

# UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

## ESCUELA DE POST GRADO

### MAESTRIA EN EDUCACIÓN SUPERIOR



### NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN ESTUDIANTES DEL CENTRO PRE- UNIVERSITARIO DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA, AREQUIPA 2016

Tesis presentada por el Bachiller:  
JAIME GUIDO LINARES DÍAZ  
Para optar el Grado Académico de Maestro  
en EDUCACIÓN SUPERIOR

AREQUIPA – PERU  
2016

A Dios, a la Virgen de Chapi, al Divino Niño Jesús,  
Señor de las Piedades que me dieron la vida y la  
oportunidad de culminar esta tesis.

A mi esposa e hija por su apoyo  
incondicional

A mis padres, hermanos, a toda mi  
familia por estar siempre conmigo.

A la memoria de mi querido hermano,  
que en paz descansa y que de Dios  
goce.

A mi asesor por transmitirme sus  
enseñanzas y guía



“No está en la naturaleza de las cosas que el hombre realice un descubrimiento súbito e inesperado; la ciencia avanza paso a paso y cada hombre depende del trabajo de sus predecesores”.

Ernest Rutherford  
Premio Nobel de Química  
1908

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	04
ABSTRACT	05
INTRODUCCIÓN	06
CAPITULO ÚNICO: Resultados	08
1. Características de la Muestra	09
2. Conocimiento sobre Contaminación del Aire	12
3. Conocimiento sobre Contaminación del Agua	15
4. Conocimiento sobre Contaminación del Suelo	18
5. Conocimientos sobre Contaminación Ambiental	21
6. Discusión y Comentarios	24
CONCLUSIONES	26
SUGERENCIAS	27
PROPUESTA	29
BIBLIOGRAFÍA	32
ANEXOS	34
1. Proyecto de Investigación	35
2. Matrices de Sistematización	83

## RESUMEN

El presente estudio: Nivel de Conocimiento sobre Contaminación Ambiental en Estudiantes del Centro Pre-Universitario de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa 2016, durante el año 2016, con la finalidad de conocer el nivel de conocimiento que tienen los estudiantes sobre contaminación ambiental. Estudio realizado en 277 estudiantes provenientes de Instituciones Educativas particulares, estatales y parroquiales.

Es un estudio de campo, de nivel descriptivo-comparativo. Se trabajó con una variable y tres indicadores: contaminación del aire, agua y suelo.

Los resultados obtenidos son: el conocimiento sobre contaminación ambiental es el nivel término medio inferior y término medio superior ambos con un 34% y inferior término medio y superior término medio ambos con un 16%, con lo encontrado podemos sugerir a las autoridades que tienen la responsabilidad de cuidar nuestro medio ambiente que tomen medidas a través de la currícula de estudios sobre contaminación ambiental.

**Palabras claves:** Nivel de conocimiento – Contaminación Ambiental

## ABSTRACT

This study: Level of Knowledge on Environmental Pollution Students of Pre-University Center of the Catholic University of Santa María, Arequipa 2016, during 2016, in order to know the level of knowledge among students about environmental pollution. Study on 277 students from private, state and parish educational institutions.

It is a field study descriptive-comparative level. We worked with a variable and three indicators: air pollution, water and soil.

The results obtained are: knowledge about environmental pollution is the lower average level and average superior both with 34% and lower average and above average both with 16%, with the findings can suggest to the authorities that have the responsibility of caring for our environment to take action through the curriculum of studies on environmental pollution.

**Keywords:** Level of knowledge - Environmental Pollution

## INTRODUCCIÓN

Cuando en el ambiente existen sustancias o agentes de orden físico, químico o biológico en diversas concentraciones y/o formas como producto de la acción de la naturaleza o del hombre, se habla de contaminación ambiental que sin lugar a dudas, es nociva para la salud del hombre, los animales y las plantas existentes en los ecosistemas, siendo perjudiciales para la vida vegetal o animal y por consiguiente para el desarrollo sostenido de la sociedad.

El progreso tecnológico que se da en la sociedad y el acelerado crecimiento demográfico producen también alteración del medio ambiente, llegando a atentar en diversos casos contra el equilibrio biológico de la tierra afectando los suelos, el agua y el aire. Las alteraciones medioambientales más drásticas y graves son los escapes radioactivos, el humo, la lluvia ácida, el efecto invernadero, la destrucción de la capa de ozono, entre otras alteraciones que requieren interacciones fundamentales para reducir la presión sobre los ecosistemas y mejorar la salud de la población. Se calcula que el 24% de causa de morbilidad mundial y el 23% de todos los fallecimientos pueden atribuirse a factores ambientales. Las principales enfermedades que contribuyen a la carga de morbilidad relacionada con el medio ambiente, entre los niños de 0 a 14 años, son las enfermedades diarreicas (29%), infecciones de la vías respiratorias inferiores (16%) y otros.

Las regiones en desarrollo soportan una carga desproporcionadamente alta de enfermedades transmisibles y traumatismos.

La población en general y en especial, la población joven en proceso de formación, deben conocer esta problemática con la finalidad de intervenir en su solución con la aplicación de medidas preventivas, promocionales y de métodos para disminuir y controlar las alteraciones medio ambientales antes mencionadas y así lograr uno de los

objetivos de Desarrollo del Milenio: garantizar la Sostenibilidad del Medio Ambiente.

Situación que ha motivado al autor a realizar la presente investigación con el fin de determinar el nivel de conocimientos sobre contaminación ambiental en los estudiantes pre-universitarios.

La información obtenida tanto de fuentes bibliográficas como de la realidad geográfica está organizada en un solo capítulo que contiene resultados, discusión y comentarios, conclusiones, recomendaciones y propuesta de inversión. En anexos se presenta el proyecto del estudio y la matriz de datos.





# **CAPITULO UNICO**

## **RESULTADOS**

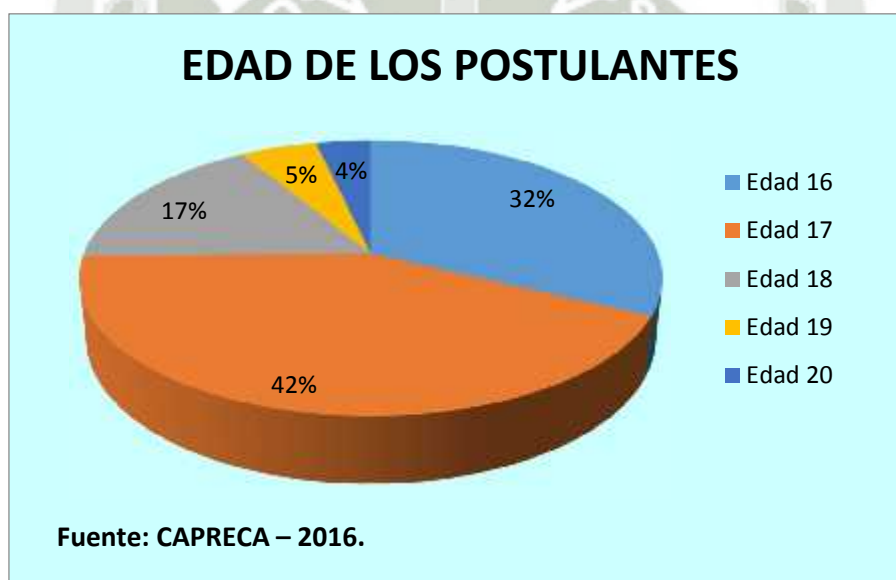
## 1. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

**TABLA N° 1**  
**EDAD DE LOS POSTULANTES POR COLEGIO DE PROCEDENCIA**

EDAD (años)	ESTATALES		PARTICULARES		PARROQUIALES		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
16	7	22	73	36	9	36	89	32
17	11	35	88	43	19	43	118	42
18	9	28	27	13	10	13	46	17
19	2	6	11	5	1	5	14	5
20	3	9	6	3	1	3	10	4
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	<b>205</b>	<b>100</b>	<b>40</b>	<b>100</b>	<b>277</b>	<b>100</b>

Fuente: CAPRECA - 2016.

**GRÁFICO N° 1**



En la tabla y gráfico N° 1, se observa que en los alumnos de los colegios estatales la edad predominante es 17 y 18 años, y en los colegios particulares y parroquiales es 16 y 17 años.

Lo dominante en el grupo total corresponde a 16 y 17 años.

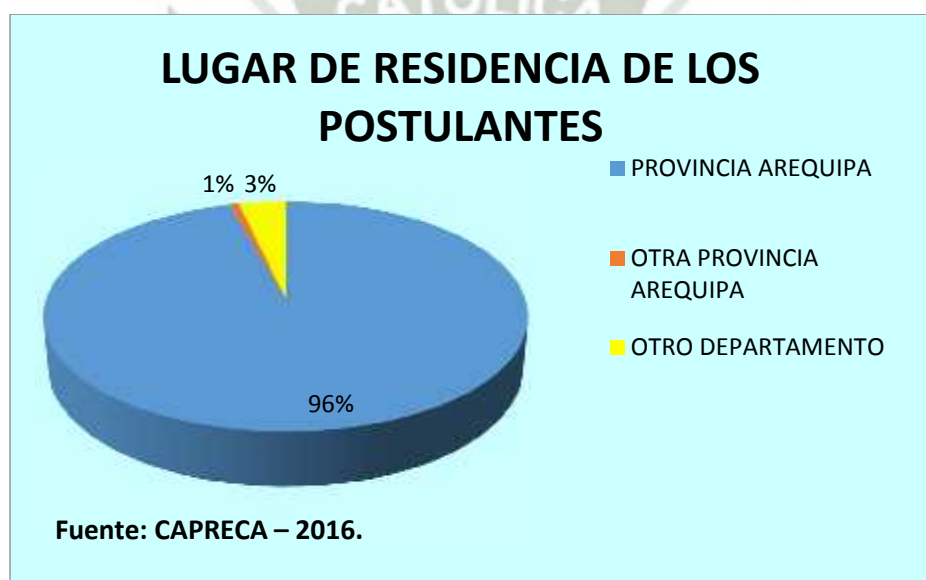
**TABLA Nº 2**

**LUGARES DE RESIDENCIA HABITUAL POR COLEGIO DE PROCEDENCIA**

LUGAR RESIDENCIA	ESTATALES		PARTICULARES		PARROQUIALES		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Provincia Arequipa	29	91	198	97	38	95	265	96
Otra provincia Arequipa	0	0	0	0	2	5	2	1
Otro Departamento	3	9	7	3	0	0	10	3
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	<b>205</b>	<b>100</b>	<b>40</b>	<b>100</b>	<b>277</b>	<b>100</b>

Fuente: CAPRECA – 2016.

**GRÁFICO Nº 2**



En la tabla y gráfico Nº 2, se observa que los lugares de residencia de los alumnos de los colegios estatales, particulares y parroquiales predominan la provincia de Arequipa.

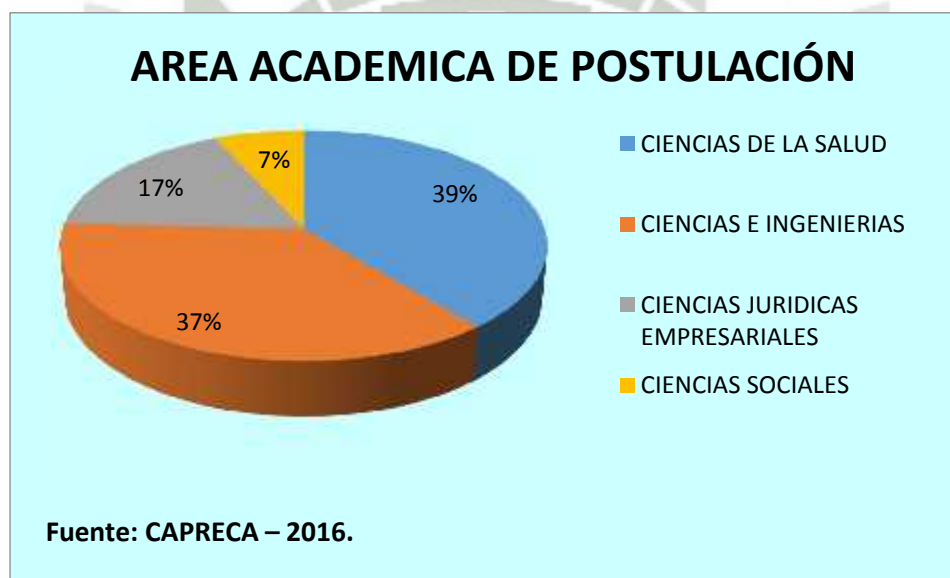
En el grupo total lo dominante es la provincia de Arequipa.

