dos grupos, para comprobar en qué medida era positivo dicho programa.

En el estudio realizado por Quintanilla titulado “Intervención de educación ambiental en la escuela primaria: percepción socio ambiental con el uso del cuento en alumnos de primer grado”, el cual realizó con alumnos de primer grado de primaria de una escuela internacional de la ciudad de México, mismo que trata de una propuesta hecha con una metodología cualitativa con base en un diseño de investigación-acción educativa, a través de la cual se implementó el diseño instruccional para la creación de una unidad didáctica que aborda la enseñanza de la educación

ambiental apoyada en la lector-escritura como parte fundamental de la enseñanza de primer grado. Esto se logró a través de la elección de cuentos con temas ambientales, presentados a los alumnos con base en estrategias innovadoras bajo una propuesta de enseñanza para la comprensión. La finalidad fue recabar datos que demostraran que por medio de los cuentos ambientales y de las estrategias seleccionadas los alumnos desarrollaran percepciones socio-ambientales observables en sus reflexiones escritas, entrevistas o representaciones gráficas. Esta investigación demostró que la adecuada intervención didáctica influye y tiene impacto en los alumnos, ya que se recabaron evidencias de percepciones socio ambientales que permiten la observación de un cambio en el sistema de creencias de los alumnos; base para la posible generación de actitudes y valores ambientales con la intención de que los sigan desarrollando, y que les permita en el futuro, hacer aportaciones para contrarrestar la crisis ambiental desde su propia realidad. (Quintanilla & Segura, 2014).

Por otra parte (May M. , 2016), en su trabajo, “Estudio sobre percepción ambiental de los residuos sólidos en estudiantes de 5° grado de primaria”, presenta un estudio realizado en estudiantes de 5° grado de primaria: una privada y una pública, con el objetivo de analizar en ellos la percepción ambiental sobre los residuos sólidos y distinguir que grupo de las diferentes escuelas estudiadas, la intervención tuvo más efecto.

La investigación que presenta es de tipo descriptivo-transversal, la población total fue de 43 alumnos de quinto grado de dos diferentes escuelas, una pública y una privada, para la recolección de datos se utilizó una herramienta metodológica pre test-post test, para la cual se emplearon encuestas de tipo Likert que consiste en cinco opciones de respuesta: muy de acuerdo, de acuerdo, ni de acuerdo y ni en desacuerdo, en desacuerdo y muy en desacuerdo, el cual contaba con 221

ítems. Pero considerando que pudiese ser complicado ese planteamiento para los niños de primaria, se decidió usar otras palabras como: si, a veces, regular, tal vez y no; es decir que ellos al responder “si” la interpretación es muy de acuerdo, “a veces” es de acuerdo y así sucesivamente para las siguientes respuestas.

Después de aplicar el pre-test o diagnóstico se implementó la fase formativa en la que se aplicó un programa de educación ambiental enfocado a residuos sólidos urbanos y posterior se aplicó el pos-test o evaluación. Para el análisis de datos se empleó el programa estadístico SPSS para Windows versión 23.0 (Paquete estadístico para ciencias sociales).

Del mismo modo (Yáñez, 2018), presenta un estudio de percepciones en su tesis titulada “Evaluación de las percepciones y prácticas ambientales de los estudiantes de 5° grado de primaria en las instituciones educativas Lácides C. Bersal y Santa Cruz del municipio de Lorica-Córdoba” misma que realizó en alumnos de 5° grado de primaria con el objetivo de determinar las percepciones (concepciones, actitudes y creencias), y prácticas medioambientales (ahorro energético, uso eficiente del agua, gestión de residuos) de las Instituciones Educativas Lácides C. Bersal y Santa Cruz del municipio de Lorica-Córdoba, Colombia, así como la correlación entre los componentes de ambas variables. La metodología utilizada fue cuantitativo descriptiva. Los resultados obtenidos a partir de estudiantes encuestados arrojan un instrumento de percepción y práctica medioambiental confiable ( $\alpha$  de Cronbach=0.879), estudiantes con valoraciones altas en sus creencias ambientales, tendientes a realizar mayores acciones para ahorrar energía que para gestionar residuos sólidos y usar eficientemente el agua, de igual forma, mayor preocupación en torno a problemas ambientales por parte de las estudiantes mujeres que los hombres.

Dentro de este mismo marco podemos encontrar la tesis de (Rodríguez, 2018), titulada “Percepción de la educación ambiental con relación al cambio de actitud de los estudiantes de la Institución Educativa “José Jiménez Borja” cuyo objetivo fundamental es el lograr determinar la relación existente entre la percepción de la educación ambiental y el cambio de actitud de los estudiantes de la institución educativa “José Jiménez Borja”, realizó una investigación con enfoque cuantitativo, de tipo básica; así mismo, manejó un diseño no experimental – transversal – correlacional y se planteó con dos variables. La población estuvo compuesta por 140 alumnos, la muestra fue de 103. Se dispuso de la encuesta de tipo Likert con 36 ítems para medir las siguientes dimensiones: Trascendencia, promoción personal, conservación y apertura al cambio, como técnica para la recolección de datos de las variables percepción de educación ambiental y la actitud ambiental; se utilizó como herramienta el cuestionario para ambas variables. Las herramientas fueron sometidas a la validez de contenido en donde se han tenido en cuenta tres aspectos: relevancia, pertinencia y claridad, en cada uno de los ítems de los instrumentos, la cual se realizó a través del juicio de tres expertos (ver tabla 1). Los expertos determinaron que dicha herramienta era aplicable; por otra parte, el valor de la confiabilidad se realizó a través de la prueba de Alfa Cronbach obteniéndose un coeficiente de 0,874 para el cuestionario de la variable percepción de la educación ambiental y 0,837 para el cuestionario de la variable actitud ambiental, revelándonos una alta confiabilidad.



Tabla 1 *Jurados expertos.*

<b>Experto</b>	<b>Experto</b>	<b>Aplicabilidad</b>
<b>Dr. José Wilson Tarrillo Imaña</b>	Temático	Aplicable
<b>Dra. Elizabeth Huamán Icochea</b>	Temático	Aplicable
<b>Dr. Ulises Córdova García</b>	Metodólogo	Aplicable

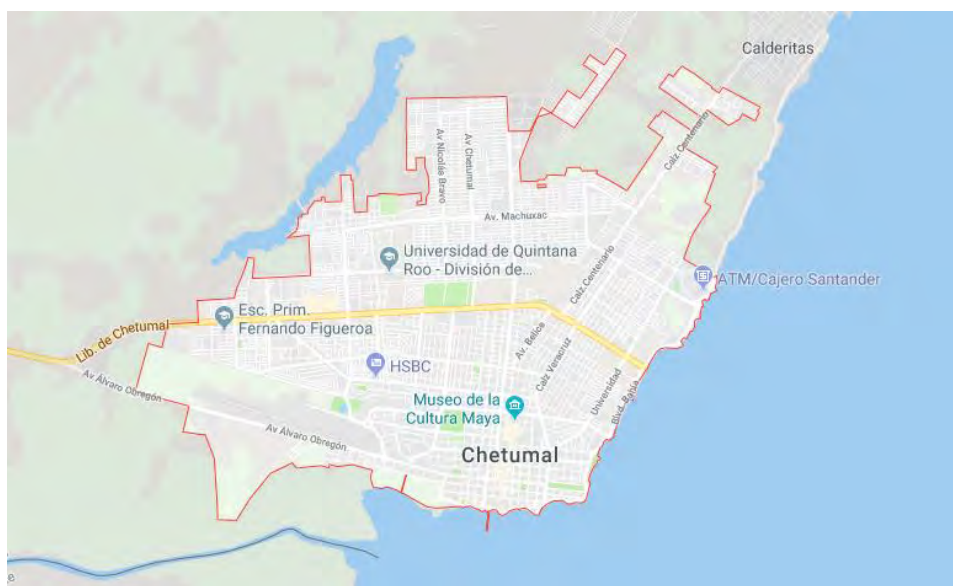
Obtenido de: (Rodríguez, 2018).

### 1.3 Área de estudio.

Quintana Roo es uno de los estados que conforman la península de Yucatán, México. Está ubicado en la región sureste del país, limitando al norte con Yucatán y el golfo de México (océano Atlántico), al este con el mar Caribe (océano Atlántico), al sur con Belice y al oeste con Campeche (OCDE MÉXICO). Quintana Roo cuenta con 1, 501,562 habitantes de las cuales 49.95% son mujeres y 50.01% hombres según la encuesta 2015 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (ver ilustración 1). Siendo Chetumal la capital de este estado, municipio de Othón P. Blanco, ubicado a las orillas de la Bahía de Chetumal con coordenadas 18°30'13" N 88°18'19" O, a 10 metros sobre el nivel del mar, colinda al norte con Felipe Carrillo Puerto, al este con el Mar Caribe, al sur con Belice y Guatemala y al oeste con el estado de Campeche (OCEDE) (ver ilustración 2).

Ilustración 1 *Mapa Quintana Roo.*

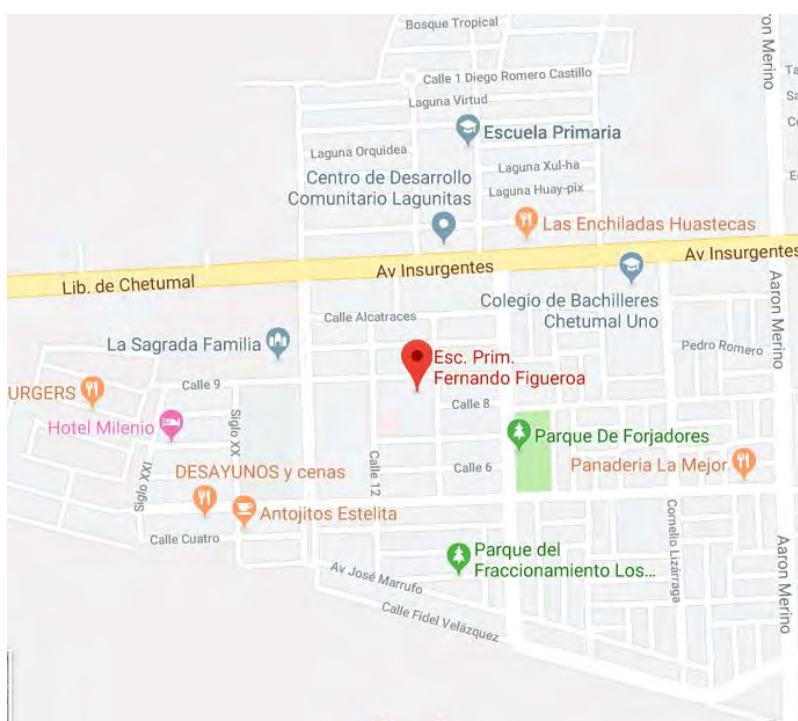
Fuente: [https://www.voyagesphotosmanu.com/mapa\\_quintana\\_roo.html](https://www.voyagesphotosmanu.com/mapa_quintana_roo.html)

Ilustración 2 *Mapa Chetumal.*

Fuente: (INEGI, 2019)

La población objeto de estudio se encuentra en la ciudad de Chetumal, en la escuela primaria “Fernando Figueroa Guardia”, ubicado en la colonia Guadalupe Victoria, calle 11 entre calle 7 y 9, con clave de centro de trabajo 23DPR0568J. La primaria se encuentra dentro del programa de tiempo completo con servicio de alimentación (ver ilustración 3).

Ilustración 3 *Ubicación primaria Fernando Figueroa Guardia.*



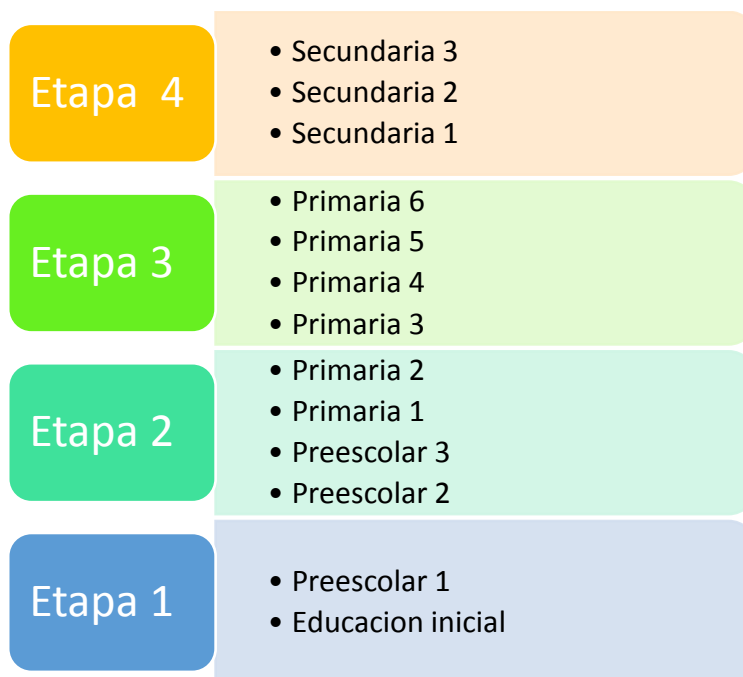
Fuente: (INEGI, 2010)

#### **1.4 Caso de estudio.**

De acuerdo al comunicado realizado por la SEMARNAT, la educación ambiental fue incorporada en la educación básica a partir del 2011 por la SEP en colaboración con la SEMARNAT. Los programas de educación básica incorporan la visión de educación ambiental para la sustentabilidad, el programa considera el mismo enfoque para preescolar, primarias y secundarias de acuerdo a la edad de los niños y de forma gradual. El programa se incorporó en todos los libros de las áreas de ciencias naturales, geografía, formación cívica y ética e historia, lo cual permite definir aprendizajes esperados y estándares de logro educativo para cada grado escolar.

Los libros son una herramienta esencial en la formación de los niños y un material de apoyo para los maestros. Actualmente en casi todos los libros de educación primaria abarca temas de contaminación ambiental pero las más importantes en materia de contaminación del agua son geografía y ciencias naturales.

La educación básica abarca la formación escolar de los niños desde los 3 a los 15 años de edad y se cursa a lo largo de doce grados, distribuidos en tres niveles educativos: preescolar, educación primaria y educación secundaria. Estos tres niveles a su vez están organizados en cuatro etapas (ver ilustración 4).

Ilustración 4 *Etapas educativas.*

Fuente: (SEP, 2013)

La contaminación del agua es el tema que se estará trabajando con los niños de 4° grado y 5° grado de primaria de la escuela primaria “Fernando Figueroa Guardia”, el cual tiene como principal propósito lograr que los niños obtengan nuevos hábitos de consumo responsable del agua no solo en la escuela si no que dentro y fuera de su casa.

Es importante mencionar que en esta etapa los niños van ganando independencia, conocen la diferencia entre el bien y el mal, comienza su percepción del futuro, tienen mayor necesidad de ser queridos y aceptados por sus pares, desarrollan el sentido de grupo y es momento de afianzar las habilidades de colaboración y muestran gran habilidad para desarrollar sus capacidades cognitivas (SEP, 2013).