**TABLA Nº 3**  
**AREA ACADEMICA QUE POSTULAN POR COLEGIO DE PROCEDENCIA**

AREA ACADEMICA	ESTATALES		PARTICULARES		PARROQUIALES		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
CIENCIAS DE LA SALUD	10	31	80	39	18	45	108	39
CIENCIAS E INGENIERIAS	15	47	75	37	12	30	102	37
CIENCIAS JURIDICAS EMPRESARIALES	7	22	33	16	8	20	48	17
CIENCIAS SOCIALES	0	0	17	8	2	5	19	7
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	<b>205</b>	<b>100</b>	<b>40</b>	<b>100</b>	<b>277</b>	<b>100</b>

Fuente: CAPRECA – 2016.

**GRÁFICO Nº 3**



En la tabla y gráfico Nº 3, se observa que en los alumnos de los colegios estatales predominan el área de Ciencias e Ingenierías con tendencia a Ciencias de la Salud, en colegios particulares y parroquiales es el área de Ciencias de la Salud con tendencia a Ciencias e Ingenierías.

En el grupo total lo dominante es el área de Ciencias de la Salud con tendencia al área de Ciencias e Ingenierías.

## 2. CONOCIMIENTO SOBRE CONTAMINACIÓN DEL AIRE

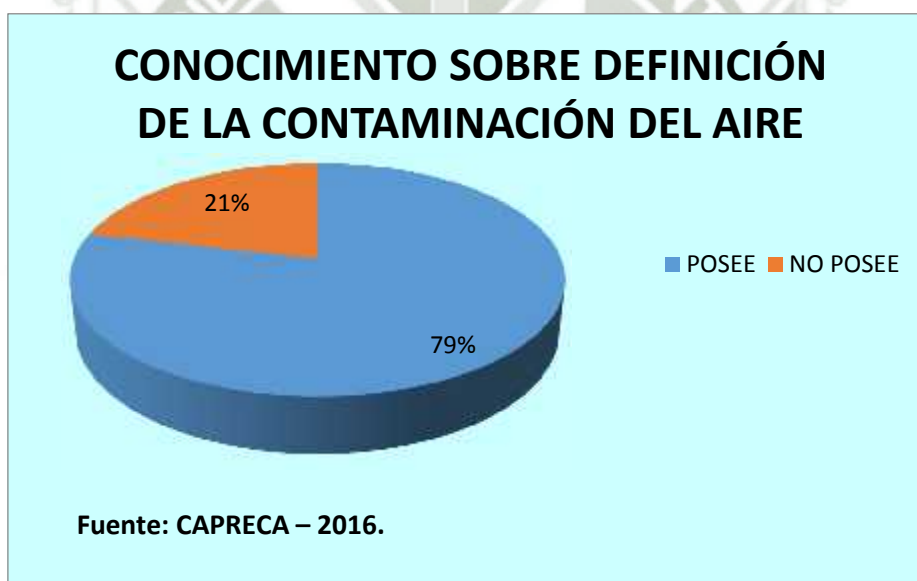
TABLA N° 4

### CONOCIMIENTO SOBRE LA DEFINICION DE LA CONTAMINACION DEL AIRE POR COLEGIO DE PROCEDENCIA

CONOCIMIENTO	ESTATALES		PARTICULARES		PARROQUIALES		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
POSEE	28	88	156	76	34	85	218	79
NO POSEE	4	12	49	24	6	15	59	21
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	<b>205</b>	<b>100</b>	<b>40</b>	<b>100</b>	<b>277</b>	<b>100</b>

Fuente: CAPRECA – 2016.

GRÁFICO N° 4



En la tabla y gráfico N° 4, se observa que en los alumnos de los colegios estatales, particulares y parroquiales predomina el que posee conocimiento sobre la definición de contaminación del aire.

En el grupo total lo dominante es el que posee el conocimiento, sobre el significado de contaminación del aire.

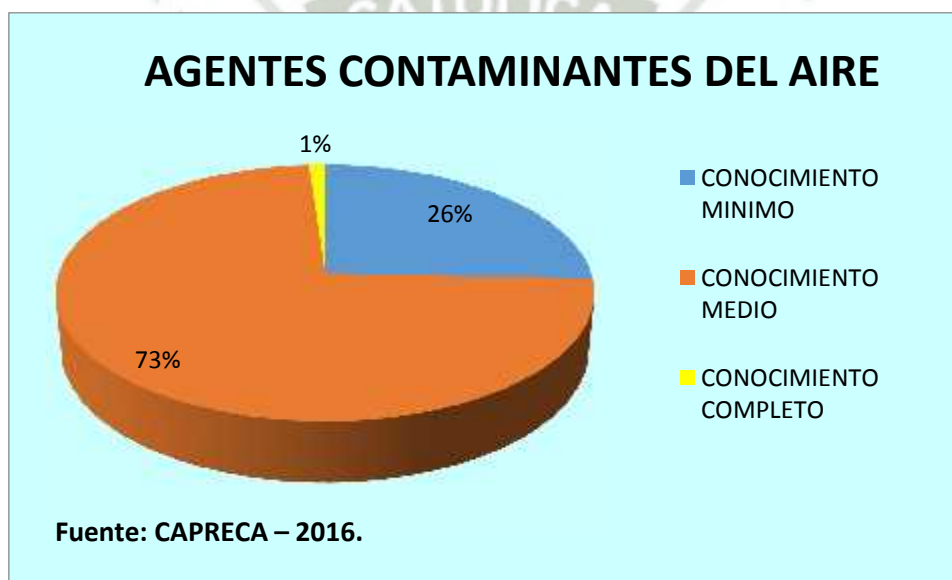
**TABLA Nº 5**

**NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE AGENTES CONTAMINANTES DEL  
AIRE POR COLEGIO DE PROCEDENCIA**

AGENTES CONTAMINANTES	ESTATALES		PARTICULARES		PARROQUIALES		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Conocimiento Mínimo	5	16	57	28	9	23	71	26
Conocimiento Medio	26	81	146	71	31	77	203	73
Conocimiento Completo	1	3	2	1	0	0	3	1
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	<b>205</b>	<b>100</b>	<b>40</b>	<b>100</b>	<b>277</b>	<b>100</b>

Fuente: CAPRECA – 2016.

**GRÁFICO Nº 5**



En la tabla y gráfico Nº 5, se observa que en los alumnos de los colegios estatales, particulares y parroquiales predomina el conocimiento medio sobre agentes contaminantes.

En el grupo total lo dominante es el conocimiento medio en relación a los agentes contaminantes.

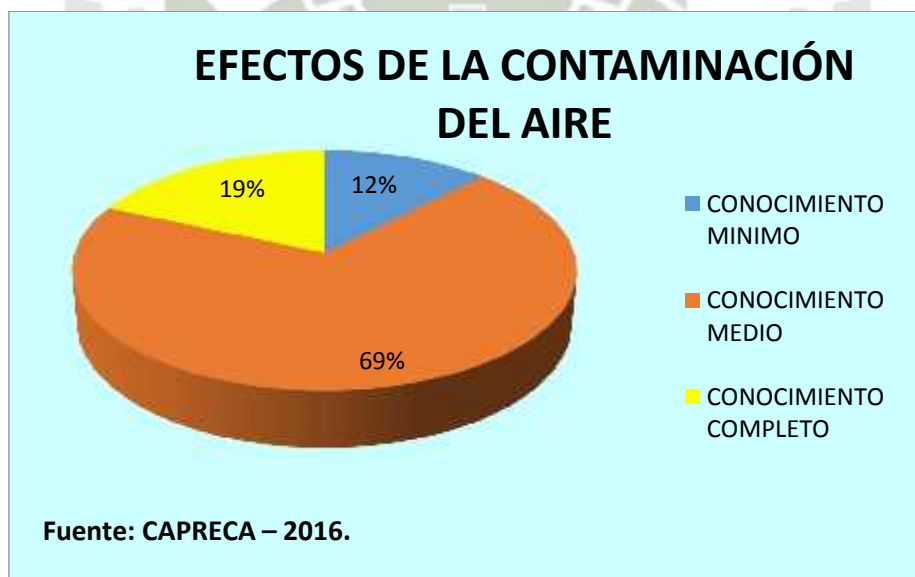
**TABLA Nº 6**

**NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE EFECTOS DE LA CONTAMINACION  
DEL AIRE POR COLEGIO DE PROCEDENCIA**

EFECTOS CONTAMINANTES	ESTATALES		PARTICULARES		PARROQUIALES		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Conocimiento Mínimo	0	0	28	14	6	15	34	12
Conocimiento Medio	22	69	143	70	27	68	192	69
Conocimiento Completo	10	31	34	16	7	17	51	19
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	<b>205</b>	<b>100</b>	<b>40</b>	<b>100</b>	<b>277</b>	<b>100</b>

Fuente: CAPRECA – 2016.

**GRÁFICO Nº 6**



En la tabla y gráfico Nº 6, se observa que en los alumnos de los colegios estatales predomina el conocimiento medio con tendencia al conocimiento completo de los efectos contaminantes del aire, en los colegios particulares y parroquiales es el conocimiento medio en relación a los efectos contaminantes del aire.

En el grupo total lo dominante es el conocimiento medio.

### 3. CONOCIMIENTO SOBRE CONTAMINACIÓN DEL AGUA

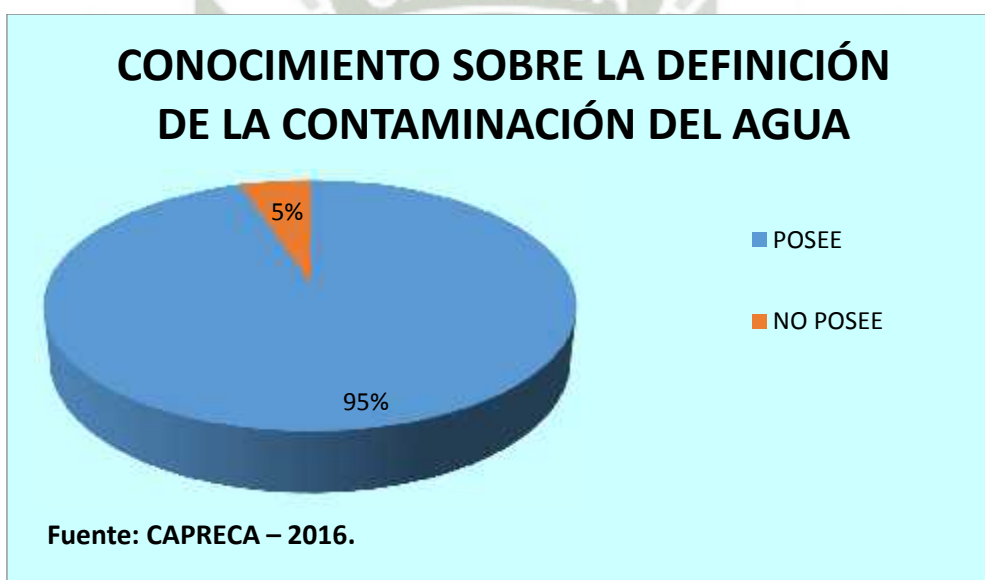
TABLA N° 7

#### NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE LA DEFINICION DE LA CONTAMINACION DEL AGUA POR COLEGIO DE PROCEDENCIA

CONOCIMIENTO	ESTATALES		PARTICULARES		PARROQUIALES		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Posee	28	87	196	96	39	97	263	95
No Posee	4	13	9	4	1	3	14	5
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	<b>205</b>	<b>100</b>	<b>40</b>	<b>100</b>	<b>277</b>	<b>100</b>

Fuente: CAPRECA – 2016.

GRÁFICO N° 7



En la tabla y gráfico N° 7, se observa que en los alumnos de los colegios estatales, particulares y parroquiales predomina el que posee conocimiento sobre la definición de contaminación del agua.

En el grupo total lo dominante es el que posee conocimiento en cuanto al significado de contaminación del agua.

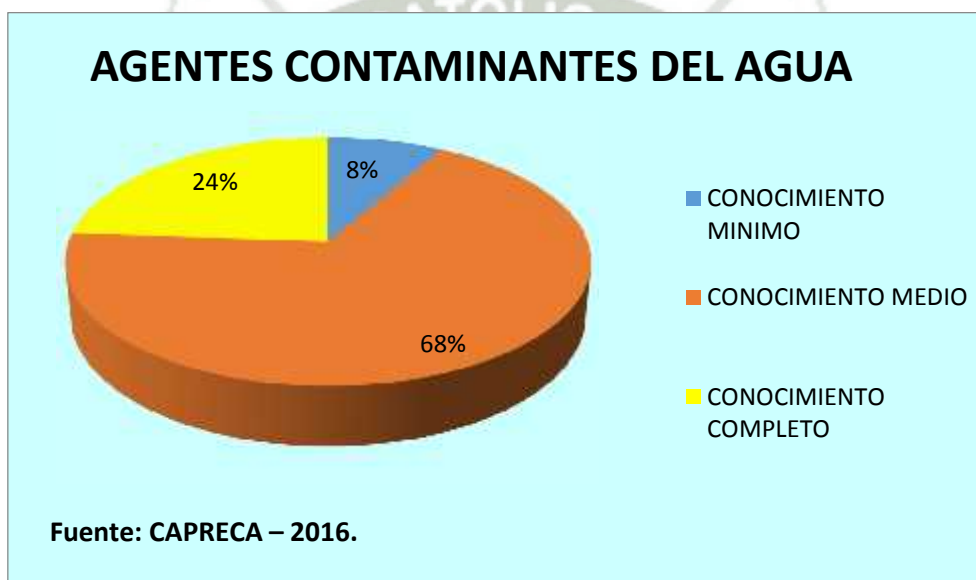
**TABLA Nº 8**

**NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE AGENTES CONTAMINANTES DEL AGUA POR COLEGIO DE PROCEDENCIA**

AGENTES CONTAMINANTES	ESTATALES		PARTICULARES		PARROQUIALES		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Conocimiento Mínimo	0	0	20	10	3	8	23	8
Conocimiento Medio	19	59	145	71	24	60	188	68
Conocimiento Completo	13	41	40	19	13	32	66	24
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	<b>205</b>	<b>100</b>	<b>40</b>	<b>100</b>	<b>277</b>	<b>100</b>

Fuente: CAPRECA – 2016.

**GRÁFICO Nº 8**



En la tabla y gráfico Nº 8, se observa que en los alumnos de los colegios estatales y parroquiales predomina el conocimiento medio con tendencia al conocimiento completo de los agentes contaminantes del agua y en colegios particulares el conocimiento medio.

En el grupo total lo dominante es el conocimiento medio con tendencia al conocimiento completo sobre los agentes contaminantes del agua.

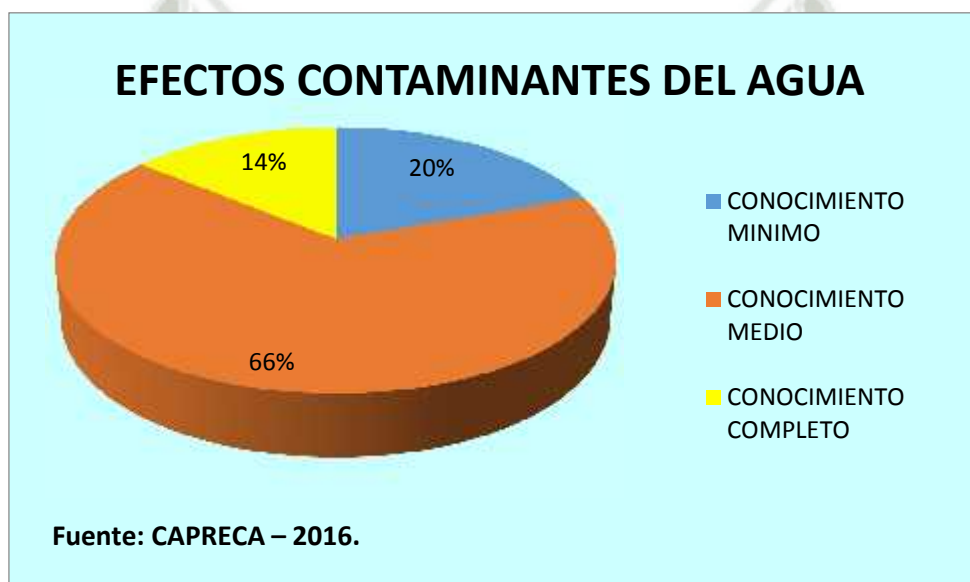
**TABLA Nº 9**

**NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE EFECTOS DE LA CONTAMINACION DEL AGUA POR COLEGIO DE PROCEDENCIA**

EFECTOS CONTAMINANTES	ESTATALES		PARTICULARES		PARROQUIALES		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Conocimiento mínimo	5	16	41	20	8	20	54	20
Conocimiento medio	23	72	134	65	27	67	184	66
Conocimiento completo	4	12	30	15	5	13	39	14
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	<b>205</b>	<b>100</b>	<b>40</b>	<b>100</b>	<b>277</b>	<b>100</b>

Fuente: CAPRECA – 2016.

**GRÁFICO Nº 9**



En la tabla y gráfico Nº 9, se observa que en los alumnos de los colegios estatales, particulares y parroquiales predomina el conocimiento medio en relación a los efectos de la contaminación del agua.

En el grupo total lo dominante es el conocimiento medio sobre los efectos de la contaminación del agua.

#### 4. CONOCIMIENTO SOBRE CONTAMINACIÓN DEL SUELO

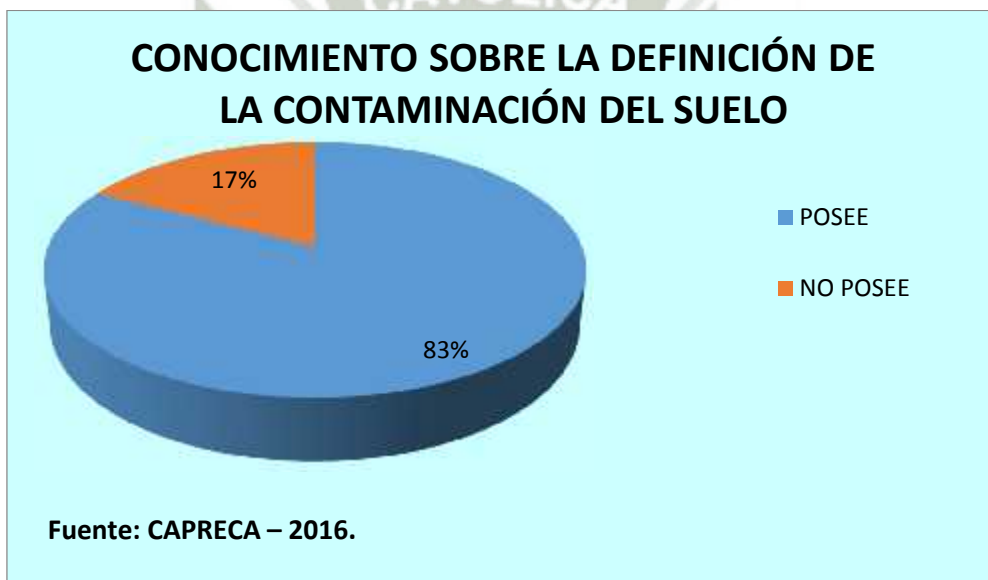
TABLA Nº 10

**CONOCIMIENTO SOBRE LA DEFINICIÓN DE LA CONTAMINACION DEL SUELO POR COLEGIO DE PROCEDENCIA**

CONOCIMIENTO	ESTATALES		PARTICULARES		PARROQUIALES		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Posee	28	87	165	80	36	90	229	83
No posee	4	13	40	20	4	10	48	17
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	<b>205</b>	<b>100</b>	<b>40</b>	<b>100</b>	<b>277</b>	<b>100</b>

Fuente: CAPRECA – 2016.

GRÁFICO Nº 10



En la tabla y gráfico Nº 10, se observa que en los alumnos de los colegios estatales, particulares y parroquiales predomina el que posee conocimiento sobre la definición de contaminación del suelo.

En el grupo total lo dominante es el que posee conocimiento en torno a la definición de contaminación del suelo.

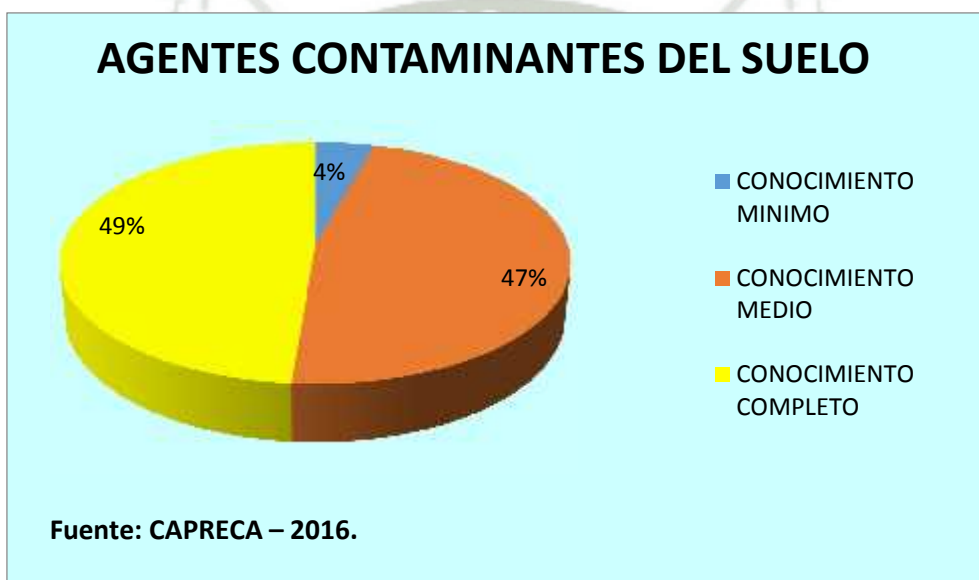
**TABLA Nº 11**

**NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE AGENTES CONTAMINANTES DEL SUELO POR COLEGIO DE PROCEDENCIA**

AGENTES CONTAMINANTES	ESTATALES		PARTICULARES		PARROQUIALES		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Conocimiento mínimo	0	0	11	5	1	2	12	4
Conocimiento medio	13	41	100	49	17	43	130	47
Conocimiento completo	19	59	94	46	22	55	135	49
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	<b>205</b>	<b>100</b>	<b>40</b>	<b>100</b>	<b>277</b>	<b>100</b>

Fuente: CAPRECA – 2016.

**GRÁFICO Nº 11**



En la tabla y gráfico Nº 11, se observa que en los alumnos de los colegios estatales y parroquiales predomina el conocimiento completo con tendencia al conocimiento medio sobre los agentes contaminantes del suelo y en colegios particulares predomina el conocimiento medio con tendencia al conocimiento completo en relación a los agentes contaminantes del suelo.

En el grupo total lo dominante es el conocimiento completo con tendencia al conocimiento medio sobre los agentes contaminantes del suelo.

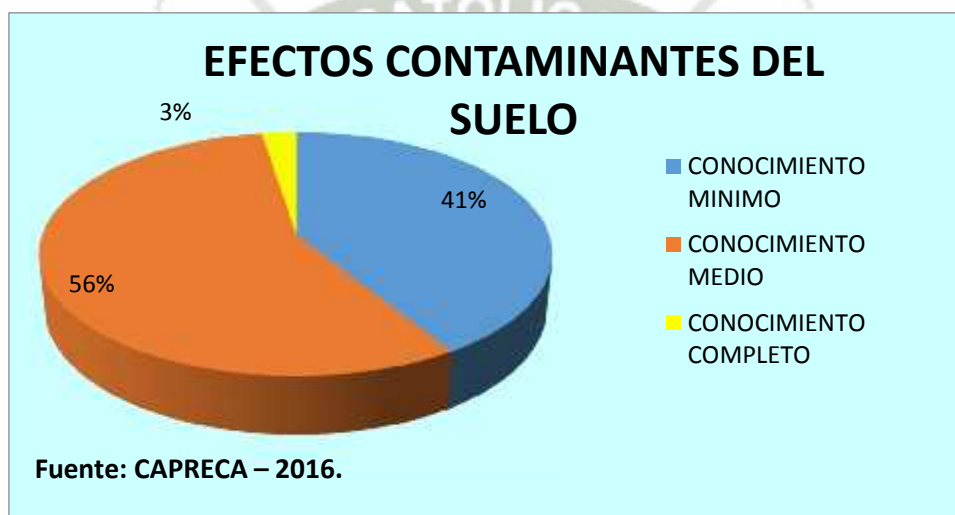
**TABLA Nº 12**

**EFFECTOS DE LA CONTAMINACION DEL SUELO POR COLEGIO DE  
PROCEDENCIA**

EFECTOS CONTAMINANTES	ESTATALES		PARTICULARES		PARROQUIALES		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Conocimiento mínimo	5	16	95	46	14	35	114	41
Conocimiento medio	26	81	106	52	24	60	156	56
Conocimiento completo	1	3	4	2	2	5	7	3
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	<b>205</b>	<b>100</b>	<b>40</b>	<b>100</b>	<b>277</b>	<b>100</b>

Fuente: CAPRECA – 2016.

**GRÁFICO Nº 12**



En la tabla y gráfico Nº 12, se observa que en los alumnos de los colegios estatales predominan el conocimiento medio sobre los efectos contaminantes del suelo, en los colegios particulares y parroquiales predomina el conocimiento medio con tendencia al conocimiento mínimo sobre los efectos contaminantes del suelo.

En el grupo total lo dominante es el conocimiento medio con tendencia al conocimiento mínimo sobre los efectos contaminantes del suelo.