## **2 MARCO TEÓRICO.**

### **2.1 Educación ambiental.**

La problemática de la contaminación y el cambio climático empezó a preocupar a las autoridades internacionales a finales de la década de 1960 y principios de 1970 razón por la cual fue expuesta ante las reuniones internacionales y que trajo como resultado la educación ambiental. Por eso se dice que la educación ambiental es hija del deterioro ambiental (Guevara, 2013).

Este tema se vuelve de interés internacional desde 1972 desde que las naciones unidas y la UNESCO convocaron a la primera reunión para discutir acerca del tema, en Estocolmo (Suecia, 1972). Hasta ese momento no se planteaba un cambio en los estilos de desarrollo o de las relaciones internacionales, sino simplemente la posibilidad de corregir los problemas o deformaciones ambientales y sociales que surgen de ellos.

Posteriormente en Belgrado (Yugoslavia, 1975) se le otorga a la educación ambiental una importancia en los procesos de cambio. Se recomienda la enseñanza de nuevos conocimientos teóricos y prácticos, de valores y actitudes que son la clave del mejoramiento ambiental. En esta reunión se establecen los principios, metas y objetivos de la educación ambiental.

La reunión de Tbilisi (U.R.S.S, 1977), del 14 al 26 de octubre de 1977, ya se recomendó el carácter interdisciplinar, que en la actualidad se le da en los contenidos educativos, con el fin de atajar el problema medioambiental preparando a las nuevas generaciones. Tal como van evolucionando los problemas varían también los temas que comprende esta nueva disciplina; así vemos que ha pasado de ser, en un principio, propia de las ciencias naturales a pertenecer, además,

en la actualidad a las ciencias humanas. Se planteó una educación ambiental diferente a la tradicional basada en una pedagogía de la acción para la acción, con los principios rectores que se sustenten en la comprensión de las articulaciones económicas, políticas y ecológicas de la sociedad, y que considere al medio ambiente como un todo.

Posteriormente, en Moscú (U.R.S.S, 1987) se efectuó otra reunión en el que surge la propuesta de establecer una estrategia internacional de acción para el decenio 1990-1999, en el terreno de la educación y la formación ambientales. Se redactó un documento en el que la pobreza y el aumento de la población aparecen como las principales causas de los problemas ambientales, menospreciando el papel del sistema de distribución desigual de los recursos generado por los estilos de desarrollo producto de un orden internacional injusto.

Existen como esas, otras reuniones celebradas en materia de educación ambiental entre ellas: Rio de Janeiro (Brasil, 1992) llamada cumbre de la tierra, Guadalajara (México, 1992) Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental, Chosica (Perú, 1976), Managua (Nicaragua, 1982), Cocoyoc (México, 1984), Caracas (Venezuela, 1988 y 1990), Buenos Aires (Argentina, 1988) y Brasil (1989).

Después de esta breve historia, es notable la evolución que la educación ha tenido a lo largo de su historia, por lo cual el concepto ha ido cambiando, ha pasado de ser concebido solo en términos biológicos y de conservación, a incorporar una visión integral en la que sociedad y naturaleza están interrelacionadas. Asimismo, se pasó de una posición que planteaba la refundación de los sistemas económicos vigentes, hacia otras que cuestionan los estilos de desarrollo implementados en el mundo, y que los responsabilizan de los problemas ambientales (Guevara, 2013).

La educación ambiental se contempla como un proceso educativo integral, continuo, expresivo, lleno de destrezas materiales, de experiencias y conocimientos útiles sobre la naturaleza y su equilibrio ecológico, el cual debe ser desarrollado bajo objetivos y metas, en tiempo y espacio que abarque toda la educación del niño, del joven, del adulto y del anciano. Su aplicación tiene que ser desarrollada como un proceso continuo y permanente, conducente a educar, orientar y desarrollar valores estratégicos que logren prevenir y resolver los álgidos problemas ambientales de los actuales y futuros tiempos (Delgado, 2005).

Según la EPA la educación ambiental es un proceso que busca que el individuo desarrolle un pensamiento crítico y estimula sus propias habilidades para resolver problemas y tomar decisiones (EPA, 2017).

La educación ambiental es un proceso dinámico y participativo que tiene como objetivo despertar en la sociedad en general una conciencia que lo haga identificarse con la problemática ambiental a escala mundial y local. Esta conciencia ambiental es un concepto multidimensional que busca identificar las relaciones de interacción e independencia que se dan entre el entorno y el ser humano, así como promover una relación entre ellos con el fin de garantizar el sostenimiento y calidad de las generaciones actuales y futuras (Gomera, 2008).

## **2.2 Tipos de educación ambiental.**

La educación ambiental pedagógica es una disciplina moderna que tiene varios enfoques, no solo la social, si no que se trata de una disciplina pedagogía que, como tal, abarca distintos universos educativos y diferentes ámbitos de actuación, desde el campo de la educación reglada en



los sistemas educativos formales hasta los procesos informales de educación. Con lo cual los aspectos de educación social, en sentido estricto, de la pedagogía ambiental, es decir, aquellos que tienen que ver directamente con el trabajo de los educadores sociales, deberán ser atendidos como parte de dicha disciplina, sin embargo, ello no niega el carácter social intrínseco de toda clase de educación es en sí misma, aunque no exclusivamente social.

Es un proceso educativo, integral e interdisciplinario que considera al ambiente como un todo y que busca integrar a la población en la identificación y resolución de problemas a través de la adquisición de conocimientos, valores, actitudes y habilidades, así como de la participación activa y organizada.

Hay tres tipos de educación ambiental según J. Ma. Valero Moyano y R. Cota Galán (Hernández, 2013):

- Educación ambiental formal: Este tipo de educación se caracteriza por ser un diseño universal, secuencial, estandarizado e institucionalista y garantizar una cierta medida de continuidad. La educación formal es el que se da en el marco del sistema educativo, por lo cual es regulada, intencional y planificado. Un ejemplo sería la recibida en las escuelas públicas o privadas y las instituciones acreditadas por el estado.
- Educación no formal: es toda aquella que no tiene relación con las instituciones educativas, sino por instituciones gubernamentales, ayuntamientos dirigidos al público en general. Están abiertos continuamente a cambios de estrategias, emplean diversidad

de métodos, técnicas, actividades y recursos, y se pueden dar en gran cantidad de situaciones y contextos. Este tipo de educación se caracteriza por ser flexible y voluntario. Por ejemplo, la educación sexual, orientación vocacional y profesional, formación religiosa y espiritual, educación ambiental y ecológica, etc.

- Educación informal: es un proceso de aprendizaje continuo y espontáneo, los aprendizajes están determinados por situaciones cotidianas del contacto social, en su mayoría no son organizados o administrados, son experiencias que se dan en ambientes más relajados como la familia, grupo de amigos, los medios de comunicación, etc. Se recibe en lugares de vivencia y de relaciones sociales desorganizadas, la tecnología dinamiza este tipo de educación mediante internet, televisión, radio, libros, periódicos, revistas, etc. (Hernández, 2013).

### **2.3 Educación ambiental en materia de contaminación del agua.**

El agua es el elemento más abundante de la tierra y, a su vez, escasea en muchos lugares, es un elemento indispensable para la vida humana. Constituye una necesidad primordial para la salud, por eso y muchas otras cosas, es considerado un derecho humano.

La contaminación del agua es uno de los tantos problemas ecológicos por lo que atraviesa el planeta en la actualidad. El agua es, después del aire, el elemento más indispensable para la vida en este planeta. Es el medio biológico imprescindible para la supervivencia de la mayoría de los

seres vivos. Todos, independientemente de su nicho ecológico requieren al menos de un mínimo de humedad relativa para vivir.

La evolución de la historia humana muestra que la demanda y el consumo de agua aumenta a gran velocidad motivado por el crecimiento de la población mundial aumentando el consumo por habitante a medida que el confort mejora, las normas de higiene se acentúan y los electrodomésticos se difunden, y por otra la elevación del nivel de vida que está determinada por patrones de conducta que tienden al desperdicio y el abuso en el consumo (Márquez, 2013).

Las intensificaciones de algunas actividades del ser humano han modificado en forma importante los ecosistemas y por ende el ciclo del agua ha sido afectado, lo cual trae como consecuencia una serie de problemas.

Es importante tomar en cuenta que la mayor parte de las actividades realizadas por el hombre para obtener beneficios implica cambios y alteraciones en el ambiente, por lo que es necesario buscar alternativas para lograr un mejor aprovechamiento del agua, sin poner en riesgo su ciclo natural.

No debemos olvidar que el agua dulce potable equivale al 0,008% del agua terrestre. Por eso su uso plantea complejos problemas que se podrían resumir en la siguiente idea: existe un desajuste entre la demanda de agua potable, en cantidad y en calidad, y las disponibilidades en un momento dado y en un lugar concreto.

Se habla de que globalmente hay un exceso de agua, pero debido a los límites operativos y a la contaminación, las cifras actuales totales solo se pueden duplicar en unos 20 a 30 años. La sucesiva construcción de diques y presas ocasiona múltiples problemas y no garantiza, por sí sola, la satisfacción de las demandas futuras. Los seres humanos se concentran en las proximidades de los cursos de agua y provocan que los sistemas de agua dulce sean los primeros hábitats en degradarse. Usan el agua, consumen sus especies animales, utilizan sus cauces para desplazarse y construyen colectores para sus vertidos que terminan en las fuentes limpias (Guevara, 2013).

Hay que considerar también que los ecosistemas de agua dulce son muy vulnerables. Los cauces soportan los constantes cambios del régimen de los caudales; por otro lado, los lagos y estanques tienen ciclos naturales muy lentos y tardan mucho en expeler los agentes contaminantes.

Los crecimientos constantes de estos problemas ambientales han llevado al reconocimiento de que no deben plantearse solamente a través de la aplicación de normas, de procedimientos administrativos o de la aplicación de tecnología, sino que es indispensable desarrollar un proceso educativo que se oriente al cambio de valores, concepciones y actitudes de la humanidad hacia el medio ambiente. Todo ello da paso a la creación de la educación ambiental.

La educación ambiental resulta imprescindible para lograr un cambio en la forma de relacionarse de la persona con su entorno, como forma de mejorar el uso y gestión de los recursos naturales y reducir los impactos al medio. Se trata de abordar una tarea educativa desde lo preventivo, lo que resulta más conveniente tanto en términos económicos como medioambientales, tratando de promover un cambio de hábitos y actitudes cotidianas que se concreten en acciones ambientalmente adecuadas (Márquez, 2013).

## **2.4 Educación ambiental en México.**

México tiene una larga experiencia en educación y cultura ambiental pues, hace más de 40 años quedo asentada en la carga de Belgrado (estructura global para la educación ambiental), las metas, objetivos, valores, así como aptitudes para conseguir el mejoramiento ambiental, y en el que México participó (SEMARNAT, 2019).

Desde entonces autoridades, instituciones gubernamentales y privadas, instancias académicas y de sociedad civil han trazado diversas rutas, objetivos, metas para lograr una cultura de sustentabilidad, con el objetivo de disminuir la contaminación ambiental. Para ello se han diseñado diversos programas, proyectos y materiales de educación ambiental para diversos objetivos metas (niños, jóvenes, adultos, etc.).

Gracias a este recorrido la sociedad ha reconocido que existe un problema ambiental y ha logrado generar una noción de la gravedad del problema, así como de la importancia del cuidado del medio ambiente. Según el artículo de la SEMRNAT publicado en enero de 2019, en este recorrido también se ha conocido la importancia de la reflexión sobre la complejidad de los sistemas socioambientales, el desarrollo de capacidades para tomar decisiones fundamentales, el valor de la cooperación y la adopción de hábitos de vida favorables para el planeta, la planificación de acciones colectivas en pro de la integridad medioambiental, la viabilidad económica y la justicia social, la consideración de las generaciones actuales así como de las venideras y el respeto a la diversidad cultural.

## 2.5 Marco legal.

En México, el derecho humano al agua se reconoció en febrero de 2012 y está plasmado en el artículo cuarto de nuestra Constitución; establece que toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible (FCEA, 2013).

Se dice que el agua está contaminada cuando los agentes contaminantes repercuten negativamente en su calidad para el consumo humano, para usos posteriores o para el bienestar de los ecosistemas. Es la contaminación puede darse en cualquier espacio que alberga agua: ríos, lagos, acuíferos o incluso el mar.

La Organización Mundial de la Salud estableció una serie de indicadores y parámetros mínimos que permiten evaluar la calidad del agua y si ésta puede ser utilizada para consumo humano.

En México, la dependencia oficial encargada de monitorear la calidad del agua superficial (ríos, arroyos, lagos, lagunas, presas, y zonas costeras) y subterránea (pozos) es la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), y lo hace a través de la Red Nacional de Monitoreo. Para el 2015 CONAGUA disponía de 4, 999 sitios de monitoreo de calidad del agua (FCEA, 2013).

La Constitución de los Estados Unidos Mexicanos, en sus artículos 25-28, 73, 115, 123 y 124, establece las bases jurídicas de las que se derivan las leyes generales y sectoriales relativas al ambiente. Dichos artículos se relacionan también en forma directa o indirecta con la protección jurídica del agua en México (Gutiérrez Nágera & Loeza Corichi, 2001).

En el país las aguas están reguladas por ordenamientos jurídicos que tienen diferentes niveles de jerarquía y parten de las normas que emanan del artículo 27 constitucional. En esta configuración política, jurídica y administrativa, corresponde a la administración pública federal la protección y regulación del agua, y a los estados y municipios, áreas más limitadas de esta estructura.

## **2.6 Planteamiento del problema.**

La contaminación del agua es sin duda uno de los problemas medioambientales actuales que causa más preocupación en el mundo, pues como se sabe el agua constituye más del 70% del total de la superficie del planeta del cual solo 2.5% es agua dulce y de esta más de la mitad es hielo. Como es evidente la cantidad de agua disponible para consumo humano es muy poca, esto causa la falta a acceso al agua dulce y de saneamiento, aunado a ello está la contaminación de la misma que es sin duda un problema aún más grave ya que la solución de esta no corresponde solamente a las autoridades que se muestran inertes ante la situación, sino que también a la sociedad, quienes demuestran falta de interés y sensibilidad por los problemas medioambientales por las que se está atravesando.

La problemática de la contaminación del agua, así como de los otros problemas medioambientales se debe principalmente al modelo de la economía mundial que se basa en la explotación de los recursos vírgenes (madera, metales y minerales) (Sarukhán, 2007), esto ha provocado que la sociedad desarrolle una idea errónea de cómo aprovechar los beneficios

ambientales, pues ha sobre explotado estos recursos de una manera desmedida sin medir las consecuencias que esto ocasiona.

El vertimiento de desechos tóxicos, plaguicidas, fertilizante, productos industriales, detergentes, aceites, combustibles, heces de animales y residuos sólidos en los cuerpos de agua ocasionan enfermedades a los ecosistemas acuáticos y propagación de enfermedades como la tifoidea, hepatitis A, disentería, el cólera, diarrea y la poliomielitis, la población más vulnerable a estas enfermedades son las poblaciones pobres. Según el artículo responsabilidad socio sanitaria publicada en 2016 se calcula que al menos 842,000 personas mueren al año de diarrea a causa de la contaminación del agua, por la falta de saneamiento de agua o por una mala higiene en la manipulación de alimentos (Vazquez, 2017).

Aun con toda la difusión de diferentes medios acerca de los daños que ocasiona la contaminación ambiental y el llamado de las mismas, que se ha venido dando desde principios del siglo XIX, a crear una sensibilidad por los problemas ambientales parecen no ser suficientes para la población, pues hasta la fecha, en pleno siglo XXI aún no es raro mirar un parque, calle, teatro, boulevard lleno de botellas, bolsas, vasos y platos desechables etc. tampoco es raro mirar algún cuerpo de agua usado como basurero municipal.

Ante este panorama ha surgido la necesidad de involucrar a la sociedad en los problemas ambientales, incitándolos al compromiso social de contribuir a la sustentabilidad, mediante la implementación de una educación ambiental.



La educación ambiental es un modelo pedagógico que busca no solo crear conciencia a la población en general sino desarrollar también un pensamiento crítico que impulse a proponer y crear soluciones reales en personas de todas las edades. En México la educación ambiental aun es pobre, las escuelas aun no logran establecer un programa formal en su modelo educativo a excepción de algunas carreras nuevas como la ingeniería ambiental o arquitectura ambiental. La organización de las naciones unidas para la educación, ciencia y la cultura, señaló en 2014 la debilidad de la educación ambiental en México, según lo que emitió, esto supone un grave perjuicio ya que, los alumnos no crecerán con la preparación adecuada para enfrentar un futuro con la presencia del cambio climático, la pobreza extrema y otros problemas derivados (Hombre naturaleza, 2018).

## **2.7 Justificación.**

A pesar de la difusión acerca de las causas y consecuencias de la contaminación del agua y de las leyes que sean modificado y creado en pro al cuidado del agua, con el objetivo de crear conciencia y sensibilidad acerca del tema, la situación sigue empeorando, dejando claro que aún no se ha logrado el objetivo, una de las razones es que la población sigue minimizando el problema que se está enfrentando mundialmente.

A pesar de que en las escuelas ya se incluyen temas ambientales en el programa, el problema aun no deja de crecer, por lo que no se pueden cumplir con los acuerdos locales, nacionales e internacionales (Hombre naturaleza, 2018).

Los temas que incluyen problemáticas ambientales, en los libros de las primarias públicas, son muy breves y puntuales, por lo que resulta interesante evaluar la percepción ambiental de los alumnos hacia la contaminación del agua y saber si están preparados para enfrentar los problemas ambientales futuros y si el programa que se les implementa es suficiente para ello.

### 3 MATERIALES Y METODOS.

#### 3.1 Tipo de métodos de investigación.

Esta investigación es de tipo descriptivo-cuantitativa. Descriptivo porque establece una descripción de los hechos observados, en este caso, de la percepción de los alumnos antes y después de la implementación del programa “contaminación del agua” del objeto de estudio (niños de 4° grado y 5° grado de primaria), es cuantitativa porque se estudia y analiza la realidad a través de diferentes procedimientos basados en la medición (encuesta).

La herramienta metodológica que se empleará para la evaluación de la percepción ambiental de la contaminación del agua será la del método de pre-test y pos-test, la cual consiste en tres fases: pre-test o diagnóstico, formativa y pos-test o evaluación, para la cual se aplicará un cuestionario tipo Likert (método no experimental), este tipo de cuestionario genera 5 opciones de respuesta: muy de acuerdo, de acuerdo, ni de acuerdo y ni en desacuerdo, en desacuerdo y muy en desacuerdo. Cuando la afirmación es positiva, significa que califica favorablemente al objeto de actitud, así mismo, cuando los participantes más de acuerdo estén con la afirmación, su actitud será igualmente más favorable.

### **3.2 Población.**

El universo de la población está conformado por 48 estudiantes de 4º grado y 5º grado de primaria de una escuela pública “Fernando Figueroa Guardia” de la ciudad de Chetumal. Tomando en cuenta que nuestro objeto de estudio son niños de 4º grado y 5º grado de primaria, nos enfocaremos en la tercera etapa educativa, que abarca los últimos 4 grados de primaria, la podemos apreciar en la ilustración 4.

En esta etapa los niños van ganando independencia, conocen la diferencia entre el bien y el mal, comienza su percepción del futuro, tienen mayor necesidad de ser queridos y aceptados por sus pares, desarrollan el sentido de grupo y es momento de afianzar las habilidades de colaboración y muestran gran habilidad para desarrollar sus capacidades cognitivas (SEP, 2013).

### **3.3 Diseño y planificación del cuestionario.**

Se desea conocer la percepción de los alumnos hacia la contaminación del agua para ello se empleará un cuestionario. Para su elaboración es necesario saber que el éxito o fracaso de una investigación se debe en mayor parte al cuidado que se tenga en la elaboración y contenido de la misma.

Las preguntas en un cuestionario pueden ser abiertas o cerradas, las abiertas son aquellas en las que el encuestado puede expresar libremente su opinión y las cerradas, en el que el encuestado, marca una de las alternativas que se le ofrecen. Estas respuestas cerradas se dividen a su vez en

dicotómicas, en las que las opciones de respuesta son si/no, y múltiples, en esta las alternativas de respuestas son superiores a dos (CIMA, 2009).

La relación existente entre el ser humano y su ambiente es en gran parte el reflejo de sus percepciones ambientales (Lefebvre, 1991). Como también menciona (Moreno, 2008), la percepción ambiental es entendida como la forma en la que cada individuo aprecia y valora su entorno (Arizpe et al., 1993; Padilla-Sotelo y Luna, 2003).

Para medir la percepción generalmente se emplea el uso de preguntas de escala de medición y respuestas, existe varias escalas de medidas, pero el más usado para medir opiniones y actitudes son la de tipo Likert. La escala Likert es una escala psicométrica de uso más amplio en encuestas para la investigación. Cuando respondemos a un elemento de un cuestionario de este tipo, lo hacemos especificando el nivel de acuerdo o desacuerdo con una declaración.

Ya especificado el tipo de encuesta lo siguiente es establecer el número de preguntas o ítems que conformaran dicha encuesta. Las preguntas se elaboraron de acuerdo a lo que se busca conocer.

El cuestionario se conformó de 30 preguntas cerradas con 5 opciones de respuestas y una abierta, esto con la finalidad de que los niños expresen sus opiniones e intereses con respecto al tema, esto ayudara también en la elaboración del programa de educación ambiental.

Antes de aplicar el pre-test, se realizó una encuesta piloto, con el mismo cuestionario a 48 alumnos de quinto y cuarto grado de primaria de una escuela diferente, esto con el fin de validar la encuesta y minimizar los sesgos de información, para ello se empleó el programa estadístico SPSS.

El cuestionario constó de 30 preguntas de tipo Likert y una abierta. Los resultados arrojados por el programa SPSS nos ayudaran a mejorar el planteamiento de los ítems, el orden, incluso eliminar alguno, para elaborar el pre-test o diagnóstico definitivo.

Con base a los resultados obtenidos en el pre- test o diagnóstico que se aplicará a los alumnos de 4° grado y 5° grado de la escuela Fernando Figueroa Guardia, se elaborará el programa de educación ambiental y posterior a ello se realizará el post-test o evaluación.

### **3.3.1 Pre- test.**

El proceso de Enseñanza Aprendizaje requiere de la evaluación diagnóstica para la realización de pronósticos que permitan una actuación preventiva y que faciliten los juicios de valor de referencia personalizada. La actuación preventiva está ligada a los pronósticos sobre la actuación futura de los alumnos.

Específicamente la aplicación del pre-test tuvo como objetivo conocer la percepción y nivel de conocimientos previos del estudiante con respecto a la contaminación del agua, así como sus preocupaciones e intereses con respecto al tema.

### 3.3.2 Fase formativa.

Autores como (Díaz-Barriga & Hernández , 2002), en su libro titulado, “Estrategias docentes para un aprendizaje significativo” dicen que la estrategia de aprendizaje se trata de un procedimiento y al mismo tiempo de un instrumento psicopedagógico que el estudiante adquiere y emplea institucionalmente como recurso para aprender significativamente (Jiménez & Robles , 2016).

Díaz Barriga (2002) recomienda tres estrategias para promover una enseñanza situada, con ello se refiere al tipo de enseñanza que diseña con la intención de promover los aprendizajes experienciales y auténticos de los estudiantes, porque les permite desarrollar habilidades y conocimientos muy similares a los que encontrara en la vida cotidiana. Las estrategias propuestas por el autor son, el aprendizaje basado en problemas (ABP), el aprendizaje basado en el análisis y discusión de casos (ABAC) y el aprendizaje basado en proyectos (ABPr). Con estos, los estudiantes abordan los problemas y vivencias haciendo énfasis en el diálogo y la discusión de sus experiencias con respecto al tema en cuestión (Jiménez & Robles , 2016).

Según el mismo autor (Díaz-Barriga, 2002), una de las ventajas de usar estas estrategias es que son aplicables directamente en todos niveles escolares y pueden implementarse en el proceso de enseñanza y aprendizaje de cualquier materia o disciplina académica. Se dicen que pueden desarrollarse y aplicarse distintos tipos de habilidades cognitivas, expositivas, comunicativas (orales y escritas) y de pensamiento crítico y al mismo tiempo pueden aprender los contenidos (conceptuales, procedimentales y actitudinales) (May M. E., 2016).

El programa que se desea implementar plantea la problemática de la contaminación del agua y busca que el alumno reconozca el daño que esto ocasiona al medio ambiente y a sus habitantes, que sepa reconocer la participación directa e indirecta del ser humano en el problema y conozca alternativas o buenas prácticas del cuidado del agua y sobre cambiar la percepción del alumno hacia la contaminación del agua. Por ello se considera que para esta investigación la estrategia más adecuada es la de ABAC, que es el aprendizaje basado en análisis y discusión de casos.

Citando a Díaz barriga y Hernández (2010), May Villareal (2016) dice que, el ABAC, consiste en el planteamiento de un problema a los alumnos, el cual es analizado y discutido en pequeños grupos y posteriormente con toda la clase, y en la que el proceso didáctico consiste en promover el estudio en profundidad basado en el aprendizaje dialógico y argumentativo (Díaz-Barriga & Hernández , 2002).

Hay tres momentos en el ABAC los cuales describen perfectamente lo que pasa en el aula (Wassermann, 1998):

a) Preparación del caso. Se supone que un caso para la discusión, primero se debe plantear un dilema que se expone al alumno con la finalidad de que éste desarrolle propuestas conducentes a su análisis o posible solución (Díaz-Barriga & Hernández, 2002).

El caso de estudio de esta investigación plantea asuntos reales y relevantes que generan análisis por parte del alumno, para una mejor comprensión y revisión del caso de estudio se anexan preguntas al final de cada exposición.



b) Análisis del caso en grupos colaborativos. El siguiente paso es preparar a los alumnos para la mecánica (actividades a realizar y evaluación) a utilizar para el estudio del caso.

c) Discusión del caso en el grupo-clase. Una vez que los alumnos hayan analizado de forma suficiente el caso colaborativamente en grupos pequeños, se realiza una discusión general del caso con la clase completa, guiada por el profesor (es este caso la persona que funge como profesor deberá animar la participación de los estudiantes). Luego, guiará el intercambio de ideas por medio de preguntas a los participantes; procurando evitar la dispersión y la imposición de su punto de vista hasta que se aborden las cuestiones que a su juicio son las significativas, para estudiar el dilema que el caso plantea (Díaz-Barriga & Hernández, 2002).

La clasificación desarrollada por Díaz Barriga inicia con el uso y presentación en la secuencia didáctica: inicio, desarrollo y cierre.

El tiempo estimado para el desarrollo del programa fue de una semana, cada tema de una hora aproximadamente (ver tablas de 2-3), las cuales se dividieron en tres sesiones, se manejó de ese modo para no atrasar a los alumnos con sus actividades curriculares con un horario matutino, ocupando las primeras horas de clases. La ficha técnica de cada sesión se puede observar en las tablas 4, 5 y 6.

Tabla 2 *Actividades a desarrollar en la fase formativa.*

<b>Temas.</b>	<b>Actividades.</b>	<b>Material de apoyo.</b>	<b>Calendario de clases.</b>	<b>Tiempo estimado (hrs).</b>
<b>Importancia del agua para la vida humana y animal.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición.</li> <li>• Debate grupal.</li> <li>• Lectura.</li> </ul>	Presentación PPT, historieta “Marielita aprende el cuidado del agua”.	6/05/2019	60 min
<b>Ciclo del agua.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición.</li> <li>• Participación grupal.</li> </ul>	Presentación PPT, video.	7/05/2019	20 min
<b>Disponibilidad y uso del agua.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvia de idea.</li> <li>• Participación grupal.</li> </ul>	Presentación PPT, galería de imágenes.	7/05/2019	30 min
<b>Contaminación del agua y tipos de contaminación.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación grupal en debate.</li> <li>• Exposición.</li> </ul>	Presentación PPT, video.	8/05/2019	45 min

Elaboración propia.

Tabla 3 *Actividades a desarrollar en la fase formativa.*

<b>Temas.</b>	<b>Actividades.</b>	<b>Material de apoyo.</b>	<b>Calendario de clases.</b>	<b>Tiempo estimado (hrs).</b>
<b>Impacto ambiental.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición.</li> <li>• Participación grupal.</li> <li>• Debate.</li> </ul>	Videos, presentación PPT con imágenes de sensibilización.	8/05/2019 9/05/2019	20 min 25 min
<b>Efectos de la contaminación del agua en la salud humana.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición.</li> <li>• Análisis acerca del problema de la contaminación.</li> </ul>	Presentación PPT, collage de imágenes.	9/05/2019	40 min
<b>Prácticas de conservación y minimización de la contaminación.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debate grupal.</li> <li>• Elaboración de carteles.</li> </ul>	Cartulinas, plumones de colores, imágenes, recortes de revistas, libros, periódico, etc.	10/05/2019	120 min

Elaboración propia

Tabla 4 *Ficha técnica de la primera sesión denominada “Importancia del agua para la vida del ecosistema”.*

<b>Título.</b>	<b>Cognitivo.</b>	<b>Procedimental.</b>	<b>Actitudinal.</b>	<b>Desarrollo.</b>	<b>Evaluación.</b>	<b>Material.</b>
<b>Importancia del agua en la vida del ecosistema.</b>	conocer los usos, beneficios y funciones del agua en los seres vivos del planeta.	Identificar los estados del agua, el porcentaje total para consumo y su distribución.	Generar interés y curiosidad hacia el tema, así como fomentar la participación.	Iniciar con preguntas para recuperar sus conocimientos, una Ppt y posteriormente un video de sensibilización.	Elaboración de una carta a los marcianos explicando que es el agua, para que sirva y su importancia.	Computadora, proyector, hoja para la actividad de la carta.

Elaboración propia.