## 5. CONOCIMIENTO SOBRE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

TABLA Nº 13

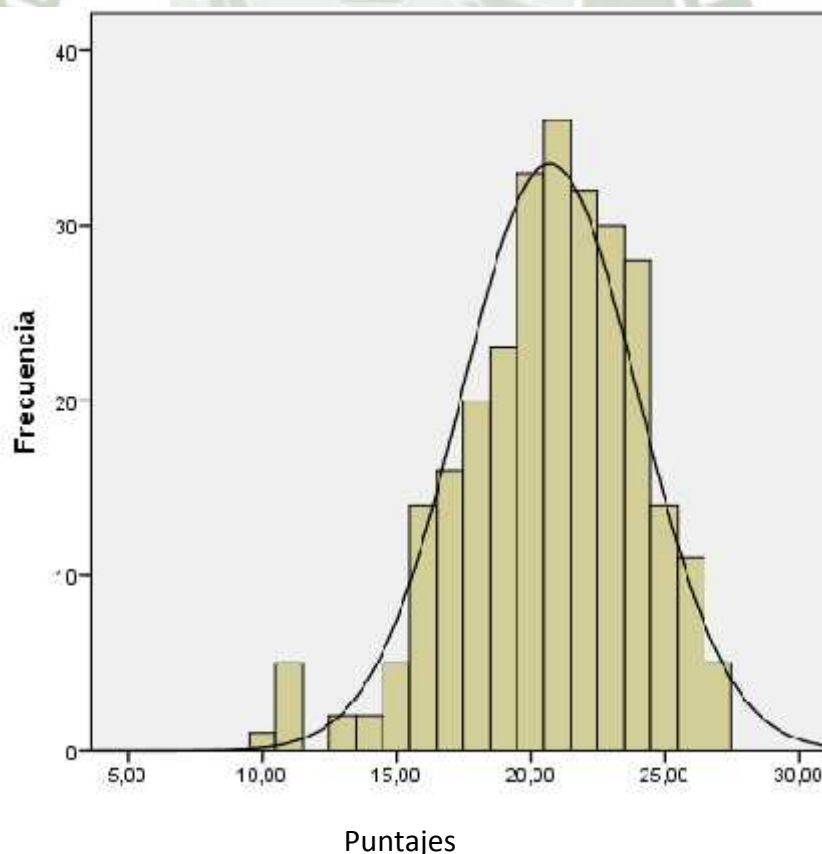
### ESTADÍSTICOS SOBRE EL CONOCIMIENTO DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL GRUPO TOTAL

Estadísticos	Valores
Puntaje Mínimo	10
Puntaje Máximo	27
Rango	17
Media Aritmética	20,72
Mediana	21,00
Moda	21,00
Desviación estándar	3,30

Fuente: CAPRECA – 2016.

GRÁFICO Nº 13

### DISTRIBUCIÓN DE PUNTAJES TOTALES SOBRE EL CONOCIMIENTO DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL



El puntaje mínimo alcanzado es de 10 puntos y el máximo 27 puntos, es decir, que existe un rango de 17 puntos, lo cual refleja una amplia dispersión de los resultados sobre el conocimiento de contaminación ambiental del grupo total. A ello debe agregarse que el puntaje máximo posible es de 39 puntos, y que únicamente se alcanzó 27 en 5 casos.

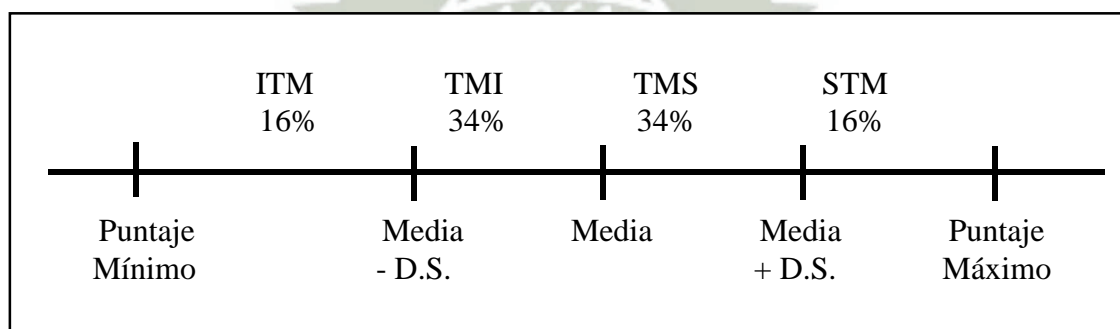
La media aritmética, señala el promedio de puntaje alcanzados, siendo esta de 20.72, es decir que si igualamos o nivelamos los 277 puntajes nos resulta 20.72, media que es relativamente baja.

La mediana divide la escala en dos partes iguales llamándosele punto medio, es decir, que sobre la mediana hay 50% de puntajes y bajo la mediana el otro 50% de puntajes, siendo ella de 21.00. De 10 como puntaje mínimo a 21 hay 50% de casos y de 21 a 27 puntaje máximo se concentra el otro 50% de casos.

La moda representa el puntaje de mayor frecuencia, esta es también de 21 que concentra 36 casos.

Tanto la mediana como la moda se ubican de forma muy cercana a la media aritmética, y como se observó es relativamente baja.

Siguiendo el procedimiento estadístico de Víctor Noll en su libro “Introducción to Educacional Measurement”, que manifiesta que usando la media aritmética y la desviación estándar se puede establecer cuatro niveles, en este caso, de conocimientos sobre contaminación ambiental



**Leyenda**

- ITM = Inferior al término medio
- TMI = Término medio inferior
- TMS = Término medio superior
- STM = Superior al término medio.

El primer nivel de izquierda a derecha es inferior al término medio, el segundo nivel término medio inferior, el tercer nivel término medio superior y el cuarto superior al término medio, concentrando sucesivamente 16%, 34%, 34% y 16% de casos.

En la investigación encontraríamos:

Niveles	Puntajes	F	%
ITM	10.00 – 17.42	65	23.5
TMI	17.43 – 20.72	92	33.2
TMS	20.73 – 24.02	90	32.5
STM	24.03 – 27.00	30	10.8
<b>Totales</b>		<b>277</b>	<b>100</b>

Cómo se puede observar, ha resultados una distribución normal de los puntajes en cuatro niveles, subrayado que la misma se distorsiona porque no se llegó al puntaje máximo posible, que es de 39 puntos.

Los alumnos del Centro Pre-Universitario, caso por caso, se les ubica en las niveles descritos; por ejemplo un estudiante que alcanzo 23 puntos, dentro del grupo total se le puede ubicar como que posee un conocimiento sobre contaminación ambiental de término medio superior.

## 6. DISCUSIÓN Y COMENTARIOS

Normalmente la discusión se realiza con trabajos de investigación existentes en la misma población o poblaciones similares, lo cual no ocurre para este caso, tal como se puede observar en los antecedentes investigativos.

Más bien debería anotarse que en el contexto del calentamiento global, cambio climático y efecto invernadero, todos estamos obligados a poseer un conocimiento completo sobre la contaminación ambiental del aire, agua y suelo, lo cual podría garantizar que en el futuro se pueda revertir en parte la problemática.

No podemos esperar a lo que decidan buenamente las grandes potencias generadoras de la mayor cantidad de contaminación, sino que todos debemos aportar en algo a que la situación mejore.

No está demás señalar que los empresarios piensan poco en este fenómeno adverso, ya que su preocupación central son las ganancias a cualquier costo natural o social.

Debe anotarse también que a nivel mundial se desarrollan Convenciones, Congresos tendientes al mejoramiento ambiental siendo ellos:

- LA CUMBRE DE PARÍS CIERRA UN ACUERDO HISTÓRICO CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO. París, 22 JUN 2016.

Los 195 países reunidos desde hace dos semanas en la capital francesa logran un acuerdo para limitar el aumento de la temperatura del planeta. La lucha contra el cambio climático consiguió este sábado poner de acuerdo casi al mundo entero. Los representantes de cerca de 200 países, reunidos en la Cumbre del Clima, adoptaron el primer acuerdo global para atajar el calentamiento desencadenado por el hombre con sus emisiones de gases de efecto invernadero. El pacto abre un camino, pero no es la meta, como resaltaron los negociadores. Los esfuerzos que hay ahora sobre la mesa no son suficientes para impedir que el aumento de la temperatura a final del siglo se quede “muy por debajo de los dos grados”, el objetivo que persigue el pacto.

- VI CONGRESO ARGENTINO DE LA SOCIEDAD DE TOXICOLOGÍA Y QUÍMICA AMBIENTAL DE ARGENTINA (SETAC, CAPÍTULO ARGENTINO). 11 AL 14 DE OCTUBRE 2016

“Compromiso entre academia, industria y gobierno por un ambiente mejor”

- X CONVENCION INTERNACIONAL SOBRE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO PALACIO DE LAS CONVENCIONES DE LA HABANA. 6 AL 10 DE JULIO DE 2015.

Se promovió la cooperación entre los países, el intercambio de experiencias y prácticas sostenibles y la transferencia de conocimientos, así como el crecimiento económico sostenido e inclusivo, el desarrollo social participativo, la protección del medio ambiente y la dignidad del ser humano. Los debates enfatizaron, la necesidad de que la nueva agenda de desarrollo tenga un carácter universal e integral, conscientes de que no existe un único modelo o receta de desarrollo.

- VII CONGRESO DE GESTIÓN AMBIENTAL  
Siendo su objetivo: Propiciar el intercambio de experiencias y conocimientos entre los principales actores involucrados en la gestión ambiental; las vías, instrumentos y métodos utilizados para prevenir o mitigar los impactos negativos ambientales que causan las actividades productivas y de servicios, entre otras, y potenciar los positivos, así como debatir los resultados alcanzados en el contexto del quehacer ambiental nacional e internacional.

## CONCLUSIONES

- Primero.** Los estudiantes del centro Pre-Universitario de la universidad Católica de Santa María, identifican la contaminación del aire en un 79%, muestran un conocimiento medio sobre agentes contaminantes del aire en 73% y un conocimiento medio de efectos contaminantes del aire en un 69%.
- Segundo.** Los estudiantes del centro Pre-Universitario de la universidad Católica de Santa María, identifican la definición de contaminación del agua en un 95%, muestran un conocimiento medio sobre agentes contaminantes del agua en 68% y un conocimiento medio de efectos contaminantes del agua en un 66%.
- Tercero.** Los estudiantes del centro Pre-Universitario de la universidad Católica de Santa María, identifican la definición de contaminación del suelo en un 83%, muestran un conocimiento completo sobre agentes contaminantes del suelo en un 49% y un conocimiento medio de efectos contaminantes del suelo en un 56%.
- Cuarto.** Los estudiantes del centro Pre-Universitario de la universidad Católica de Santa María, se concentran en un 33.2% en el nivel término medio inferior y término medio superior en un 32.5% en cuanto a conocimiento de contaminación ambiental.

## SUGERENCIAS

**Primero.** Es necesario y de vital importancia que los alumnos de los últimos años de educación secundaria, de los colegios estatales, particulares y parroquiales; deben tener debido conocimiento acerca de la contaminación y los agentes contaminantes del medio ambiente y los efectos que ocasiona en el aire. Lo que coadyuvará a tener una conciencia en los alumnos de no ocasionar contaminación del aire.

**Segundo.** Los alumnos de los últimos años de educación secundaria, de los colegios estatales, particulares y parroquiales; es necesario e importante que asuman el conocimiento pleno, acerca de la contaminación, de los agentes contaminantes y los efectos que ocasiona en el agua. Lo que ayudara a ejercer en los alumnos una conciencia, para no ocasionar contaminación del agua.

**Tercero.** Es relevante e importante que los alumnos del nivel secundario, de los colegios estatales, particulares y parroquiales; asuman el compromiso de tener el conocimiento pleno, acerca de la contaminación, de los agentes contaminantes y los efectos que ocasiona en el suelo. Lo que generara a un mediano y largo plazo que los alumnos tengan conocimiento conducente a no ocasionar contaminación del suelo.

**Cuarto.** Las instituciones y entidades del sector estatal involucradas con el control y supervisión para evitar la contaminación del aire, agua y suelo; deben asumir su responsabilidad de dar información en forma permanente, activa; y especialmente para los alumnos de los últimos años del nivel secundario, de los colegios estatales, particulares y parroquiales, para que asuman la responsabilidad personal y en forma colectiva para no generar contaminación del aire, agua y suelo.

**Quinto.** Los directores de los colegios estatales, particulares y parroquiales. Deben de asumir un rol promocional para realizar charlas, paneles, fórums, talleres y seminarios para los profesores, personal

administrativo y alumnos del nivel secundario incluido los familiares de éstos. Con la finalidad de tomar conocimiento de los agentes y efectos de la contaminación ambiental (aire, agua y suelo); lo que coadyuvará a evitar todo tipo o clase de contaminación ambiental.



## PROPUESTA

### PROTEGIENDO EL AMBIENTE: CONTAMINACIÓN AIRE ,AGUA , SUELO

#### I. JUSTIFICACIÓN

Se comprueba que existe todavía un mayor desconocimiento de la contaminación ambiental, especialmente en el ámbito pre universitario, que es importante abordarlo y buscar alternativas de contribuir en la solución de la contaminación ambiental de aire agua y suelo

#### II. OBJETIVOS

- 2.1. Lograr un mayor conocimiento de contaminación ambiental, aire, agua y suelo
- 2.2. Promover en los estudiante pre universitarios un cambio de actitudes frente a la contaminación en aire, agua y suelo
- 2.3. Aportar en definir perspectivas para solucionar los problemas ambientales en aire, agua y suelo

#### III. ACTIVIDADES

Realizar las siguientes actividades

- 3.1. Revisar el currículum de los estudiantes en contaminación ambiental
- 3.2. Realizar mini conferencias, y mini talleres, en contaminación ambiental
- 3.3. Difundir los conocimientos en contaminación ambiental
- 3.4. Realizar campañas de arborización en los colegios, universidades institutos superiores.

#### IV. RESPONSABLES

- 4.1. De la organización:

La Dirección del Centro pre-católica Profesores especialistas en contaminación ambiental

#### 4.2 De la conducción y aplicación de las actividades

Maestristas en la especialidad de contaminación ambiental, técnicos graduados en contaminación ambiental.

### V. DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

#### A. **Actividad:** Revisar el currículum de los estudiantes en contaminación ambiental

Acciones:

- Aplicar un cuestionario acerca del conocimiento sobre la contaminación
- Determinar el nivel de conocimientos sobre la contaminación

#### B. **Actividad:** Realizar mini conferencias, y mini talleres, en contaminación ambiental

Acciones:

- Mini conferencias: Desarrollo Humano y calidad de vida
- Repercusiones de la Contaminación ambiental,
- Mini talleres sobre contaminación en aire, agua y suelo
- Evaluaciones breves: individual y grupal

#### C. **Difundir los conocimientos en contaminación**

- Diseño y elaboración de a través de folletos, bifoleados para aportar en la toma de conciencia para disminuir la contaminación ambiental en aire, agua y suelo
- Distribución del material de difusión en el ámbito pre universitario y colegios de la localidad.
- Verificación del impacto a través de un cuestionario breve

#### D. **Actividad:** Realizar campañas de arborización en un sector determinado de la localidad, con colaboración de colegios de la localidad.

Acciones:

- Coordinación con diversas instituciones educativas
- Coordinación con autoridades de a la localidad que posibiliten un promedio de 500 arbolitos
- Organización del alumnado pre universitario para orientar la labor de arborización verificación de los objetivos y cumplimiento de acciones logradas en la arborización.

## VI. DURACIÓN

- Se realizará en dos meses
- Tres sesiones por semana
- Duración de la sesión: 12 minutos

## VII. EVALUACIONES

- 6.1. En los alumnos
- 6.2. Todo el material empleado en contaminación ambiental, agua, aire y suelo.
- 6.3. Del proyecto sobre contaminación ambiental.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Brown Theodore L., LeMay, Bursten y Murphy. QUIMICA: La ciencia central. 11<sup>o</sup> edición. Pearson Educación de México, S.A. de C.V. 2009.
2. Bustamante, Claudia. El Cambio Climático y la Seguridad Internacional. Arequipa: Pangea; 2009
3. Chang Raymond, Goldsby Kenneth A. Química. Undécima Edición. Editorial Mc. Graw Hill Education, México, 2013.
4. Environmental Health Perspectives. Journal of the National Institute of Environmental Health Sciences.
5. García Barron, Leoncio. Cambios Climáticos y Efectos Ambientales. Sevilla: Universidad Internacional Andalucía; 2009
6. Glynn Henry J. y Heinke Gary W. Ingeniería Ambiental. Segunda Edición. Editorial Prentice Hall. México, 1999
7. Guzmán Mostajo, Doris Marlene. Ecología y Contaminación Ambiental. Arequipa: Universidad Católica de Santa María; 2006.
8. Harrison Roy M. Principles of Environmental Chemistry. First Edition. Royal Society of Chemistry Publishing. U.K. 2007
9. Housecroft Catherine E. y Sharpe Alan G. Química Inorgánica. Segunda edición. Editorial Pearson Prentice Hall. Madrid, 2006.
10. Janapampa Sang, Criss Haydee. Contaminación Ambiental por sustancias químicas. Arequipa: Universidad Católica de Santa María; 2013.
11. Llosa Larraburre, Jaime. Cambio Climático, Crisis del Agua y Adaptación. Sevilla. Universidad Internacional Andalucía; 2009
12. Manahan Stanley E. Environmental Chemistry. 9th Edition. CRC Press. Boca Ratón Fl. U.S.A. 2010
13. Manahan Stanley E. Introducción a la Química Ambiental. Editorial Reverté – UNAM. México, 2011.
14. Pari Onofrio, Sara Edith. La Contaminación del Aire. Arequipa: Universidad Católica de Santa María; 2005.

15. Rodríguez Chávez, Edwin Luis. Contaminación del Agua. Arequipa: Universidad Católica de Santa María; 2006.
16. Seoáñez Calvo M. Tratado de la Contaminación Atmosférica. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, 2002.
17. Seoanezcalvo, Mariano. Contaminación del Suelo. Madrid: Mundi Prensa; 1999.





# ANEXOS



# UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

## ESCUELA DE POST GRADO

### MAESTRIA EN EDUCACIÓN SUPERIOR



### NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN ESTUDIANTES DEL CENTRO PRE- UNIVERSITARIO DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA, AREQUIPA 2016

Proyecto de Tesis presentada por el Bachiller:  
JAIME GUIDO LINARES DÍAZ  
Para optar el Grado Académico de Maestro  
en EDUCACIÓN SUPERIOR

AREQUIPA – PERU  
2016

## I. PREAMBULO

En nuestro país el equilibrio hombre/ambiente es alterado permanentemente.

La deforestación, la contaminación del aire, agua, suelo, la distribución de la fauna y la flora, el hacinamiento, el uso de tecnologías privadas inapropiadas y de estilos de consumo poco racionales, son problemas que los estudiantes deben saber, porque están alcanzando dimensiones alarmantes que obligan a la intervención de la educación, dado que deterioran el medio ambiente y hace que la vida humana sea perturbada seriamente.

La práctica cotidiana demuestra que el agua, el aire y el suelo son tres de los medios que con mayor intensidad padecen consecuencias de las sociedades industrializadas. La única posible salida es cambiar las leyes vigentes, por un modelo de legislación proteccionista que permita salvaguardar la atmosfera, agua y suelo para que su calidad resulte compatible con las necesidades sanitarias y el disfrute armonioso de la población.

Me interesa realizar este trabajo, porque considero que los estudiantes deben saber preservar el medio ambiente creándoles una conciencia ecológica para que aprendan a vivir sin destruir el medio ambiente, a mantener una actitud de conservación como una práctica de aprovechamiento racional de sus recursos naturales, esforzarse por construir un ambiente adecuado para el mejoramiento de la calidad de vida; máxime que en nuestra ciudad de Arequipa, sobre todo en los últimos años, sentimos los efectos en el clima de calentamiento global se ha complicado con la aparición del fenómeno del niño que en todo los casos acarrea acontecimientos naturales.

Todas las inquietudes constataciones descritas constituyen razones válidas de carácter educativo para emprender la presente investigación.

## II. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

### 1. Problema de Investigación

#### 1.1. Enunciado

Niveles de conocimiento sobre contaminación ambiental en estudiantes del Centro Pre-Universitario de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa 2016.

#### 1.2. Descripción del Problema

##### 1.2.1. Campo, área y línea de Investigación

- Campo : Ciencia de la Educación
- Área : Educación Superior
- Línea : Contaminación Ambiental

##### 1.2.2. Operacionalización de la variable

Variable	Indicadores	Subindicadores
<b>Conocimiento sobre Contaminación Ambiental</b> (Ensuciar el medio ambiente y con ello perturbar el desarrollo y funcionamiento de la naturaleza)	1. Conocimiento sobre contaminación del aire	1.1. Concepto 1.2. Agentes contaminantes 1.3. Efectos de la contaminación
	2. Conocimiento sobre contaminación del agua	2.1. Concepto 2.2. Agentes contaminantes 2.3. Efectos de la contaminación
	3. Conocimiento sobre contaminación del suelo	3.1. Concepto 3.2. Agentes contaminantes 3.3. Efectos de la contaminación.

##### 1.2.3. Interrogantes de investigación

- a. ¿Cuánto conocen los estudiantes del Centro Pre-Universitario sobre la contaminación del aire?
- b. ¿Cuánto conocen los estudiantes del Centro Pre-Universitario sobre la contaminación del agua?
- c. ¿Cuánto conocen los estudiantes del Centro Pre-Universitario sobre la contaminación del suelo?

- d. ¿Qué nivel de conocimiento poseen los estudiantes del Centro pre-Universitario sobre contaminación Ambiental?

#### 1.2.4. Operacionalización de la variable

- a. **Tipo** : Campo  
b. **Nivel** : Descriptivo – Comparativo.

### 1.3. JUSTIFICACIÓN

#### Originalidad

Todo trabajo de investigación, en su esencia debe corresponder y enfocarse a ser realizado en base a un aporte de conocimiento nuevo de la realidad, objeto de conocimiento, por esta razón el presente trabajo de investigación es original en todo sus aspecto y alcance de su formulación y la realización de parte del autor del mismo, esto es, que el contenido de la información es eminentemente, un aporte para ser una solución acerca de la contaminación ambiental, en todas sus etapas o faces y los efectos que ocasiona al cambio climático producto de la contaminación precisada; por esta razón considero relevante importante los nuevos aporte que se presentaran producto de la presente investigación a realizarse y los resultados que se llegaran.

#### Actualidad

Si tenemos en cuenta actualmente los términos contaminación y los efectos que esta ocasiona al medio ambiente, vamos a tener información del perjuicio que hace no solamente al hombre sino también los efectos que causa y de más daños colaterales, por esta razón considero relevante, importante la realización del presente trabajo de investigación, debido a que coadyuvara para que el hombre asuma el compromiso de no ocasionar este mal al medio ambiente ya que todo esto conlleva un perjuicio humano, material y ambiental. Los resultados saltan a la vista por los que podemos observar y tomar conocimiento por las noticias que cada día se van dando como ya lo indiqué referentes al medio ambiente y los efectos que ocasiona a nuestro clima.

#### Sentido Humano

El hombre es el ser supremo y es por él y para él que todos los esfuerzos, avances

tecnológicos y la misma ciencia en si debe estar al servicio del hombre, para poder satisfacer sus necesidades sea cual fuere; en este sentido vemos con mucha preocupación que los conocimientos y el progreso que tiene la ciencia y la tecnología en todos los escenarios de la vida humana, hace que dichos "inventos" y aportes que realiza el ser humano, para solución de algunos problemas que aquejan a la sociedad; si bien es cierto que se da solución a algún problema específico y en particular; pero en otros aspectos perjudica no solamente al hombre sino también a la naturaleza o al medio ambiente, mediante la contaminación ambiental, por este motivo considero relevante e importante que podamos incentivar y motivar para que el hombre, las entidades de protección ambiental y todos aquellos entes que regulan el manejo de aplicación de los diversos insumos, sean aplicados bajo estándares de seguridad de protección directa a la sociedad y al hombre, además puedan asumir responsablemente el protocolo de tener que aplicar dichos insumos y productos bajo una supervisión de carácter normativo, de tal manera que no nos afecte a la sociedad y humanidad en ningún aspecto de nuestra vida cotidiana.

#### **Factibilidad**

Si tomamos en cuenta la factibilidad como una parte de justificación del presente trabajo de investigación, estoy en condiciones de precisar que el presente estudio de investigación, es sujeto a realizarse en todo su contenido, aspectos e importancia; porque está justificado en todo su alcance y tratar el presente tema por la necesidad imperiosa que tenemos para poder controlar los diversos males que aqueja la permanente contaminación ambiental en todos sus aspectos o tipos, que ocasiona el mismo hombre. Los cambios climáticos que saltan a la vista, son un perjuicio no solamente a la salud del hombre, sino a la naturaleza (como la flora y la fauna). Por todo lo precisado en este punto considero de vital importancia llevar adelante y con la urgencia que el caso requiere la presente investigación, que servirá de un aporte nuevo de conocimiento para la sociedad en su conjunto.