Tabla 5 *Ficha técnica de la segunda sesión denominada “Impacto ambiental de la contaminación del agua”.*

<b>Título.</b>	<b>Cognitivo.</b>	<b>Procedimental.</b>	<b>Actitudinal.</b>	<b>Desarrollo.</b>	<b>Evaluación.</b>	<b>Material.</b>
<b>Impacto ambiental de la contaminación del agua.</b>	Reconocen las consecuencias de la contaminación del agua en la salud de los seres vivos en especial a los animales marinos.	Identificar las acciones cotidianas que ocasionan la contaminación del agua y los daños que estas ocasionan a la salud de los seres vivos.	Disposición para la participación en la lluvia de ideas para reforzar el tema y crear interés.	Lluvia de ideas para recuperar el conocimiento del tema y generar interés, presentación PPT y video de sensibilización.	Debatir sobre las acciones cotidianas que pueden ocasionar la contaminación del agua, compartir experiencias.	Computadora, proyector.

Elaboración propia.

Tabla 6 *Ficha técnica de la tercera sesión "Acciones que ayudan a salvar nuestro planeta y conservarla".*

<b>Título.</b>	<b>Cognitivo.</b>	<b>Procedimental.</b>	<b>Actitudinal.</b>	<b>Desarrollo.</b>	<b>Evaluación.</b>	<b>Material.</b>
<b>Acciones que ayudan a salvar nuestro planeta y conservarla.</b>	Proponen nuevas ideas y acciones para cuidar el agua.	Lluvia de ideas.	Compromiso y participación por promover ideas y acciones que ayuden a cuidar el agua y darle un, mejor uso.	Se inicia con preguntas para fomentar la participación y dinamismo grupo presentación PP.	Elaboración de un cartel promocional del cuidado del agua.	Imágenes, plumones, tijeras, pegamento, cinta adhesiva, etc.

Elaboración propia.

### 3.3.3 Post-test.

Con la aplicación del post-test se pretende evaluar con el mismo cuestionario, ya antes validado, la percepción del alumno respecto a la contaminación del agua después de la intervención del programa ya antes mencionado. Posteriormente se compararán los resultados del pre-test con las del post-test para analizar si el programa ocasiono un cambio positivo o no en la percepción del alumno, pero antes de ello se analizará individualmente el pre-test y el post-test por separado para así tener un punto de comparación.

Para la obtención de resultados se capturará las encuestas (pre-test y post-test) en el programa estadístico SPSS. Este programa nos ayudara con los cálculos estadísticos necesarios para nuestros objetivos.

Posterior a la aplicación del programa referente a la contaminación del agua, se aplicó el post-test para pasar a su análisis y descripción para posteriormente compararlo con los resultados del pre-test.

Para el análisis y descripción de las corridas estadísticas se requirió del software estadístico SPSS el cual es un programa usado en las ciencias sociales por ser muy completo y flexible para en análisis de datos estadísticos. El SPSS es muy conocido por capacidad de gestionar grandes volúmenes de datos y es capaz de llevar acabo análisis de texto entre otros formatos más. La base de datos del software incluye estadísticas descriptivas como la tabulación y frecuencias de cruce, estadística de dos variables, pruebas T, ANNOVA y de correlación.

### 3.4 Análisis de datos.

#### 3.4.1 Pre-test (alfa de Cronbach, índice esfericidad de Bartlett y KMO).

Después de haber capturado los datos del pre-test en el programa se evalúa la validez y fiabilidad de la encuesta que en el programa estadístico se consigue calculando el alfa de Cronbach.

Para saber si la encuesta cumple con este requisito utilizamos la siguiente escala de valores del Coeficiente Cronbach, de acuerdo al valor proporcionado en el análisis estadístico (May M. E., 2016).

Coeficiente alfa > 0.9 Excelente

Coeficiente alfa > 0.8 Bueno

Coeficiente alfa > 0.7 Aceptable

Coeficiente alfa > 0.6 Cuestionable

Coeficiente alfa > 0.5 Pobre

Coeficiente alfa  $\leq$  0.5 Inaceptable

El análisis factorial es una técnica de reducción de datos que sirve para encontrar grupos homogéneos de variables a partir de un conjunto numeroso de variables. Esos grupos homogéneos se forman con las variables que correlacionan mucho entre sí y procurando, inicialmente, que unos grupos sean independientes de otros. El análisis factorial es, por tanto, una técnica de reducción de la dimensionalidad de los datos. Su propósito último consiste en buscar el número mínimo de dimensiones capaces de explicar el máximo de información contenido en los datos.

El análisis factorial consta de cuatro fases características: el cálculo de una matriz capaz de expresar la variabilidad conjunta de todas las variables, la extracción del número óptimo de factores, la rotación de la solución para facilitar su interpretación y la estimación de las puntuaciones de los sujetos en las nuevas dimensiones.

La prueba de esfericidad de Bartlett y el Índice de KMO (Keiser-Meyer-Olkin) indican si existe suficiente correlación entre las variables (Camarena, 2009). El estadístico KMO varía entre 0 y 1. Los valores pequeños indican que el análisis factorial puede no ser una buena idea, dado que las correlaciones entre los pares de variables no pueden ser explicadas por otras variables. Los menores a 0.5, indican que no debe utilizarse el análisis factorial con los datos muestrales que se están analizando (May M. E., 2016).

Se analizaron también las medias, rango mínimo y máximo en los promedios del pre-test en general y por cada componente, esto con el fin de identificar en que temas el conocimiento de los alumnos es deficiente o nula. Las observaciones identificadas en los análisis del pre-test servirán como guía en la elaboración del programa de educación ambiental con enfoque en contaminación del agua, cuyo propósito es mejorar la percepción del alumno respecto al tema.

### **3.4.2 Post-test (evaluación).**

Una vez aplicado el post-test y capturado los datos en el Spss se calcula el promedio general (grupal) de los alumnos y el promedio por componentes para posteriormente compararlo con los resultados del pre-test y saber si el programa de intervención logro un cambio positivo en los resultados del post-test.



Para realizar el cálculo de comparación de medias debemos definir que método es el indicado. Los métodos pueden ser paramétricos o no paramétricos, para definir el que se usara debemos aclarar si los conjuntos de datos son dependientes o independientes pero la elección de ellas puede tener algunas complicaciones insospechadas por el usuario cuando sobre valora el nivel de medición sin considerar los problemas conceptuales en ellas (Michell, 1986; Velleman & Wilkinson, 1993; Wright, 1997), (Merino & Willson , 2013).

Cuando los valores de una muestra afectan los valores de la otra se dirá que son dependientes, y cuando los valores de una muestra no revelan información sobre los valores de la otra muestra, entonces las muestras son independientes. Para este trabajo las muestras son dependientes puesto que la comparación que deseamos hacer es de un mismo grupo en dos momentos diferentes.

### **3.4.3 Prueba de normalidad.**

Suponiendo que la variable aleatoria que define la diferencia entre dos observaciones registradas en un mismo individuo (modelo pre-test y post-test) fuera una variable aleatoria que se distribuyera normalmente, y queremos contrastar la hipótesis de que se produjo un efecto entre ambas observaciones (cambio). En el caso de resultar cierta, el estadístico de contraste que utilizaríamos se distribuiría según la ley de probabilidad de la t de Student, por lo que la prueba que resultaría más adecuada sería la prueba paramétrica de la t de Student para datos apareados.

Antes de calcular en T Student es necesario corroborar si la variable numérica ente caso, promedio, se comporta normalmente. El paquete estadístico SPSS nos ofrece dos pruebas de

normalidad, la de Kolmogorov-Smirnov para muestras mayores a 30 individuos y la de Shapiro Wilk para muestras pequeñas menores a 30 individuos, puesto que, nuestra muestra consta de 48 alumnos o individuos usaremos la prueba de Kolmogorov-Smirnov para determinar si la distribución de nuestra muestra es normal o no; se requiere plantear dos hipótesis, la nula ( $H_0$ ) y la alternativa ( $H_1$ ).

### **Criterio de normalidad**

Si  $P > .05$  aceptamos  $H_0$  (existe normalidad)

Si  $p < .05$  aceptamos  $H_1$  (no existe normalidad).

P es el porcentaje de error que estamos dispuestos a correr al realizar nuestra prueba, generalmente en las ciencias sociales se usa el 0.05. El intervalo de confianza describe la variabilidad entre la medida obtenida en un estudio y la medida real de la población (el valor real). Corresponde a un rango de valores, cuya distribución es normal y en el cual se encuentra, con alta probabilidad, el valor real de una determinada variable. Esta «alta probabilidad» se ha establecido por consenso en 95%. Así, un intervalo de confianza de 95% nos indica que dentro del rango dado se encuentra el valor real de un parámetro con 95% de certeza (Candia B & Caiozzi A, 2005).

En caso de que la muestra sea homogénea y cumplen con la normalidad usamos como método de análisis la prueba “T” para muestras independientes o relacionadas (Garcia et. al 2010).

### 3.4.4 Prueba t Student para dos muestras relacionadas.

La prueba T de Student consiste en analizar las diferencias entre las observaciones de un mismo individuo antes y después de un tratamiento, se usa cuando nos interesa comparar una característica en una población usando una sola muestra, pero en dos circunstancias distintas. Lo que nos interesa comparar son las diferencias entre dos variables numéricas (antes y después) a un mismo grupo. Para este estudio de percepción se plantean las siguientes hipótesis:

H0: no hay diferencia significativa en los promedios de los estudiantes de antes y después de la intervención del programa de educación ambiental.

H1: si hay una diferencia significativa en los promedios de los estudiantes de antes y después de la intervención del programa de educación ambiental.

Al comparar dos grupos en un estudio podemos demostrar que no existe diferencia entre ambos (hipótesis nula) o que sí la hay (hipótesis alternativa). El valor P es un test de hipótesis que nos ayuda a afirmar con cierto nivel de seguridad (por consenso se usa 95%, que se expresa como  $P < 0,05$ ) que una de las hipótesis es la correcta.

El valor P representa la probabilidad que una diferencia observada entre dos grupos sea sólo debida al azar, es decir, la probabilidad que la hipótesis nula sea verdadera a pesar de observar diferencia en un estudio. Como toda probabilidad, puede tener valores desde 0 a 1. Valores más

cercanos a uno (1), indican que existe una alta probabilidad que las diferencias observadas sean sólo por azar, es decir, apoya la hipótesis nula. En cambio, valores más cercanos a cero (0), apoyan la hipótesis alternativa (Candia B & Caiozzi A, 2005).

## 4 RESULTADOS.

### 4.1 Descriptivos generales.

El universo de estudio está conformado por 48 alumnos de 4° grado y 5° grado conjuntamente, de la escuela primaria “Fernando Figuerola Guardia”, en el que los alumnos respondieron el mismo cuestionario en dos tiempos distintos (pre-test y post-test), el cuestionario estuvo conformado inicialmente por 30 preguntas o ítems relacionadas al tema de la contaminación del agua.

### 4.2 Alfa de Cronbach.

El primer paso es evaluar la fiabilidad del instrumento que se empleara para la obtención de resultados mediante el cálculo del alfa de Cronbach, en este proceso se eliminaron algunos ítems para mejorar el alfa de Cronbach y de este modo mejorar la fiabilidad del instrumento, quedando conformado por 19 ítems con un alfa de 8.44, (ver tabla 7), por lo que considera la fiabilidad como bueno según la escala de valores ya antes mencionada.

*Tabla 7* Estadística de fiabilidad.

Alfa de Cronbach.	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados.	N°. de elementos.
.844	.847	19

Datos obtenidos con el spss (Elaboración propia).

### 4.3 Análisis factorial.

#### 4.3.1 Componentes principales.

Una vez aplicado el pre-test se realizó un análisis con el objetivo de reducir las dimensiones agrupándolos en factores, de modo que facilite el análisis de resultados.

Para saber si es factible que se realice el análisis factorial o reducción de dimensiones se calculó, el KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) y la prueba de esfericidad de Bartlett, el KMO indica que para que sea recomendable tendría que estar cercano al 1, mientras más cercano este, más recomendable es. Se debe obtener un valor mayor o igual a .5, en caso de obtener valores bajos indica que las correlaciones entre pares de variables no pueden ser explicadas por las otras variables y, por lo tanto, no es factible llevar a cabo el análisis factorial, por su parte la prueba de Bartlett debe de estar lo más cercano a 0 (ver tabla 8).

*Tabla 8* Prueba de KMO y Bartlett.

Prueba de KMO y Bartlett.		
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo.		.796
Prueba de esfericidad de Bartlett.	Aprox. Chi-cuadrado.	862.402
	Gl.	171
	Sig.	.000

Datos obtenidos con el Spss (Elaboración propia).

Los resultados del pre-test arrojan un KMO de .796 al ser mayor a .5 nos indica que la muestra es confiable, la prueba de Bartlett nos indica .000 por ende es factible aplicar en análisis factorial en el pre-test.

Una vez calculado el KMO y la prueba de Bartlett se pasó a realizar la reducción de dimensiones la cual con 19 ítems explicando una varianza del 78.987 % sugieren 4 componentes (ver tabla 9):

Tabla 9 *Varianza total explicada.*

Varianza total explicada.									
Componente.	Autovalores iniciales.			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción.			Sumas de cargas al cuadrado de la rotación.		
	Total.	% de varianza.	% acumulado.	Total.	% de varianza.	% acumulado.	Total.	% de varianza.	% acumulado.
1	6,142	32,327	32,327	6,142	32,327	32,327	6,079	31,994	31,994
2	5,263	27,702	60,029	5,263	27,702	60,029	4,027	21,195	53,189
3	2,497	13,143	73,171	2,497	13,143	73,171	2,922	15,380	68,570
4	1,105	5,816	78,987	1,105	5,816	78,987	1,979	10,417	<b>78,987</b>
5	,975	5,132	84,119						
6	,746	3,929	88,047						
7	,466	2,454	90,501						
8	,335	1,764	92,266						
9	,297	1,563	93,828						
10	,201	1,056	94,884						
11	,190	,999	95,883						
12	,170	,897	96,780						
13	,150	,789	97,569						
14	,129	,679	98,248						
15	,103	,541	98,789						
16	,074	,388	99,177						
17	,062	,324	99,501						
18	,049	,257	99,758						
19	,046	,242	100,000						
Método de extracción: análisis de componentes principales.									

Datos obtenidos con el Spss (Elaboración propia).