Por todo lo precisado en los puntos anteriores, además por las razones puestas a consideración, es posible llevar adelante el presente estudio por la relevancia e importancia de la presente investigación que servirá para dar solución a los problemas ocasionados por la contaminación ambiental.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

### 2.1. CAMBIO CLIMATICO Y EFECTO INVERNADERO

**Cambio Climático:** es la mayor amenaza medioambiental a la que se enfrenta la humanidad. Las emisiones constantes y desproporcionadas de gases por parte de los países industrializados, entre otros abusos de los recursos naturales, están provocando graves modificaciones en el clima a nivel global. Sus consecuencias afectan sobre todo a los países en vías de desarrollo y se traducen en inundaciones, sequía, huracanes y todo tipo de desastres naturales que dejan a la población desvalida y sin medios para subsistir.<sup>1</sup>

El término, a veces se refiere específicamente al cambio climático causado por la actividad humana, a diferencia de aquellos causados por procesos naturales de la Tierra y el Sistema Solar. En este sentido, especialmente en el contexto de la política ambiental, el término “cambio climático” ha llegado a ser sinónimo de “*calentamiento global antropogénico*”, o sea un aumento de las temperaturas por acción de los humanos.<sup>2</sup>

**Efecto Invernadero:** El dióxido de carbono, agua, ozono y nitrógeno forman una capa que permite el paso de los rayos del sol a la corteza terrestre, pero impiden su salida cuando rebotan en la superficie de la tierra, produciendo un calentamiento de la atmósfera más cercana a la tierra.

Este efecto puede verse multiplicado por los gases contaminantes que pueden elevar de forma alarmante la temperatura media ambiental de determinados puntos de la corteza.

Esto conllevaría a la destrucción de los polos. El hielo se fundiría y aumentaría la cantidad de agua, inundando las costas, los valles... Estos son los efectos del llamado **efecto invernadero**.<sup>3</sup>

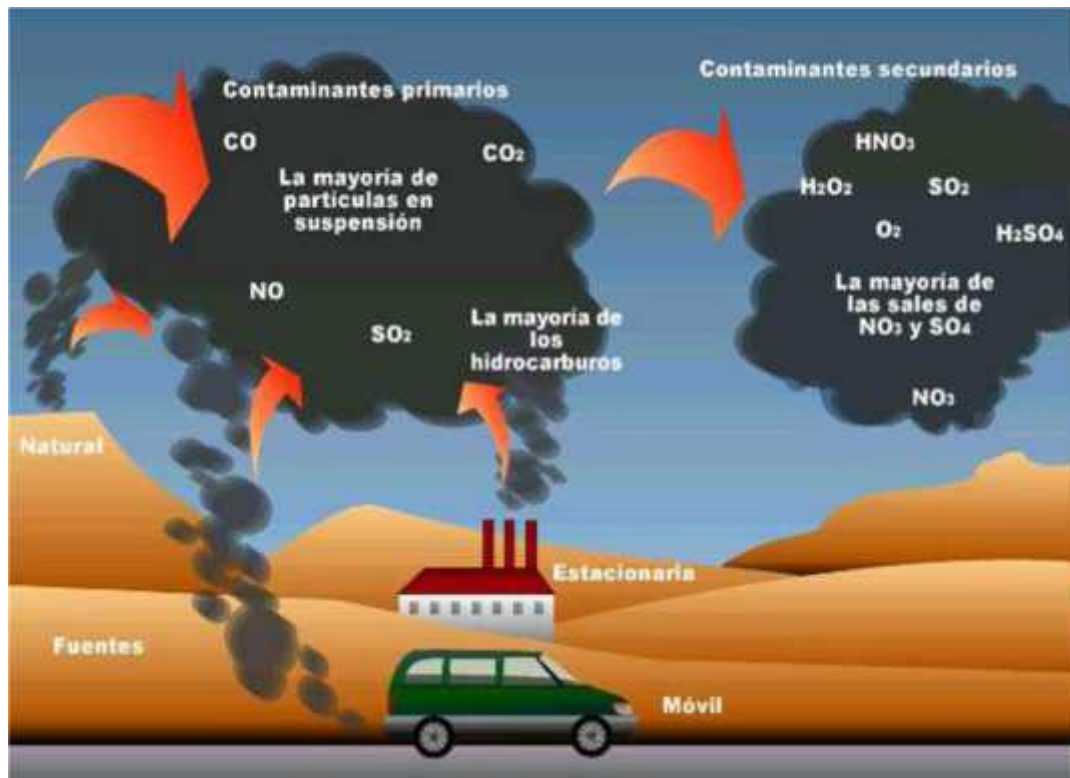
---

<sup>1</sup> Cambio climático. Inspiration, Madrid Extraído el 04-07-2016 Recuperado: <https://www.inspiration.org/cambio-climatico>

<sup>2</sup> Cambio Climático global (2013) “¿Qué es cambio climático?” Extraído el 04-06-2016 Recuperado: <http://cambioclimaticoglobal.com/que-es-el-cambio-climatico>

<sup>3</sup> MINSAL, “Contaminación Ambiental”, Perú Extraído el 04-07-2016 Recuperado: <http://es.slideshare.net/rosmerycormoraynaupa/minsal-contaminacionambiental-42661407>

## EFFECTO INVERNADERO



**Fuente:** MINSAL. Gases contaminantes del efecto invernadero que pueden elevar la temperatura.

## 2.2. CONTAMINACION AMBIENTAL

La contaminación es la presencia o incorporación al ambiente de sustancias o elementos tóxicos que son perjudiciales para el hombre o los ecosistemas (seres vivos). Existen diferentes tipos de contaminación, Los tipos de contaminación más importantes son los que afectan a los recursos naturales básicos: el aire, los suelos y el agua. Algunas de las alteraciones medioambientales más graves relacionadas con los fenómenos de contaminación son los escapes radiactivos, el smog, el efecto invernadero, la lluvia ácida, la destrucción de la capa de ozono, la eutrofización de las aguas o las mareas negras.

Existen diferentes tipos de contaminación que dependen de determinados factores y que afectan distintamente a cada ambiente.<sup>4</sup>

<sup>4</sup> León, Frany (2010), "Contaminación Ambiental", Perú Extraído el 04-06-2016 Recuperado: <http://es.slideshare.net/franyleon/contaminacin-ambiental-5435276>

### 2.2.1. Clases de Contaminación

La contaminación puede clasificarse según el tipo de fuente de donde proviene, o por la forma de contaminante que emite o medio que contamina. Existen muchos agentes contaminantes entre ellos las sustancias químicas (como plaguicidas, cianuro, herbicidas y otros.), los residuos urbanos, el petróleo, o las radiaciones ionizantes.<sup>5</sup>

- **POR EL PROCESO QUE LA CAUSA**

Si la contaminación es resultado de un proceso en el cual los seres humanos no participan y que, por lo tanto, no pueden controlar, se le considera de origen natural; algunos ejemplos son la emisión de diversas sustancias durante una erupción volcánica o el transporte río abajo de los materiales que son arrastrados por las aguas durante las inundaciones.

- **POR EL TIPO DEL CONTAMINANTE**

Conforme a esta clasificación, los contaminantes pueden ser biológicos, físicos y químicos. Entre los primeros están, por ejemplo, el *Vibrio cholerae* cuando se encuentra en el agua o diversas especies de *Salmonella* cuando están en los alimentos. Ejemplos de contaminantes físicos son el ruido, las radiaciones y el calor. Algunos contaminantes químicos son los Clorofluorocarbonos (CFC) en la estratosfera, o los detergentes en los cuerpos acuáticos.

- **POR EL ORIGEN DE LOS CONTAMINANTES**

En general, los contaminantes pueden ser de origen natural o artificial, esto es, generados por el hombre. Los contaminantes biológicos solo pueden ser naturales, mientras que los contaminantes físicos pueden ser de las dos clases. Los contaminantes químicos también pueden ser de dos clases: naturales, como las aflatoxinas, el bióxido de carbono o los metales pesados y sintéticos, como los detergentes y la mayoría de los plaguicidas.<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> Wikipedia, "Contaminación" Extraído: 23-09-2016, Recuperado: <https://es.wikipedia.org/wiki/Contaminaci%C3%B3n>

<sup>6</sup> Albert, Lilia "Contaminación Ambiental". Origen, clases, fuentes y efectos" Extraído el 04-07-2016 Recuperado: <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvstox/fulltext/toxico/toxico-01a4.pdf>

- **POR LA NATURALES QUIMICA DEL CONTAMINANTE**

Los contaminantes de origen natural, a su vez, se clasifican en orgánicos, por ejemplo las toxinas naturales, como las micotoxinas, e inorgánicos, como el asbesto, el plomo y los polvos.

- **POR SUS EFECTOS**

Independientemente de su origen, algunos contaminantes causan efectos indeseables en los seres vivos, por lo que se le llama contaminantes tóxicos. Usualmente, este término se reserva para las sustancias químicas sintéticas (xenobioticas), mientras que a las procedentes de organismos vivos y que causan efectos adversos de cualquier tipo, por lo común se les conoce como toxinas.

- **POR EL SUSTRATO AFECTADO**

Dependiendo del medio en que se acumulen los contaminantes, se habla de contaminación del agua, del aire, de los alimento, etc. Esta clasificación es la que se emplea más comúnmente con fines de vigilancia y control legal y puede tener subclasificaciones, por ejemplo, contaminación del agua subterránea, de los suelos agrícolas o del aire urbano. Sin embargo, con fines de investigación, para evaluar por separado los efectos de cada contaminante y asignar de manera correcta los impactos ambientales correspondientes, usualmente se prefiere usar alguna de las otras clasificaciones.

Esto se debe a que, en un medio en particular, pueda existir, de manera simultánea, diversos contaminantes de varios tipos y orígenes los que, además, estarán pasando continuamente de un medio a otro, por ejemplo, del aire al agua o del agua hacia los alimentos, los suelos o los organismos, o bien, se encuentran al mismo tiempo en varios medios (sustratos), por lo que, para fines de investigación, no se puede aislar su presencia en un medio dado, de su presencia en todo el ecosistema, incluyendo a los organismos.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Albert, Lilia “Contaminación Ambiental”. Origen, clases, fuentes y efectos” Extraído el 04-07-2016 Recuperado: <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvstox/fulltext/toxico/toxico-01a4.pdf>

## 2.3. COMPONENTES DE LA CONTAMINACION AMBIENTAL

### 2.3.1. CONTAMINACION DEL AIRE

La contaminación del aire es una mezcla de partículas sólidas y gases en el aire. Las emisiones de los automóviles, los compuestos químicos de las fábricas, el polvo, el polen y las esporas de moho pueden estar suspendidas como partículas. El ozono, un gas, es un componente fundamental de la contaminación del aire en las ciudades. Cuando el ozono forma la contaminación del aire también se denomina *smog*.<sup>8</sup>

- **CFC y similares**

Desde los años 1960, se ha demostrado que los clorofluorocarbonos (CFC, también llamados "freones") tienen efectos potencialmente negativos: contribuyen de manera muy importante a la destrucción de la capa de ozono en la estratosfera, así como a incrementar el efecto invernadero.

- **Monóxido de carbono**

Es uno de los productos de la combustión incompleta. Es peligroso para las personas y los animales, puesto que se fija en la hemoglobina de la sangre, impidiendo el transporte de oxígeno en el organismo. Además, es inodoro, y a la hora de sentir un ligero dolor de cabeza ya es demasiado tarde. Se diluye muy fácilmente en el aire ambiental, pero en un medio cerrado, su concentración lo hace muy tóxico, incluso mortal.<sup>9</sup>

- **Dióxido de carbono**

Este gas absorbe la radiación térmica, provocando que la energía radiante, reflejada sobre la superficie terrestre, sea captada en la atmósfera. De esta manera eleva su temperatura y la del planeta, y además los gases y partículas que quedan flotando en el aire construyen una pantalla que impiden que veamos el sol con claridad.<sup>10</sup>

---

<sup>8</sup> Medline plus (2015), "Contaminación del aire" Extraído el 04-07-2016 Recuperado: <https://medlineplus.gov/spanish/airpollution.html>

<sup>9</sup> Bermúdez, M (2010), "Contaminación y turismo sostenible" Extraído el 05-07-2016, Recuperado: <http://galeon.com/mauriciobermudez/contaminacion.pdf>

<sup>10</sup> Cambio climático. Inspiration, Madrid Extraído el 05-07-2016, Recuperado: <https://www.inspiration.org/cambio-climatico/contaminacion/contaminacion-del-aire>

- **Monóxido de nitrógeno**

Es un gas sin color, y difícilmente soluble en agua, que constituye uno de los contaminantes de la atmósfera que forma parte de la lluvia ácida y en muy pequeñas cantidades, también lo podemos encontrar en los mamíferos, a pesar de ser considerado como un agente tóxico. De hecho muchas bacterias y virus, actúan liberando NO, con la finalidad de matar células. Es una molécula altamente inestable en el aire ya que se oxida rápidamente en presencia de oxígeno convirtiéndose en dióxido de nitrógeno. Por esta razón se la considera también como un radical libre.<sup>11</sup>

- **Dióxido de azufre**

La principal fuente de emisión de dióxido de azufre a la atmósfera es la combustión del carbón que contiene azufre. El SO<sub>2</sub> resultante de la combustión del azufre se oxida y forma ácido sulfúrico, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> un componente de la llamada lluvia ácida que es nocivo para las plantas, provocando manchas allí donde las gotitas del ácido han contactado con las hojas.