Se consideran 4 factores o componentes que fueron nombrados percepción, conocimiento, actitud y participación. Los ítems quedaron distribuidos de las siguientes maneras (ver tabla 10):

Tabla 10 *Extracción de componentes (matriz de componente rotado).*

Matriz de componente rotado.				
Ítems.	Componentes:			
	1	2	3	4
9. Está bien que la gente deje su basura en la orilla de la playa, cenote o laguna.	,952	,005	,082	-,066
6.La contaminación del agua podría afectar nuestra salud.	,926	-,042	-,018	-,131
7. Lavarte los dientes con un vaso de agua, es una forma de cuidar el agua.	,923	,143	,055	-,078
3.Me molesta que la gente deje su basura en la orilla de alguna playa o laguna.	,921	-,091	,077	-,017
5. Tirar basura, animales muertos, heces fecales, etc. En algún pozo es también contaminación del agua.	,910	-,107	,116	,037
1.Hoy en día, separar la basura es tan importante como cuidar el agua.	,909	-,048	-,047	,109
13.En mi casa todos se preocupan por cuidar el agua.	,906	,031	,061	,136
18. Los detergentes, limpiadores, aceites, restos de comida, heces y orina contaminan el agua.	,059	,909	,122	,015
4.Es importante disminuir la cantidad de agua que ocupamos.	,023	,845	,036	,267
16.Tener una gotera de agua en mi casa no me preocupa porque es muy poca agua que se desperdicia.	-,176	,840	,105	,358
19.El agua contaminada ocasiona malos olores, crecimiento de mosquitos y genera enfermedades.	-,052	,827	,215	,057
11.El agua nunca se acabará por eso no me interesa cuidarla.	-,046	,809	,149	,347
14.Cuando tengo basura en la mano y no encuentro un bote de basura sigo caminando hasta encontrar uno para poder tirarla.	,050	,150	,934	-,104
10. La contaminación del agua puede ocasionar la desaparición de peces, algas, tortugas, delfines, etc.).	,036	,105	,926	,082
2. Las industrias son las principales causantes de la contaminación del agua.	,024	,137	,903	-,077
17. Le diría a mi vecino que no desperdicie agua.	,119	,115	,487	,275
12. Si encuentro una llave abierta la cierro, aunque no fui yo quien la dejo abierta.	,100	,271	,002	,883
15.Usar bicicleta en vez de automóvil ayuda a disminuir la contaminación.	,062	,493	,098	,786
8. El cambio climático no afecta la calidad del agua.	-,262	,126	-,012	,316
Método de extracción: análisis de componentes principales.				
Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.a				
a. La rotación ha convergido en 5 iteraciones.				

Datos obtenidos con el Spss (Elaboración propia).

Percepción	Conocimiento	Actitud	Participación
------------	--------------	---------	---------------

#### 4.4 Análisis de resultados pre-test.

##### 4.4.1 Promedio grupal general.

Con una muestra de 48 alumnos aplicando un test de 19 ítems seccionados en 4 componentes ya antes mencionados, se obtuvo un puntaje mínimo de 29 puntos, máximo de 82 y una media de 59.49 como se muestra en la tabla 11.

Para medir el conocimiento de los alumnos respecto a las preguntas del pre-test se asignaron 4 parámetros que van desde muy deficiente hasta excelente, donde excelente es la máxima calificación asignada y se calcula multiplicando el número de preguntas realizadas por el valor de cada respuesta, recordemos que las opciones de respuesta son 5, en donde el valor mínimo es 1 y el máximo 5.

Muy en desacuerdo = 1

En desacuerdo =2

No sé =3

De acuerdo =4

Muy de acuerdo =5

$19*1= 19$  (0-19) → Muy deficiente

$19*2= 38$  (20-38) → Deficiente

$19*3= 57$  (39-57) → Regular

$19*4=76$  (58-76) → Bueno

$19*5=95$  (77-95) → Excelente

Bajo este criterio podemos decir que el desempeño promedio del grupo en el pre-test es bueno.

Tabla 11 *Estadísticos descriptivos del pre-test.*

Estadísticos descriptivos.					
	N.	Mínimo.	Máximo.	Media.	Desviación.
Promedio PRE-TEST.	48	29,00	82,00	59,9583	11,49275
N válido (por lista).	48				

Datos obtenidos con el Spss (Elaboración propia).

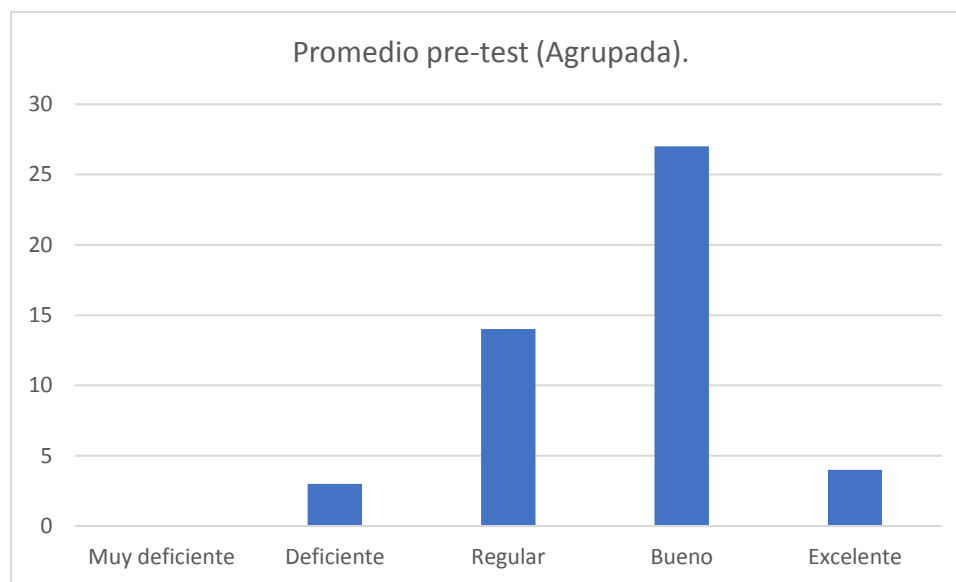
En la tabla 12 se puede observar que la mayoría de los alumnos obtuvieron una buena calificación con una significancia del 56.3% la cual es representada por 27 alumnos, el 6.3% obtuvo una calificación deficiente representada por 3 alumnos. El resultado de esta tabla la podemos observar representada en la gráfica 1.

Tabla 12 *Frecuencia en la calificación grupal obtenido en el pre-test.*

Promedio pre-test (Agrupada).					
		Frecuencia.	Porcentaje.	Porcentaje válido.	Porcentaje acumulado.
Válido	Muy deficiente	0	0	0	
	Deficiente	3	6,3	6,3	6,3
	Regular	14	29,2	29,2	35,4
	Bueno	27	56,3	56,3	91,7
	Excelente	4	8,3	8,3	100,0
	Total	48	100,0	100,0	

Datos obtenidos con el Spss (Elaboración propia).

Gráfica 1 *Valoración del promedio obtenido en el promedio del pre-test.*



Elaboración propia.

Veintisiete niños obtuvieron una calificación dentro del rango “bueno” lo que supone que la percepción de los alumnos hacia la contaminación del agua no es tan mala, pero hay un número significativo de alumnos que cae en regular lo que deja ver que la percepción del problema no está del todo claro en el total de alumnos encuestados y que el nivel de conocimiento es muy variado.

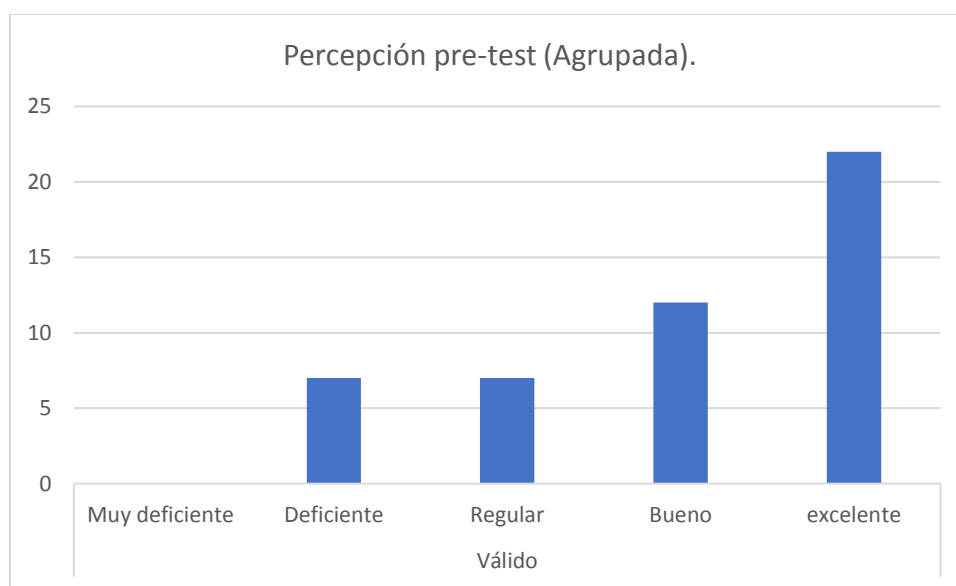
#### 4.4.2 Promedio “Percepción” (pre-test).

En cuanto al componente percepción la mayoría de los alumnos obtuvieron una calificación excelente (22 alumnos) que representan el 45.8% que es menos de la mitad del total de alumnos, como se muestra en la tabla 13 y se describe en el grafico 2.

Tabla 13 *Valoración del promedio del componente percepción (pre-test).*

Percepción pre-test (Agrupada).					
		Frecuencia.	Porcentaje.	Porcentaje válido.	Porcentaje acumulado.
Válido	Muy deficiente	0	0	0	0
	Deficiente	7	14,6	14,6	14,6
	Regular	7	14,6	14,6	29,2
	Bueno	12	25,0	25,0	54,2
	excelente	22	45,8	45,8	100,0
	Total	48	100,0	100,0	

Datos obtenidos con el Spss (Elaboración propia).

Gráfica 2 *Valoración del promedio del componente percepción (pre-test).*

Elaboración propia.

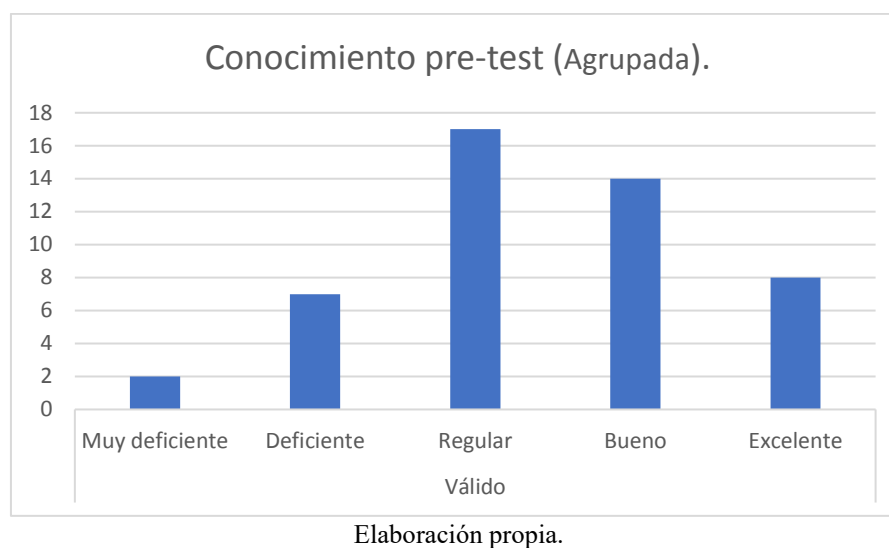
#### 4.4.3 Promedio “Conocimiento” (pre-test).

La calificación más alta en este componente fue regular, obtenida por 17 alumnos que representan tan solo el 35%, solo 8 alumnos alcanzaron una calificación excelente (16.7%), dejando muy en claro que se necesita trabajar más en cuanto al conocimiento del tema (Ver tabla 14 y gráfica 3).

Tabla 14 *Valoración del promedio del componente conocimiento (pre-test).*

Conocimiento pre-test (Agrupada).					
		Frecuencia.	Porcentaje.	Porcentaje válido.	Porcentaje acumulado.
Válido	Muy deficiente	2	4,2	4,2	4,2
	Deficiente	7	14,6	14,6	18,8
	Regular	17	35,4	35,4	54,2
	Bueno	14	29,2	29,2	83,3
	Excelente	8	16,7	16,7	100,0
	Total	48	100,0	100,0	

Datos obtenidos con el Spss (Elaboración propia).

Gráfica 3 *Valoración del promedio en el componente conocimiento (pre-test).*

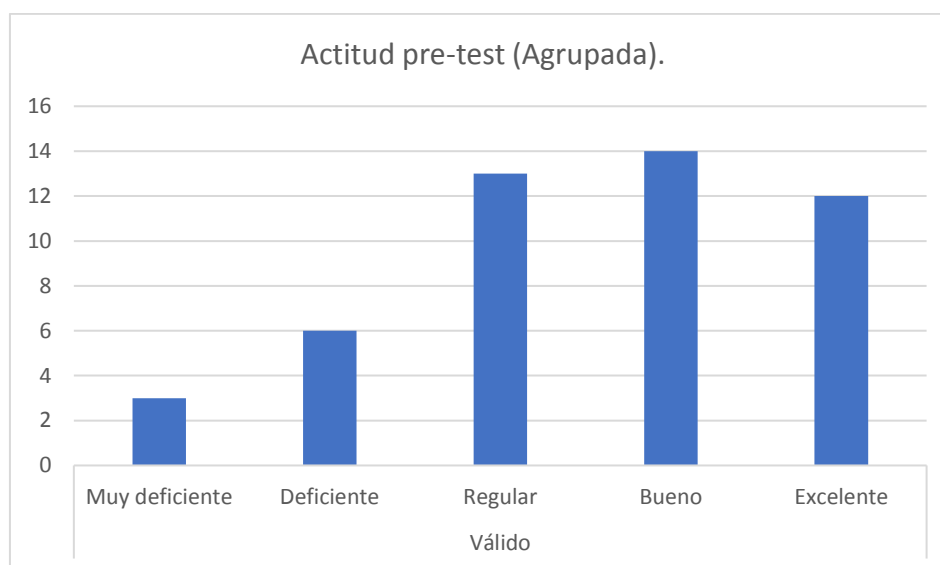
#### 4.4.4 Promedio “Actitud” (pre-test).

En la tabla 15 podemos observar que la calificación no varía tanto entre regular, bueno y excelente, como es representado en la gráfica 4.

Tabla 15 *Valoración del promedio del componente actitud (pre-test).*

		Frecuencia.	Porcentaje.	Porcentaje válido.	Porcentaje acumulado.
Válido	Muy deficiente	3	6,3	6,3	6,3
	Deficiente	6	12,5	12,5	18,8
	Regular	13	27,1	27,1	45,8
	Bueno	14	29,2	29,2	75,0
	Excelente	12	25,0	25,0	100,0
	Total	48	100,0	100,0	

Datos obtenidos con el Spss (Elaboración propia).

Gráfica 4 *Valoración del promedio del componente actitud (pre-test).*

Elaboración propia.

#### 4.4.5 Promedio “Participación” (pre-test).

En cuanto el componente participación podemos observar en la tabla 16 que en promedio la calificación es deficiente (ver gráfica 5).

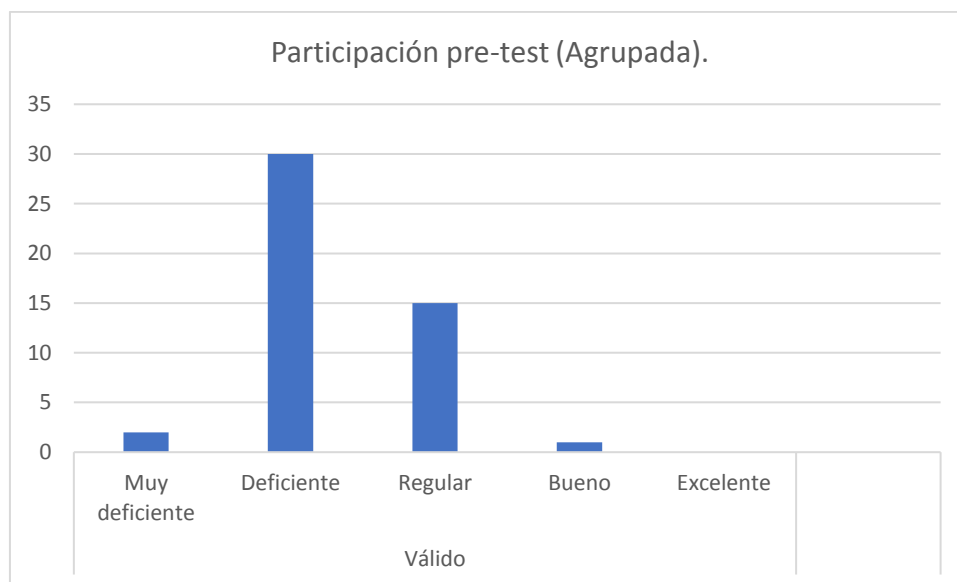
Tabla 16 *Valoración del promedio del componente participación (pre-test).*

		Frecuencia.	Porcentaje.	Porcentaje válido.	Porcentaje acumulado.
Válido	Muy deficiente	2	4,2	4,2	4,2
	Deficiente	30	62,5	62,5	66,7
	Regular	15	31,3	31,3	97,9
	Bueno	1	2,1	2,1	100,0
	Excelente	0	0	0	0
	Total	48	100,0	100,0	

Datos obtenidos con el Spss (Elaboración propia).



Gráfica 5 *Valoración del promedio del componente participación (pre-test).*



Elaboración propia.

## 4.5 Análisis de resultados Post-test.

### 4.5.1 Promedio grupal general.

En las tablas 17 y 18 podemos observar que la calificación promedio en el post-test fue de 90 puntos, la cual según la escala de valores se coloca en excelente.

Tabla 17 *Estadísticos descriptivos (promedio post-test).*

Estadísticos.		
Promedio post.		
N.	Válido.	48
	Perdidos.	0
Media.		90,6875
Mediana.		91,0000
Desv. Desviación.		2,80695
Varianza.		7,879
Mínimo.		84,00
Máximo.		95,00

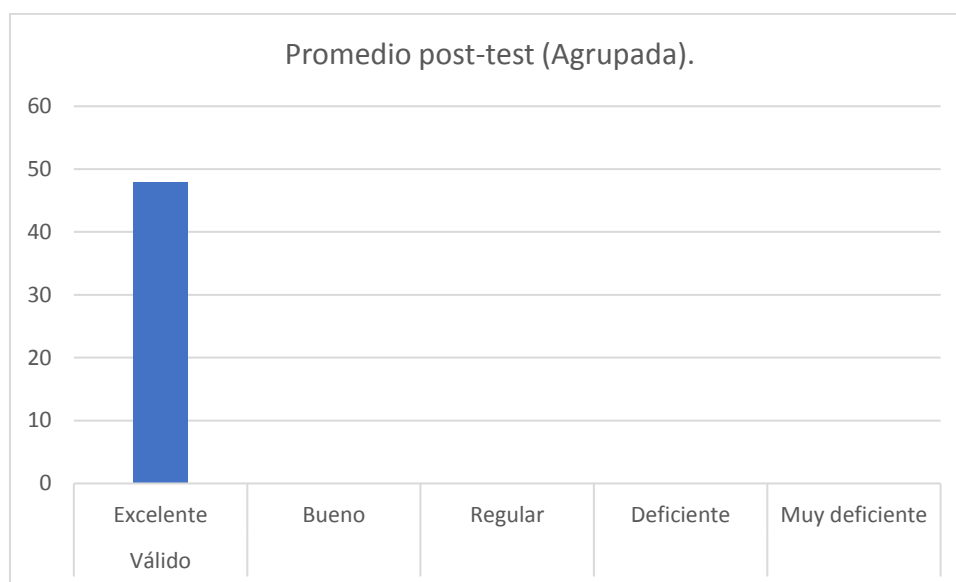
Datos obtenidos con el Spss (Elaboración propia).

Tabla 18 *Valoración del promedio del post-test.*

Promedio post-test (Agrupada).					
		Frecuencia.	Porcentaje.	Porcentaje válido.	Porcentaje acumulado.
Válido	Excelente	48	100,0	100,0	100,0
	Bueno	0	0	0	0
	Regular	0	0	0	0
	Deficiente	0	0	0	0
	Muy deficiente	0	0	0	0

Datos obtenidos con el Spss (Elaboración propia).

En la gráfica 6 podemos observar como el 100% de los alumnos obtuvieron una calificación excelente (ver gráfica 6).

Gráfica 6 *Valoración del promedio del post-test.*

Elaboración propia.

#### 4.5.2 Promedio “Percepción” (post-test).

En la tabla 19 podemos observar como todos los alumnos obtuvieron una calificación excelente, la cual se encuentra representada en la gráfica 7.

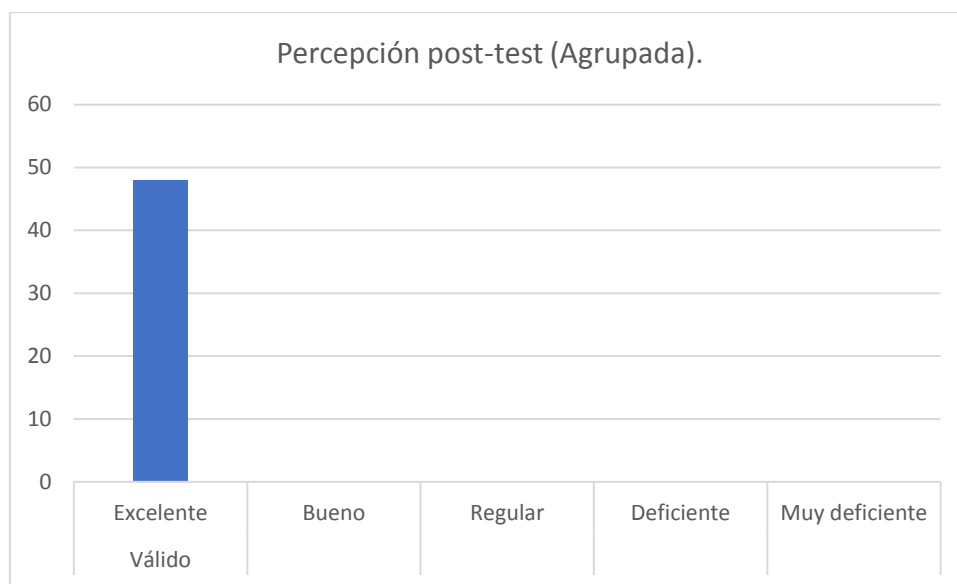
Tabla 19 *Valoración del promedio del componente percepción (post-test).*

		Frecuencia.	Porcentaje.	Porcentaje válido.	Porcentaje acumulado.
Válido	Excelente	48	100,0	100,0	100,0
	Bueno	0	0	0	0
	Regular	0	0	0	0
	Deficiente	0	0	0	0
	Muy deficiente	0	0	0	0

Datos obtenidos con el Spss (Elaboración propia).

En la gráfica 7 nuevamente podemos observar que el 100% de los alumnos obtuvieron una calificación excelente (ver gráfica 7).

Gráfica 7 *Valoración del promedio del componente percepción (post-test).*



Elaboración propia.

#### 4.5.3 Promedio “Conocimiento” (post-test).

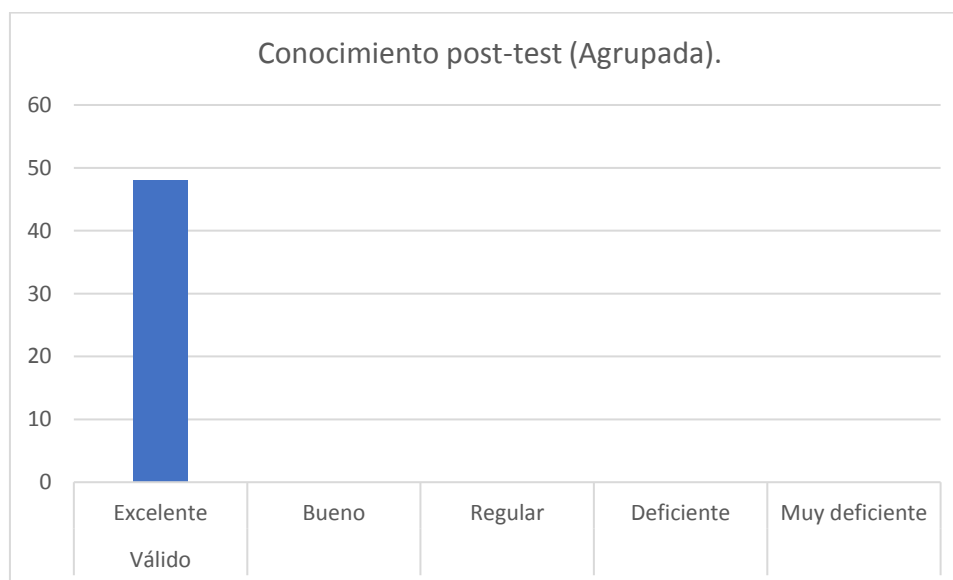
Los resultados en el componente conocimiento son únicamente excelentes como se ve en la tabla 20 (ver gráfica 8).

Tabla 20 *Valoración del promedio del componente conocimiento (post-test).*

Conocimiento post-test (Agrupada).		Frecuencia.	Porcentaje.	Porcentaje válido.	Porcentaje acumulado.
Válido	Excelente	48	100,0	100,0	100,0
	Bueno	0	0	0	0
	Regular	0	0	0	0
	Deficiente	0	0	0	0
	Muy deficiente	0	0	0	0

Datos obtenidos con el Spss (Elaboración propia).

En la gráfica 8 podemos observar que total de los alumnos obtuvo una calificación excelente (ver grafica 8).

Gráfica 8 *Valoración del promedio del componente conocimiento (post-test).*

Elaboración propia.

#### 4.5.4 Promedio “Actitud” (post-test).

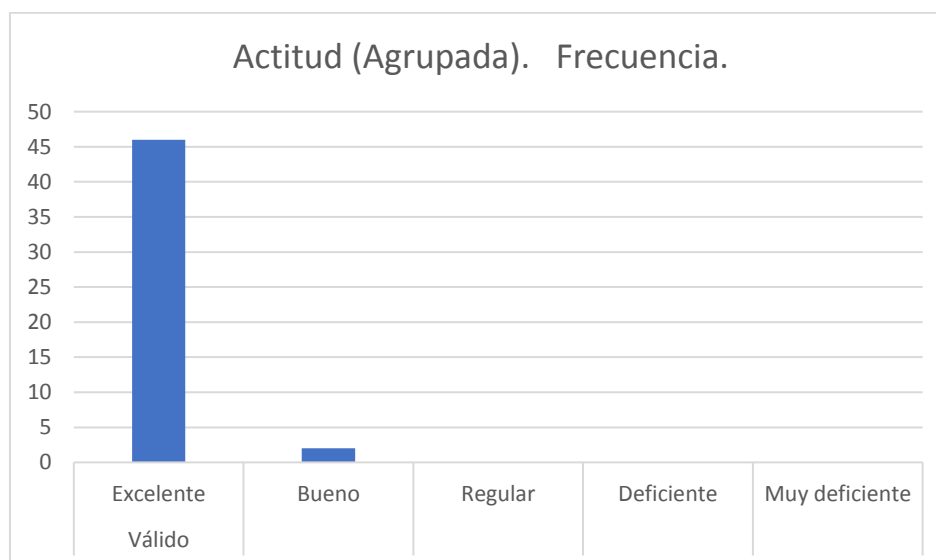
En este componente la mayoría fue excelente excepto de dos alumnos que obtuvieron una calificación buena únicamente (ver tabla 21 y grafica 9).

Tabla 21 *Valoración del promedio del componente actitud (post-test.)*

Actitud (Agrupada).		Frecuencia.	Porcentaje.	Porcentaje válido.	Porcentaje acumulado.
Válido	Excelente	46	95,8	95,8	100,0
	Bueno	2	4,2	4,2	4,2
	Regular	0	0	0	0
	Deficiente	0	0	0	0
	Muy deficiente	0	0	0	0

Datos obtenidos con el Spss (Elaboración propia).

Gráfica 9 *Valoración del promedio del componente actitud (post-test.)*



Elaboración propia.

#### 4.5.5 Promedio “Participación” (post-test).

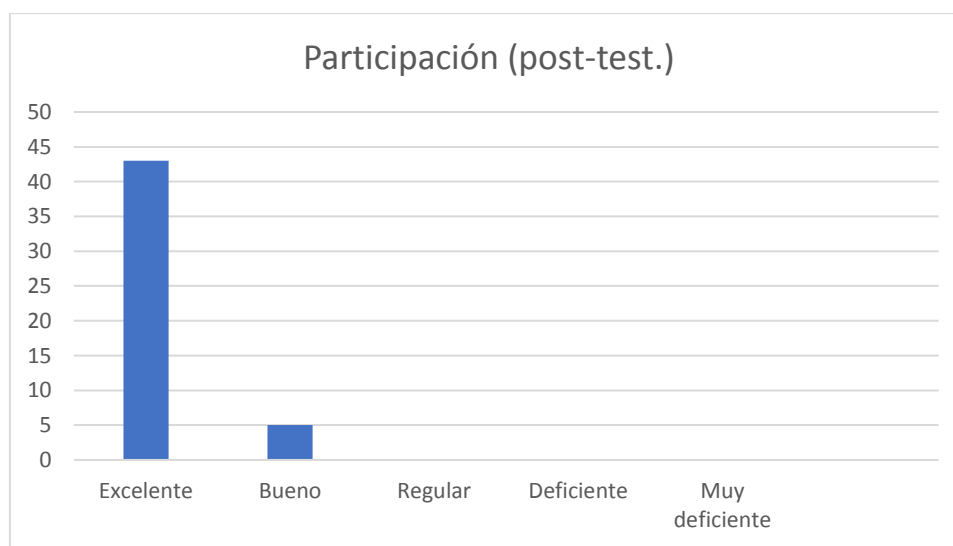
En cuanto a participación la mayoría obtuvo una calificación excelente (ver tabla 22 y gráfica 10).

Tabla 22 *Valoración del promedio del componente participación (post-test).*

Participación post-test (Agrupada).					
		Frecuencia.	Porcentaje.	Porcentaje válido.	Porcentaje acumulado.
Validos	Excelente	43	89,6	89,6	100,0
	Bueno	5	10,4	10,4	10,4
	Regular	0	0	0	0
	Deficiente	0	0	0	0
	Muy deficiente	0	0	0	0
	Total	48	100,0	100,0	

Datos obtenidos con el Spss (Elaboración propia).

Gráfica 10 *Valoración del promedio del componente (post-test).*



Elaboración propia.

## 4.6 Comparación de medias.

Como ya se ha explicado con anterioridad, se realizará la comparación de medias para muestras dependientes o emparejadas para la cual usamos la prueba de Kolmogorov-Smirnov para saber si nuestra muestra es normal o no y posteriormente la prueba paramétrica t de Student en caso de que nuestra muestra sea normal de lo contrario optaremos por alguna de las pruebas no paramétricas.