La lluvia ácida se forma cuando la humedad en el aire se combina con el óxido de nitrógeno o el dióxido de azufre emitido por fábricas, centrales eléctricas y automotores que queman carbón o aceite. Esta combinación química de gases con el vapor de agua forma el ácido sulfúrico y los ácidos nítricos, sustancias que caen en el suelo en forma de precipitación o lluvia ácida. Los contaminantes que pueden formar la lluvia ácida pueden recorrer grandes distancias, y los vientos los trasladan miles de kilómetros antes de precipitarse con el rocío, la llovizna, o lluvia, el granizo, la nieve o la niebla normales del lugar, que se vuelven ácidos al combinarse con dichos gases residuales.<sup>12</sup>

- **Metano**

El metano se produce de forma natural por la descomposición de sustancias orgánicas en ambientes pobres en oxígeno. También se produce

---

<sup>11</sup> Ecu Red, “Monóxido de nitrógeno”, Extraído el 05-07-2016 Recuperado:  
[http://www.ecured.cu/Mon%C3%B3xido\\_de\\_nitr%C3%B3geno](http://www.ecured.cu/Mon%C3%B3xido_de_nitr%C3%B3geno)

<sup>12</sup> Bermúdez, M (2010), “Contaminación y turismo sostenible” Extraído el 05-07-2016, Recuperado:  
<http://galeon.com/mauriciobermudez/contaminacion.pdf>

en el sistema digestivo de rumiantes y otros animales, en la explotación de combustibles fósiles, y en la quema de biomasa.

Aproximadamente la mitad de la producción de metano proviene de los sembradíos de arroz, de la actividad animal, y de la acción de los termitas. Una cuarta parte proviene de tierras pantanosas y húmedas. Un 15% de la producción industrial de gas natural y carbón mineral. Los rellenos de basura y otras sustancias orgánicas en descomposición contribuyen con un 5% de las emisiones de metano.<sup>13</sup>

- **Ozono**

El ozono (O<sub>3</sub>) es una sustancia cuya molécula está compuesta por tres átomos de oxígeno, formada al disociarse los dos átomos que componen el gas de oxígeno. Cada átomo de oxígeno liberado se une a otra molécula de oxígeno gaseoso (O<sub>2</sub>), formando moléculas de ozono (O<sub>3</sub>).

A temperatura y presión ambientales el ozono es un gas de olor acre y generalmente incoloro, pero en grandes concentraciones puede volverse ligeramente azulado. Si se respira en grandes cantidades, puede provocar una irritación en los ojos o garganta, la cual suele pasar después de respirar aire fresco por algunos minutos.<sup>14</sup>

- **MÉTODOS DE PREVENCIÓN**

Las acciones de prevención de la contaminación del aire deben ser contempladas por todos, en cualquier lugar y a cada momento para que realmente sean efectivas. Entre ellas se encuentran:

- **Afina** y da mantenimiento a los automóviles.
- **Evita quema de basura** y llantas, así como el uso de cohetes artificiales.
- **Recicla la basura**, reutiliza o abona todo lo que puedas.
- **No tires basura en la calle**, bosques y parques, envolverla o tapparla bien en la casa.<sup>15</sup>

---

<sup>13</sup> Rossy Carolina, "El metano", Extraído el 05-07'2016, Recuperado:

<http://www.monografias.com/trabajos96/quimica-metano/quimica-metano.shtml>

<sup>14</sup> Wikipedia, "Ozono", Extraído el 05-07-2016, Recuperado: <https://es.wikipedia.org/wiki/Ozono>

<sup>15</sup> Meraz, Luz (2013), "Prevención de la contaminación del aire" Extraído el 05-07-2016, Recuperado: <http://www2.esmas.com/salud/667208/prevencion-contaminacion-del-aire/>

## CONTAMINACIÓN DEL AIRE



**Fuente:** Wikipedia. Planta generadora de Nuevo México, libera dióxido de azufre y otros contaminantes al aire.

### 2.3.2. CONTAMINACION DEL AGUA

Las aguas continentales y oceánicas han sido objeto desde los tiempos más remotos de contaminación por efecto de la acción humana, que ha arrojado sus residuos a las aguas, sin advertir las nefastas consecuencias que esto producía en su hábitat natural, perjudicando a las especies vegetales y animales que habitan en los medios acuáticos y a la imposibilidad de su consumo sin riesgos para la salud.

El depósito de residuos radiactivos en el fondo de los océanos aumenta la potencialidad de su peligro.

A medida que las ciudades crecen, se desarrollan tecnológicamente y se industrializan, crece en forma paralela la contaminación en general, y la de las aguas en particular. Sustancias corrosivas o inflamables, desechos de fábricas de sebo o frigoríficos, sin tratamiento previo, van a parar a ríos, lagos y lagunas, a lo que se suma la basura domiciliaria, de sustancias orgánicas, detergentes, y aguas cloacales.<sup>16</sup>

---

<sup>16</sup> DeConceptos.com “Conceptos de contaminación del agua”, Extraído el 23-09-2016, Recuperado: <http://deconceptos.com/ciencias-naturales/contaminacion-del-agua>

- **Detergentes y Jabones**

**Jabón:** Es un producto químico que bien puede ser en barras, en líquido, que inicialmente a principios de la civilización humana propiamente dicha, estaban hechos de grasas animales o vegetales más otros productos naturales que se les agregaban, y unos años después, fueron industrializados y se les alteró su composición química.

**Detergente:** Son productos químicos cuyas propiedades guardan cierta similitud con los jabones, debido a que ambos, al combinarse con agua pueden potencializar sus propiedades originales, de modo que son capaces de remover el mugre, sin embargo, se diferencia porque el origen del jabón es natural, antes de que fuera usado en la industria de la higiene, pero el detergente siempre fue sintético y se creó de productos derivados del petróleo y se inventó durante el siglo XX.<sup>17</sup>

- ✓ **Efectos de los detergentes y jabones en el agua:**

Uno de los efectos que tienen los detergentes en el agua es que ellos alteran la vida acuática por ejemplo cuando hacen crecer algas descontroladamente y cuando estas mueren y son biodegradadas por bacterias, éstas absorben todo el oxígeno del agua, matando así a una buena proporción de seres acuáticos, los cuales al descomponerse sus cadáveres, el proceso de descomposición no permite que las aguas sean aptas para el consumo humano y hasta muchas criaturas terrestres que se alimentan de agua, mueren por infecciones, causadas por descomposición de cadáveres de peces y demás especies acuáticas muertas por alteración de las plantas acuáticas, además de que los jabones y detergentes antibacteriales se han hecho cómplices de que las aguas estén contaminadas debido a que eso en parte nos beneficia a nosotros como seres humanos porque prevenimos graves enfermedades que así como bien pueden ser leves, también pueden ser mortíferas y provocar una gran epidemia.<sup>18</sup>

---

<sup>17</sup> Isturiz, M (2011), "Impacto ambiental de jabones y detergente", Extraído el 06-07-2016, Recuperado: <http://mariaisturiz-mariaisturiz.blogspot.pe/>

<sup>18</sup> Isturiz, M (2011), "Impacto ambiental de jabones y detergente", Extraído el 06-07-2016, Recuperado: <http://mariaisturiz-mariaisturiz.blogspot.pe/>

- **Residuos Fecales**

La contaminación fecal del agua produce dos hechos notables desde un punto de vista sanitario: a) la incorporación de un gran número de microorganismos pertenecientes a la flora fecal, y b) la incorporación de materias orgánicas fecales. El primero de ellos justifica el empleo de indicadores microbiológicos mientras que la incorporación de materias fecales deberá condicionar el tipo de indicadores químicos.

Los indicadores químicos de contaminación fecal que han sido considerados clásicamente son: materia orgánica, cloruros, nitratos, nitritos y amonio.<sup>19</sup>

- **Arsénico Antimonio**

Es un elemento natural de la corteza terrestre que en algunas regiones del mundo puede estar presente en el agua cuando ésta atraviesa rocas que lo contienen en abundancia.

Los procesos que pueden dar lugar a una contaminación natural del agua por arsénico son muy variados:

- ✓ Área geotermales
- ✓ Acuíferos que contienen óxido de hierro y manganeso, con fuerte afinidad por el arsénico
- ✓ Regiones volcánicas

La presencia de agua contaminada por arsénico adquiere mayor trascendencia en regiones con una importante actividad agrícola y ganadera, ya que el agua no sólo es utilizada para el abastecimiento de núcleos de población sino también como agua de riego y para bebida del ganado.

El consumo durante periodos prolongados de agua rica en arsénico puede resultar muy peligroso para la salud humana. En poblaciones que ingieren agua potable contaminada por arsénico se han observado efectos

---

<sup>19</sup> El rincón del vago (1998), "Contaminación fecal en aguas", España Extraído el 06-07-2016, Recuperado: <http://html.rincondelvago.com/contaminacion-fecal-en-aguas.html>

adversos tales como cáncer de piel, lesiones dérmicas, neuropatías periféricas y vasculopatías periféricas ("enfermedad del pie negro") y diversos tipos de cáncer (pulmón, riñón, hígado y vejiga).<sup>20</sup>

- **Actividad Minera**

La actividad minera, como la mayor parte de las actividades que el hombre realiza para su subsistencia, crea alteraciones en el medio natural, desde las más imperceptibles hasta las representan claros impactos sobre el medio en que se desarrollan.

Esto nos lleva a definir el concepto de impacto ambiental de una actividad: la diferencia existente en el medio natural entre el momento en que la actividad comienza, el momento en que la actividad se desarrolla, y, sobre todo, el momento en que cesa.

Estas cuestiones, que hace algunos años no se percibían como un factor de riesgo para el futuro de la humanidad, hoy se contemplan con gran preocupación, que no siempre está justificada, pues el hombre viene alterando el medio desde que ha sido capaz de ello.<sup>21</sup>

- ✓ **Drenaje ácido de la minería (DAM)**

Cuando las grandes cantidades de roca que contienen minerales sulfatados, son excavadas en tajo abierto o en vetas en minas subterráneas, estos materiales reaccionan con el aire o con el agua para crear ácido sulfúrico. Cuando el agua alcanza cierto nivel de acidez, un tipo de bacteria común llamada "Tiobacilus Ferrooxidante", puede aparecer acelerando los procesos de oxidación y acidificación, lixiviando aún más los residuos de metales de desecho.

El ácido lixiviara la roca mientras que la roca fuente este expuesta al aire y al agua. Este proceso continuara hasta que los sulfatos sean extraídos completamente; este es un proceso que puede durar cientos, o quizás miles de años. El ácido es transportado desde la mina por el agua, las lluvias o por corrientes superficiales, y posteriormente depositado en los estanques

---

<sup>20</sup> Miliarium, "Contaminación del agua por arsénico", España, Extraído el 06-07-2016, Recuperado: <http://www.miliarium.com/Bibliografia/Monografias/Arsenico/Welcome.asp>

<sup>21</sup> Gómez Alvarez, M , (2008), "La contaminación Minera en el Perú", Perú, Extraído: 23-09-2016, Recuperado: <http://miguelgomez143b.blogspot.pe/>

de agua, arroyos, ríos, lagos y mantos acuíferos cercanos. El DAM degrada severamente la calidad del agua y puede aniquilar la vida acuática, así como volver el agua prácticamente inservible.<sup>22</sup>

✓ **Metales pesados y lixiviación**

La presencia en los suelos de concentraciones nocivas de algunos elementos químicos y compuestos (contaminantes) es un tipo especial de degradación que se denomina contaminación. El contaminante está siempre en concentraciones mayores de las habituales (anomalías) y en general tiene un efecto adverso sobre algunos organismos. Por su origen puede ser geogénico o antropogénico. Los primeros pueden proceder de la propia roca madre en la que se formó el suelo, de la actividad volcánica o del lixiviado de mineralizaciones.<sup>23</sup>

✓ **Erosión y sedimentación**

El desarrollo minero perturba el suelo y las rocas en el transcurso de la construcción y mantenimiento de caminos, basureros y excavaciones a la intemperie. Por la ausencia de prevenciones adecuadas y estrategias de control, la erosión de la tierra expuesta puede transportar una gran cantidad de sedimentación a arroyos, ríos y lagos. La sedimentación excesiva puede obstruir riveras, la delicada vegetación de estas y el hábitat para la fauna y organismos acuáticos.<sup>24</sup>

• **Agentes Patógenos**

Los agentes que causan enfermedades en las plantas se caracterizan por ser infecciosos (bióticos o vivos) y no infecciosos (abióticos o no vivos). Los agentes infecciosos incluyen las bacterias, hongos, bacterias, micoplasmas, nemátodos y virus. Los agentes no infecciosos incluyen, desbalances nutricionales, estrés ambiental y toxicidad química causada por plaguicidas y contaminantes del aire.