### 4.6.1 Pruebas de normalidad.

La tabla nos muestra la media en los promedios del pre-test y post-test, así como los rangos mínimos y máximos que se obtuvieron de los mismos, podrá notarse que si existe una diferencia significativa los promedios el cual comprobaremos más adelante con la prueba T Student (ver tabla 23 y 24).

Tabla 23 *Procesamiento de casos.*

<b>Resumen de procesamiento de casos</b>						
	Casos.					
	Válido.		Perdidos.		Total.	
	N.	Porcentaje.	N.	Porcentaje.	N	Porcentaje.
Promedio pre.	48	100,0%	0	0,0%	48	100,0%
Promedio post.	48	100,0%	0	0,0%	48	100,0%

Datos obtenidos con el Spss (Elaboración propia).



Tabla 24 *Estadísticos descriptivos.*

<b>Descriptivos.</b>				
		Estadístico	Desv. Error.	
Promedio PRE-TEST.	Media.	<b>59,953</b>	1,65884	
	95% de intervalo de confianza para la media.	Límite inferior	56,6212	
		Límite superior	63,2955	
	Media recortada al 5%.	60,4722		
	Mediana.	62,0000		
	Varianza.	132,083		
	Desv. Desviación.	11,49275		
	Mínimo.	<b>29,00</b>		
	Máximo.	<b>82,00</b>		
	Rango.	53,00		
	Rango intercuartil.	13,00		
	Asimetría.	-,790	,343	
	Curtosis.	1,198	,674	
	Promedio POST-TEST.	Media.	<b>90,6875</b>	,40515
95% de intervalo de confianza para la media.		Límite inferior	89,8724	
		Límite superior	91,5026	
Media recortada al 5%.		90,7778		
Mediana.		91,0000		
Varianza.		7,879		
Desv. Desviación.		2,80695		
Mínimo.		<b>84,00</b>		
Máximo.		<b>95,00</b>		
Rango.		11,00		
Rango intercuartil.		4,75		
Asimetría.		-,358	,343	
Curtosis.		-,533	,674	

Datos obtenidos con el Spss (Elaboración propia).

Nuestro universo de estudio está compuesto por 48 individuos, mayor a 30 individuos por lo que utilizaremos la prueba de normalidad según los criterios de Kolmogorov-Smirnov (ver tabla 25):

Tabla 25 *Prueba de normalidad.*

Pruebas de normalidad.						
	Kolmogorov-Smirnov.			Shapiro-Wilk.		
	Estadístico.	Gl.	Sig.	Estadístico.	Gl.	Sig.
Promedio PRE-TEST.	,115	48	,144	,940	48	,017
Promedio POST-TEST.	,117	48	,095	,963	48	,135

a. Corrección de significación de Lilliefors

Datos obtenidos con el Spss (Elaboración propia).

En la tabla 25 se puede ver el nivel de significancia del promedio antes y después, en ambos casos el nivel de significancia es mayor a 0.005 por lo que recordando las hipótesis:

Si  $P > .05$  aceptamos  $H_0$  (existe normalidad)

Si  $p < .05$  aceptamos  $H_1$  (no existe normalidad)

Se puede decir entonces que como  $P$  es mayor a 0.05, se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ ), por lo que se puede afirmar que los datos provienen de una distribución normal y con ello nos da pie a realizar la prueba T Student.

## 4.7 Comparación de datos relacionados (Prueba t Student).

### 4.7.1 T student pre-test/post-test.

A continuación, se realizará la comparación de medias de los promedios de las muestras relacionadas (ver tabla 26).

Tabla 26 *Comparación de estadísticas de muestras relacionadas (pre-test/post-test).*

Estadísticas de muestras emparejadas.					
		Media.	N.	Desv. Desviación.	Desv. Error promedio.
Par 1.	Promedio Pre.	59,9583	48	11,49275	1,65884
	Promedio Post.	90,6875	48	2,80695	,40515

Datos obtenidos con el Spss (Elaboración propia).

La significancia (P), es igual a .000 en el cual es menor a 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna (ver tabla 27). Como se veía en un principio efectivamente hay una diferencia significativa en las medias de los promedios de los estudiantes antes y después de la intervención. Por lo cual se concluye que el programa si tuvo significancia o efecto significativo en el grupo, claramente se puede observar que subieron su promedio de 59.95 a 90.68.

Tabla 27 *Prueba de diferencias emparejadas (T Student).*

Prueba de muestras emparejadas.									
		Diferencias emparejadas.					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media.	Desv. Desviación.	Desv. Error promedio.	95% de intervalo de confianza de la diferencia.				
					Inferior.	Superior.			
Par 1	Promedio pre Promedio post	-30,72917	11,24909	1,62367	-33,99556	-27,46277	-18,926	47	<b>,000</b>

Datos obtenidos con el Spss (Elaboración propia).

A continuación, se desglosa el nivel de significancia de antes y después de cada uno de los componentes.

#### 4.7.2 T student pre-test/post-test (percepción).

En este apartado se realiza la comparación de medias únicamente con el componente percepción en las dos etapas (pre/post), (ver tabla 28).

Tabla 28 *Estadística de muestras emparejadas (percepción).*

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media.	N.	Desv. Desviación.	Desv. Error promedio.
Par 1.	Percepción pre.	24,4792	48	7,17558	1,03571
	Percepción post.	33,6042	48	1,21585	,17549

Datos obtenidos con el Spss (Elaboración propia).

La significancia es igual a .000 por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna que afirma que si hubo diferencia significa en las calificaciones del antes y el después del componente percepción, indicando que el programa causo un efecto positivo en los alumnos, mejorando la calificación en el post-test (ver tabla 29).

Tabla 29 *Prueba de diferencias emparejadas "Percepción" (t Student).*

Prueba de muestras emparejadas.									
		Diferencias emparejadas.					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media.	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia.				
					Inferior	Superior			
Par 1	Percepción pre Percepción post	-9,12500	6,45648	,93191	-10,99977	-7,25023	-9,792	47	,000

Datos obtenidos con el Spss (Elaboración propia).

#### 4.7.3 T student pre-test/post-test (conocimiento).

En la tabla 30 podemos observar la comparación de medias del componente conocimiento en el pre-test y post-test (ver tabla 30).

Tabla 30 *Estadística de muestras emparejadas (conocimiento).*

Estadísticas de muestras emparejadas.		Media.	N.	Desv. Desviación.	Desv. Error promedio.
Par.	Conocimiento pre.	14,7500	48	5,06763	,73145
	Conocimiento post.	23,8542	48	1,12967	,16305

Datos obtenidos con el Spss (Elaboración propia).

La prueba de diferencias emparejadas para el componente conocimiento nos arrojó una significancia de .000 con lo cual podemos concluir que el programa tuvo un efecto significativo en la calificación de los alumnos al mostrar mejoría en las calificaciones de los alumnos (ver tabla31).

Tabla 31 *Prueba de diferencias emparejadas "Conocimiento" (t Student).*

Prueba de muestras emparejadas.		Diferencias emparejadas.					t	gl	Sig. (bilateral)
Par	Conocimiento pre. Conocimiento post.	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
1		-9,10417	5,19099	,74925	-10,61147	-7,59686	-12,51	47	,000

Datos obtenidos con el Spss (Elaboración propia).

#### 4.7.4 T student pre-test/post-test (actitud).

En la table 32 podemos observar la diferencia entre las medias en el componente actitud durante en pre-test y el post-test.

Tabla 32 *Estadística de muestras emparejadas (actitud).*

Estadísticas de muestras emparejadas.					
		Media.	N.	Desv. Desviación.	Desv. Error promedio.
Par 1	Actitud pre.	12,6875	48	4,11617	,59412
	Actitud post.	19,1875	48	1,08483	,15658

Datos obtenidos con el Spss (Elaboración propia).

Nuevamente podemos observar una significancia de .000 lo que indica que el programa tuvo efecto positivo en los alumnos, pues como se observó en la tabla 32 la media en el promedio mejora en el post-test (ver tabla 33).

Tabla 33 *Prueba de diferencias emparejadas "Actitud" (t Student).*

Prueba de muestras emparejadas.									
		Diferencias emparejadas.					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Actitud pre. Actitud post.	-6,50000	3,92483	,56650	-7,63965	-5,36035	-11,474	47	<b>,000</b>

Datos obtenidos con el Spss (Elaboración propia).

#### 4.7.5 T student pre-test/post-test (participación).

En este componente al igual que las otras se nota una mejoría en la media de las calificaciones en el post test, pero para poder determinar si la diferencia es significativa se realiza el T Student (ver table 34).

Tabla 34 *Estadística de muestras emparejadas (participación).*

Estadísticas de muestras emparejadas.					
		Media.	N.	Desv. Desviación.	Desv. Error promedio.
Par 1	Participación pre.	8,0417	48	2,60897	,37657
	Participación post.	14,0417	48	1,11008	,16023

Datos obtenidos con el Spss (Elaboración propia).

Con la prueba T Student se puede determinar que la diferencia en las medias si es significativa por la que se acepta la hipótesis alterna que dice que el programa tuvo efecto positivo mejorando la calificación en el post-test del componente participación, tal como se ve en la tabla 35.



Tabla 35 Prueba de diferencias emparejadas "Participación" (t Student).

Prueba de muestras emparejadas.									
		Diferencias emparejadas.					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Participación pre. Participación post.	-6,00000	2,90268	,41897	-6,84285	-5,15715	-14,321	47	<b>,000</b>

Datos obtenidos con el Spss (Elaboración propia).

## 5 DISCUSION Y CONCLUSIONES.

Hay que considerar que estamos frente a una generación consumista que ha mostrado desinterés en los problemas ambientales, una sociedad ecológicamente depredadora, socialmente injusta, económica y ecológicamente insostenible, que ha llevado al desequilibrio ambiental. Sin duda estamos atravesando por una crisis global en la que se requiere de un reajuste definitivo en nuestro actual sistema de valores, en el que se dé mayor valor e importancia a nuestro ecosistema.

Si bien es cierto que México tiene una larga y compleja historia así como experiencia en materia de educación y cultura ambiental, gracias a las reuniones internacionales en pro del medio ambiente en las que ha asistido y participado, trazando metas, objetivos, firmando tratados, aprobando leyes, normas y demás, para conseguir el mejoramiento ambiental, podemos notar que el tema de la contaminación ambiental sigue siendo un problema que parece difícil de erradicar y en la que los ciudadanos seguimos siendo en gran parte responsable de dicho problema.

La contaminación del agua es uno de los grandes problemas ambientales que debería preocupar a la sociedad, ya que afecta de manera directa a todos, es un elemento esencial en la vida cotidiana por ello es considerada fuente de vida que se vuelve peligrosa cuando no reúne las condiciones necesarias para su consumo, al no alcanzar la potabilización biológica necesaria se vuelve un vehículo de muerte.

En los últimos años más del 70% de los cuerpos de agua del país representa algún indicio de contaminación, en 2015 se reportaron 105 acuíferos sobreexplotados y 32 con presencia de suelos y agua salobre y 18 con intrusión salina.

El cambio en los patrones de las actividades económicas productivas que tienden al abuso en el consumo, las prácticas contaminantes y a la destrucción de los ecosistemas, principalmente los humedales. Este incremento de la demanda y la reducción de la disponibilidad de agua dulce hacen que, generalmente, se prioricen las demandas humanas e industriales dañando las necesidades ambientales.

En un mundo globalizado como el que vivimos, resolver la crisis del agua es uno de los desafíos a los que se enfrenta la sociedad. Lo anterior conduce a pensar que es necesario buscar un cambio más profundo que ayude a superar este problema, como buscar la armonización entre el consumismo y el ambiente.

Frente a este paradigma se plantea el desarrollo de una educación ambiental que se basa, fundamentalmente en el reconocimiento de que los problemas ambientales deben plantearse no solo con la aplicación de normas, de procedimientos administrativos o de la aplicación tecnológica si no que es imprescindible desarrollar como un proceso educativo que se oriente al cambio de valores, concepciones y actitudes de la humanidad con el medio ambiente.

Aunque la educación ambiental se ha integrado en los libros de primaria, no ha sido suficiente, estos temas están como alternos, sin que se le dé el realce necesario para lograr una transición del aprendizaje teórico a lo práctico o lograr interés en los niños, sensibilizarlos hacia los problemas medioambientales que inspiren a buenas prácticas de cuidado y conservación.

La educación ambiental en México aún no es prioridad para las instituciones educativas, a pesar de que en las escuelas ya se incluyen temas ambientales en el programa. Tal parece que la

educación ambiental en México aún está en lo teórico, mientras que, el problema aun no deja de crecer, por lo que no se pueden cumplir con los acuerdos locales, nacionales e internacionales, esto solo deja claro que no solo se necesita un cambio en la manera en la que pensamos sino también en la que actuamos.

Este trabajo busca mejorar la percepción de los alumnos de la escuela primaria “Fernando Figueroa Guardia”, en cuanto al tema de la contaminación del agua, por ello se intervino con un programa de educación ambiental enfocado a este tema.

Durante aplicación del pre-test nos encontramos con varios retos uno de los cuales fue lograr que los niños mostraran interés en la contestación del cuestionario, que se dieran la tarea de analizar las preguntas y sus respuestas, sobre todo en la pregunta abierta que tenía como principal objetivo conocer las inquietudes e intereses sobre el tema de la contaminación del agua. Una de las observaciones que llamaron la atención fue que el tema de la contaminación, entre ellas la contaminación del agua, era un tema que los alumnos ya habían tocado en clase y sin embargo pudimos observar muchas deficiencias en los componentes del pre-test, mientras que unos tenían un conocimiento un poco más amplio en el tema, muchos otros no sabían o tenían un conocimiento erróneo.

El objetivo de aplicar el pre-test fue precisamente conocer las deficiencias de los alumnos en el tema para posteriormente reforzar el conocimiento en la fase formativa con la aplicación del programa de educación ambiental, que se diseñaría en base a los resultados de dicho test, para cubrir las deficiencias encontradas y mejorar el promedio de las calificaciones.

Durante la fase formativa nos topamos con el reto de generar interés y preocupación con respecto a la problemática de la contaminación del agua, mantener su atención de los alumnos en las clases y exposiciones, sobre todo generar participación con objetivo de estimular el intercambio de ideas.

Después de aplicar la intervención pasamos a realizar la prueba T Student para conocer si dicha intervención logro una diferencia significativa o no en el promedio de los estudiantes, comparando las medias en las calificaciones del pre-test y post-test.

Los resultados obtenidos por el programa SPSS muestran estadísticamente, que la intervención del programa si logro un efecto positivo al mejorar el promedio inicial de los estudiantes, quienes fueron evaluados antes y después de la intervención.

En la comparación de los promedios del pre test y post-test se observó un cambio bastante notorio en los promedios, se pasó de una media de 59.85 a 90.68 el cual muestra una diferencia significativa, por lo que se puede concluir que el programa fue suficientemente eficiente para lograr un cambio significativo en el promedio de los alumnos.

En cuanto al comportamiento de los componentes principales podemos decir que en la denominada percepción se obtuvo un cambio significativo con una media inicial de 24.47 a 33.60. En el componente conocimiento se obtuvo un cambio significativo con una media inicial de 14.75 y final de 23.85. En actitud se obtuvo una media de 12.68 y 19.18, en participación 8.04 y 14.04, ambos con diferencias significativas.

Un aspecto importante para que el trabajo fuera funcional era lograr que la intervención tuviera efecto positivo en el promedio de los alumnos. En todos los componentes se muestran cambios significativos en los promedios de cada componente, dejando claro que el programa aplicado fue exitoso y que, si tuvo efecto positivo en los alumnos, logrando de ese modo cumplir con los objetivos de este trabajo de tesis.

Entre las observaciones generales durante la aplicación del programa, se puede decir que los alumnos demostraron conocer las buenas prácticas para el cuidado y uso eficiente del agua, así como conocer las principales causas de la contaminación del agua, aunque también se pudo detectar deficiencias en cuanto a la distribución y disponibilidad del agua, la función que el agua tiene en nuestro cuerpo y en los procesos industriales, así como a las consecuencias que el agua contaminada trae a la salud humana.

Aunque se notó bastante conocimiento en el tema, no todos le dan al agua la importancia necesaria, minimizando la gravedad de la contaminación del agua, muchas veces debido a que las campañas de concientización solo muestran el daño a los animales marinos ocasionado por el uso excesivo de popotes y demás desechos por basura, lo cual en mi opinión es igual de importante que los demás problemas que aqueja la contaminación del agua, así como los diversos tipos de contaminación de la misma.

## 6 RECOMENDACIONES.

Con fundamento en los resultados obtenidos en el presente trabajo se recomienda lo siguiente:

- Se recomienda incluir ejemplos locales acerca de la contaminación del agua, para que los alumnos puedan comprender que el problema es algo real y explicarles cómo es que esto afecta a los seres vivos incluyendo a los humanos.
- Continuar con los programas de educación ambiental que no esté basada solamente en el conocimiento literario si no que sea más práctico y visual basado en experiencias cotidianas, permitiendo que el alumno exprese su punto de vista y reflexione sobre las acciones que contribuyen a el problema de contaminación.
- Implementarlo como un taller para poder de esa manera darle el realce necesario y no restarle el protagonismo.
- Hacer convenios con universidades, empresas independientes, instituciones gubernamentales y no gubernamentales que estén comprometidos en promover la educación y cultura ambiental.
- Realizar o participar en concursos u otras actividades que promuevan el cuidado del agua y del medio ambiente en general.

## 7 REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.

- Arizpe, L., F. Paz y M. Velázquez (1993) *Cultura y cambio global: percepciones sociales sobre la deforestación en la selva lacandona*. México: Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias-Porrúa.
- Candia, R., & Caiozzi, A. (2005). Intervalos de confianza. *Revista médica de Chile*,133(9), 1111-1115.
- Carmona Cazorla, D. (2014). Programa educativo sobre el ahorro de agua para el alumnado de primaria.
- CIMA. (2009). Manual para la elaboración de encuestas: diseño, ejecución y tratamiento de los datos. Cantabria: Gobierno de Cantabria.
- Comisión Nacional del Agua, (2011): *Agenda del agua 2030*. Conagua. Documento disponible en: <https://agua.org.mx/biblioteca/agenda-del-agua-2030-2/>
- Comisión Nacional del Agua, (2016): *Estadísticas del Agua en México*. Conagua. Documento disponible en: <https://agua.org.mx/biblioteca/estadisticas-del-agua-en-mexico-edicion-2016/>
- Comisión Nacional del Agua, (2016): Situación del subsector agua potable, drenaje y saneamiento. Conagua. Documento disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/184667/DSAPAS\\_2016\\_web\\_Partel.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/184667/DSAPAS_2016_web_Partel.pdf)
- Delgado, H. A. M. (2005). La educación ambiental como herramienta social. *Geoenseñanza*,10(1), 61-67
- Díaz-Barriga, A., & Hernández, R. (2015). Constructivismo y aprendizaje significativo
- FCEA. (2013). Agua. Org. Mx. Obtenido de fondo para la comunicacion y la educacion, A.C: <https://agua.org.mx/agua-contaminacion-en-mexico/>
- García, R., Gonzales, J. & Jornet, J.M. (2010). SPSS. Prueba T para muestras independientes, Revista innovaMIDE. pp. 1-6.
- Guevara, E. (2013) *Ética y educación ambiental: una contribución a la cultura del agua*. Autoridad Nacional del Agua
- Gutiérrez-Nájera, R., & Loeza-Corichi, A. (2001). El marco jurídico del agua.
- Hernández, R. I. (2013). Comportamiento social inadecuado de los habitantes de la comunidad de Sigua con respecto al medio ambiente. Santiago de Cuba: universidad de oriente.
- Hombre naturaleza. (29 de enero de 2018). Obtenido de Educación ambiental en México: <http://hombrenaturaleza.org.mx/educacion-ambiental-mexico/>
- Márquez, D. (2013). Agua y educación ambiental: nuevas propuestas para la acción. CAM, 16-17.



- May, M. (2016). Estudio sobre percepción ambiental de los residuos sólidos en estudiantes de 5° grado de primaria. Chetumal: Universidad de Quintana Roo.
- Merino Soto, C. A., & Willson, V. (2013). Comparación de variables de distribución t: una aplicación en la diferencia de grupos para la validez de constructo. *Liberabit*, 19(2), 243-249.
- Michell, J. (1986). Measurement scales and statistics: A clash of paradigms. *Psychological bulletin*, 100(3), 398.
- Moreno, Y. F. (2008). ¿Porque estudiar las percepciones ambientales? Una revisión de la literatura mexicana con énfasis en áreas naturales protegidas. *Espiral Estudios sobre Estado y sociedad (eISSN: 2594-021X)*, 15(43).
- Pacheco, J. (2010). Plan de capacitación a familias en educación sanitaria y ahorro del agua. Informe de validación y talleres de capacitación. Informe de Consultoría. In *Plan de capacitación a familias en educación sanitaria y ahorro del agua. Informe de validación y talleres de capacitación. Informe de Consultoría*. OPS.
- Padilla y Sotelo, L. S., Moliner, L., & María, A. (2003). Percepción y conocimiento ambiental en la costa de Quintana Roo: una caracterización a través de encuestas. *Investigaciones geográficas*, (52), 99-116.
- Quintanilla, L. E. S. (2014). *Intervención de educación ambiental en la escuela primaria: percepción socio ambiental con el uso del cuento en alumnos de primer grado* (Doctoral dissertation, 95).
- Reátegui Rodríguez, N. (2018). Percepción de la educación ambiental con relación al cambio de actitud de los estudiantes de la Institución Educativa “José Jimenez Borja” Ugel 3, Lima 2018.
- Robles Zepeda, F. J., & Jiménez González, A. M. P. A. R. O. (2016). Las Estrategias didácticas y su papel en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje. *CONACYT*.
- Sánchez Yáñez, N. M. (2018). *Evaluación de las percepciones y prácticas ambientales de los estudiantes de grado 5 de primaria en las instituciones educativas Lácides C. Bersal y Santa Cruz del municipio de Lorica-Córdoba* (Doctoral dissertation).
- Sarukhán, J. (2007). Problemas ambientales: el otro lado de la moneda. En U. E. Instituto de Ecología.
- SEMARNAT. (22 de ENERO de 2019). gob.mx. Obtenido de: <https://www.gob.mx/semarnat/es/articulos/mexico-larga-experiencia-en-educacion-y-cultura-ambiental?idiom=es>
- SEMARNAT. (Agosto de 2016). Obtenido de: [http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/104608/Lineamientos\\_Educacion\\_Ambiental\\_2016.pdf](http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/104608/Lineamientos_Educacion_Ambiental_2016.pdf)
- SEP. (2013). La educación básica. Obtenido de: [sep.gob.mx: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:zzauyweILbsJ:https://www.planiprogr](https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:zzauyweILbsJ:https://www.planiprogr)

amasdestudio.sep.gob.mx/descargables/biblioteca/basica-educ-fisica/III-LA-EDUCACION  
BASICA.pdf+&cd=2&hl=es-419&ct=clnk&gl=mx

UNESCO. (2003). Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo. Paris, Francia: Mundi-prensa libros.

Vázquez, E. (21 de agosto de 2017). AGUA. ORG.MX. Obtenido de Contaminación del agua: causas, consecuencias y soluciones: <https://agua.org.mx/contaminacion-del-agua-causas-consecuencias-soluciones/>

Velleman, P. F. & Wilkinson, L. (1993). Nominal, ordinal, interval, and ratio typologies are misleading. *The American Statistician*, 47, 65-72.

Wright, B. D. (1997). S. S. Stevens Revisited. *Rasch Measurement Transactions* 11, 552-553.

## 8 ANEXOS

### 8.1 Anexo A. Cuestionario aplicado en la fase pre-test.

Marque con una "X" la columna de la respuesta que más crea conveniente.

Preguntas.	Muy de acuerdo.	De acuerdo.	No sé.	En desacuerdo.	Muy en desacuerdo.
1. Hoy en día, separar la basura es tan importante como cuidar el agua.					
2. Las industrias son las principales causantes de la contaminación del agua.					
3. Me molesta que la gente deje su basura en la orilla de alguna playa o laguna.					
4. Es importante disminuir la cantidad de agua que ocupamos.					
5. Tirar basura, animales muertos, heces fecales, etc. En algún pozo es también contaminación del agua.					
6. La contaminación del agua podría afectar nuestra salud.					
7. Lavarte los dientes con un vaso de agua, es una forma de cuidar el agua.					
8. El cambio climático no afecta a la calidad del agua.					
9. Está bien que la gente deje su basura en la orilla de la playa, cenote o laguna.					
10. La contaminación del agua puede ocasionar la desaparición de peces, algas, tortugas, delfines, etc.).					

11. El agua nunca se acabará por eso no me interesa cuidarla.					
12. Si encuentro una llave abierta la cierro, aunque no fui yo quien la dejo abierta.					
13. En mi casa todos se preocupan por cuidar el agua.					
14. Cuando tengo basura en la mano y no encuentro un bote de basura sigo caminando hasta encontrar uno para poder tirarla.					
15. Usar bicicleta en vez de automóvil ayuda a disminuir la contaminación.					
16. Tener una gotera de agua en mi casa no me preocupa porque es muy poca agua que se desperdicia.					
17. Le diría a mi vecino que no desperdicie agua.					
18. Los detergentes, limpiadores, aceites, restos de comida, heces y orina contaminan el agua.					
19. El agua contaminada ocasiona malos olores, crecimiento de mosquitos y genera enfermedades.					

¿Te gustaría saber más acerca de cómo cuidar el agua?

---

¿Por qué?

---



---



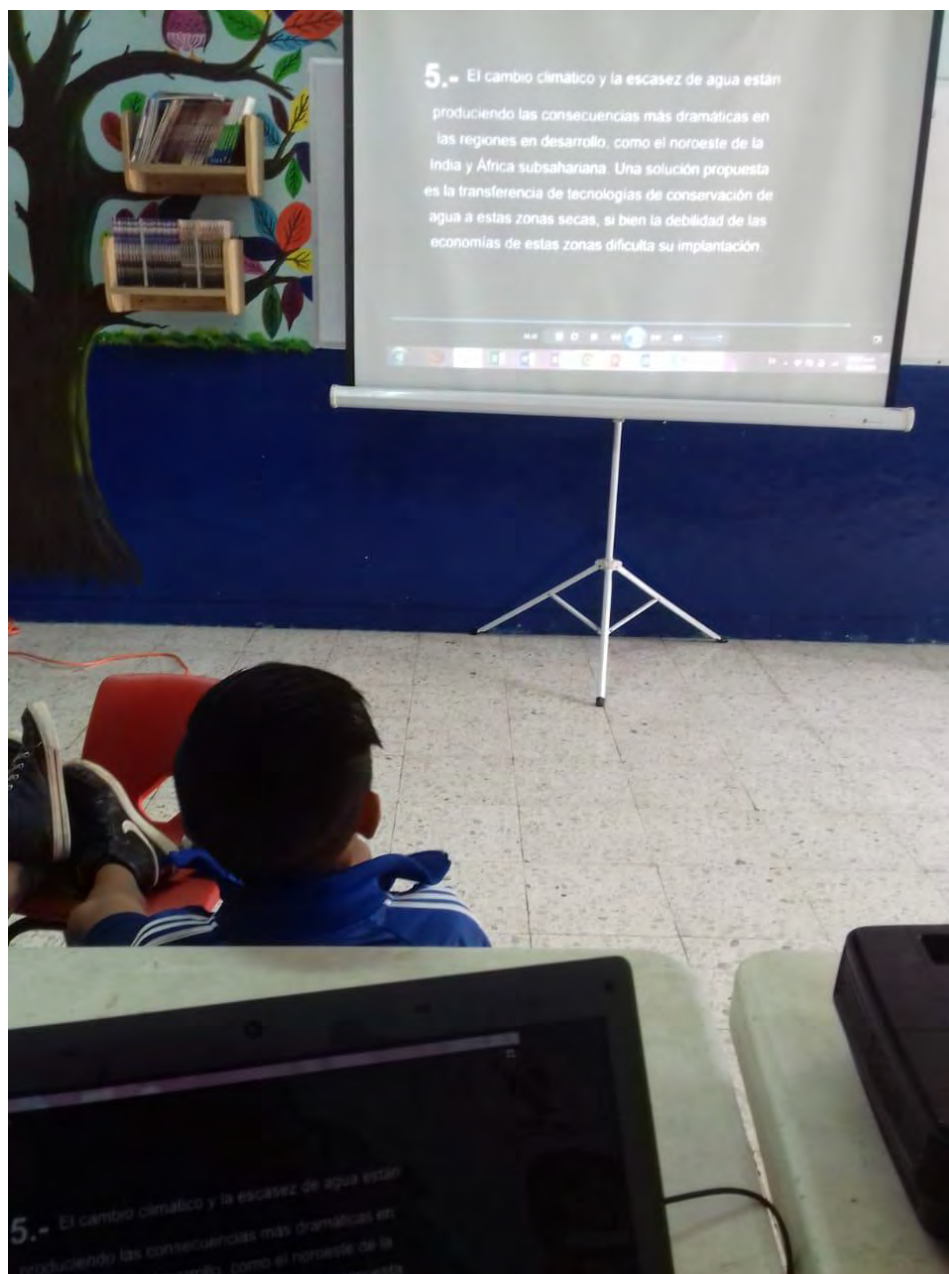
---

## 8.2 Anexo B. Fotos de la intervención.

Fotografía 1 *Tipos de contaminación del agua.*



Fotografía 2 *Video de concientización.*



Fotografía 3 *Discusión del tema "impacto ambiental ocasionado por la contaminación del agua".*



Fotografía 4 *Alumnos de la primaria "Fernando F. Guardia"*





### 8.3 Anexo C. Actividades realizadas en la fase formativa.

Fotografía 5 *Alumnos resolviendo una actividad del tema "importancia del agua para la vida en el planeta"*



Fotografía 6 *Alumnos realizando la actividad “los marcianos nos solicitan información acerca del agua”*



Fotografía 7 *Elaboración de un cartel para promover el cuidado del agua*