Los agentes patógenos más comunes en las plantas son los hongos, aunque

---

<sup>22</sup> Ecositio, (2009), “Contaminación del agua a causa de la minería”, Extraído el 06-07-2016, Recuperado: <http://www.eco-sitio.com.ar/node/1000>

<sup>23</sup> Galán Huertos, E (2008) “Contaminación de Suelos por Metales Pesados” Sevilla Extraído 22-09-2016 Recuperado: [http://www.ehu.es/sem/macla\\_pdf/macla10/Macla10\\_48.pdf](http://www.ehu.es/sem/macla_pdf/macla10/Macla10_48.pdf)

<sup>24</sup> Ecositio, (2009), “Contaminación del agua a causa de la minería”, Extraído el 06-07-2016, Recuperado: <http://www.eco-sitio.com.ar/node/1000>

las bacterias y los nemátodos también son importantes. Las enfermedades causadas por micoplasmas y virus no se registran a menudo, porque son muy difíciles de detectar.<sup>25</sup>

**Sustancias químicas orgánicas:** Son sustancias simples o compuestas, de rápida o lenta degradación y persistencia, de alta toxicidad, ninguna poca o alta toxicidad, generalmente presentes como residuos de las actividades humanas, que llegan al medio acuático por medio de detergentes, plaguicidas, plásticos, y petróleo.

**Sustancias Radioactivas:** Estas pueden causar defectos congénitos y cáncer. En el agua dulce, las causas de la contaminación son los residuos urbanos como las aguas residuales y los residuos orgánicos; los desechos agrícolas de los fertilizantes y plaguicidas que son arrastrados por la lluvia hasta los ríos y las aguas subterráneas.

La contaminación en el agua dulce causa el aumento de enfermedades producidas por las bacterias y los virus, causa la muerte de la vida acuática; los residuos orgánicos derivados de los fertilizantes contribuyen a que las algas se reproduzcan de forma masiva.

Esta contaminación en los mares causa el aumento de olas negras y de desechos marítimos en ocasiones devueltos a la costa siendo peligrosos para los bañistas y casando enfermedades al que estos estén en contacto con el mar; se inician sustancias tóxicas en la cadena alimentaria y se van propagando a los organismos superiores de dicha cadena.<sup>26</sup>

## MÉTODOS DE PREVENCIÓN

Son muchas las estrategias pedagógicas orientadas a la prevención de la contaminación del agua, entre ellas están:

- ✓ Eliminar la descarga de contaminantes tóxicos a las aguas costeras.
- ✓ Utilizar sistemas separados de eliminación y conducción de aguas fluviales y aguas negras.

---

<sup>25</sup> Ecu Red, “Agentes Patógenos” Recuperado: [https://www.ecured.cu/Agentes\\_pat%C3%B3genos](https://www.ecured.cu/Agentes_pat%C3%B3genos)

<sup>26</sup> Galeón, “Contaminación del agua”, Extraído el 07-07-2016, Recuperado: <http://portalcontaminantex.galeon.com/agua.html>

- ✓ Prohibir que se tiren al mar los sedimentos de las aguas negras y los materiales peligrosos de dragados.
- ✓ Prohibir la disposición de desechos peligrosos en rellenos sanitarios.
- ✓ Usar y desperdiciar menos agua potable.<sup>27</sup>

## CONTAMINACIÓN DEL AGUA



**Fuente:** Wikipedia. Contaminantes sólidos en el lago de Maracaibo

### 2.3.3. CONTAMINACION DEL SUELO

Es la presencia de compuestos químicos hechos por el hombre u otra alteración al ambiente natural del mismo.

Esta contaminación generalmente aparece al producirse una ruptura de tanques de almacenamiento subterráneo, aplicación de pesticidas, filtraciones de rellenos sanitarios o de acumulación directa de productos industriales. Los químicos más comunes incluyen hidrocarburos de petróleo, solventes, pesticidas y otros metales pesados.

---

<sup>27</sup> Bigloo, “Medidas para prevenir la contaminación del agua”, Extraído el 07-07-2016, Recuperado: <http://agua504.bligoo.com.mx/medidas-para-prevenir-la-contaminacion-del-agua>

La ocurrencia de este fenómeno está estrechamente relacionada con el grado de industrialización e intensidad del uso de químicos.

En lo concerniente a la contaminación de suelos su riesgo es primariamente de salud, de forma directa y al entrar en contacto con fuentes de agua potable.<sup>28</sup>

- **Lluvias Ácidas**

El óxido de nitrógeno y el dióxido de azufre emitidos por centrales eléctricas, fábricas y vehículos que funcionan con carbón o productos derivados del petróleo que son enviados a la atmósfera son los causantes del fenómeno que provoca la **lluvia ácida** al combinarse con la humedad del aire.

La lluvia convencional tiene un pH de 5,65, mientras que la lluvia ácida tiene valores por debajo del **pH 5** pudiendo alcanzar los niveles del vinagre inclusive.

Una vez devueltos a la tierra estos componentes causan variados efectos perjudiciales. Al caer en el agua de lagos, mares y ríos perjudica el desarrollo de la vida acuática, al caer en zonas forestales afecta fuertemente a la vegetación y destruye variedad de organismos, además de actuar como agente corrosivo en toda construcción.<sup>29</sup>

- **Basura**

Se puede considerar basura todo aquello que ha dejado de ser útil y, por tanto, tendrá que eliminarse o tirarse.

La basura se clasifica en tres diferentes categorías:

- ✓ **Basura orgánica.** Se genera de los restos de seres vivos como plantas y animales, ejemplos: cáscaras de frutas y verduras, cascarones, restos de alimentos, huesos, papel y telas naturales como la seda, el lino y el algodón. Este tipo de basura es biodegradable.

---

<sup>28</sup> Profesor en línea, “Contaminación del suelo”, Chile, Extraído el 08-08-2016, Recuperado: [http://www.profesorenlinea.cl/ecologiaambiente/Contaminacion\\_Suelo.htm](http://www.profesorenlinea.cl/ecologiaambiente/Contaminacion_Suelo.htm)

<sup>29</sup> MINSAL, “Contaminación Ambiental”, Extraído el 08-07-2016, Recuperado: <http://es.slideshare.net/MilyOP/minsal-contaminacion-ambiental>

- ✓ **Basura inorgánica.** Proviene de minerales y productos sintéticos, como los siguientes: metales, plástico, vidrio, cartón plastificado y telas sintéticas. Dichos materiales no son degradables.
- ✓ **Basura sanitaria.** Son los materiales utilizados para realizar curaciones médicas, como gasas, vendas o algodón, papel higiénico, toallas sanitarias, pañuelos y pañales desechables, etcétera.

Los desechos inorgánicos pueden reciclarse o reutilizarse, y los orgánicos, convertirse en fertilizantes, abonos caseros o alimento para algunos animales.<sup>30</sup>

- **Abonos Químicos**

Los abonos químicos aumentan los rendimientos, pero su uso continuo modifica la naturaleza del suelo, sobre todo por las impurezas que ellos contienen. Generalmente se trata de restituir al suelo fosfatos, nitratos, potasio, etc. El aporte de nitratos en exceso puede constituir un riesgo para la salud humana; la espinaca, por ejemplo, tiene la tendencia de acumular nitratos en sus tejidos. En el proceso de conservación de los alimentos éstos corren el riesgo de transformarse en nitritos, los cuales, en el intestino humano, pueden convertirse en compuestos cancerígenos.<sup>31</sup>

- **Sustancias Radiactivas**

La contaminación radiactiva se designa a la causada por la diseminación de material radiactivo en el medioambiente. Dos de los contaminantes más perjudiciales para el bienestar de los seres vivos son **el uranio enriquecido y el plutonio.**

**El uranio enriquecido** se origina en instalaciones médicas y de investigación, en reactores nucleares, en la munición blindada, en submarinos y en satélites artificiales. La exposición a este tóxico provoca enfermedades en el riñón, en el cerebro o en el hígado.

---

<sup>30</sup> Profesor en línea “Contaminación por basura”, Extraído el 11-07-2016, Recuperado: <http://www.profesorenlinea.cl/ecologiaambiente/ContaminacionBasura.htm>

<sup>31</sup> Atilio, E. “Contaminación”, Extraído el 11-06-2016, Recuperado: <http://www.editorial.unca.edu.ar/Publicacione%20on%20line/Ecologia/imagenes/pdf/007-contaminacion.pdf>

Mientras que **el plutonio** es una sustancia muy tóxica para el hombre y el medioambiente porque permanece contaminándolo decenas de miles de años.

La radiactividad se produce cuando ciertos átomos al desintegrarse desprenden partículas como el alfa, beta, neutrón y rayos gamma.<sup>32</sup>

- **Residuos minerales**

La minería en su conjunto produce toda una serie de contaminantes gaseosos, líquidos y sólidos, que de una forma u otra van a parar al suelo. Esto sucede ya sea por depósito a partir de la atmósfera como partículas sedimentadas o traídas por las aguas de lluvia, por el vertido directo de los productos líquidos de la actividad minera y metalúrgica, o por la infiltración de productos de lixiviación del entorno minero: aguas provenientes de minas a cielo abierto, escombreras (*mineral dumps*), etc., o por la disposición de elementos mineros sobre el suelo: escombreras, talleres de la mina u otras edificaciones más o menos contaminantes en cada caso.

La minería puede producir sobre el suelo alteraciones más o menos importantes de carácter físico, físico-químico y químico, que en general ocasionan su infertilidad, o en el peor de los casos, mantienen su fertilidad pero permiten el paso de los contaminantes a la cadena alimenticia, a través del agua, o de la incorporación de los contaminantes a los tejidos de animales o vegetales comestibles.<sup>33</sup>

## METODOS DE PREVENCIÓN

Algunas recomendaciones a tomar en cuenta para evitar el deterioro de los suelos son:

- ✓ Evitar la práctica del monocultivo, que consiste en sembrar siempre en el mismo suelo, el mismo vegetal.
- ✓ Evitar el sobre pastoreo, es conveniente llevar los animales de un lugar a otro, con la finalidad que el pasto vuelva a crecer.

---

<sup>32</sup> Inspiration, “Contaminación radiactiva”, Extraído el 11-07-2016, Recuperado: <https://www.inspiration.org/cambio-climatico/contaminacion/tipos-de-contaminacion/contaminacion-radioactiva>

<sup>33</sup> “Minería y suelo (II). La contaminación del suelo”, Extraído el 11-07-2016, Recuperado: <http://www.uclm.es/users/higueras/MAM/MMAM5.htm>

- ✓ Sembrar árboles que sirvan de rompevientos, para que disminuyan el impulso del viento y no destruya los sembradíos.
- ✓ Evitar la tala y la quema descontrolada por sus efectos para la erosión y la eliminación de microorganismos.
- ✓ Enriquecer el suelo añadiendo abonos que sustituyan los elementos nutritivos que han tomado los vegetales.<sup>34</sup>

## CONTAMINACIÓN DEL SUELO



**Fuente:** El blog verde.com, acumulación de desechos o desperdicios humanos.

### 2.3.4. CONTAMINACION NATURAL

Este tipo de contaminación trata básicamente en la contaminación que está provocada por agentes y por partículas naturales, dicho de otra manera, la contaminación natural es la contaminación que está provocada por diversos y variados integrantes de la naturaleza. Para entenderlo mejor podemos decir que **esta clase de contaminación está producida por algunos materiales diluidos en el agua cuando los seres acuáticos**

<sup>34</sup> “Contaminación del Suelo”, (2009), Extraído: 11-07-2016, Recuperado: <http://contaminacioncreazuata.blogspot.pe/2009/03/contaminacion-del-suelo-es-la-presencia.html>

pasan por diferentes zonas, también por los restos animales y vegetales y además también suele estar provocada por distintos minerales que se encuentran cerca de la superficie acuática o introducida en ella. Entre las causas más frecuentes de este tipo de contaminación encontramos los terremotos, los huracanes e incluso los volcanes, entre otros fenómenos atmosféricos más.<sup>35</sup>

## 2.4. FUENTES ANTROPOGENICAS

La Contaminación antropogénica es aquella producida por los humanos, alguna de las más importantes son Industriales. Según el tipo de industria se producen distintos tipos de residuos, las más peligrosas son las que producen contaminantes más peligrosos, como metales tóxicos.

La contaminación humana o antropogénica se origina en las actividades humanas que se desarrollan diariamente, como son las industriales, mineras, agropecuarias, artesanales y domésticas y es más grave por su naturaleza y la gran variedad de contaminantes que genera.<sup>36</sup>

### 2.4.1. ORIGENES DE LA CONTAMINACIÓN ANTROPOGÉNICA

- **ORIGEN URBANO**

Es como resultado del uso del agua en viviendas, servicios y actividades comerciales, todo lo que genere aguas residuales, estas aguas sean devueltas con restos fecales, restos de alimentos sobre todo con grasas, y también con un incremento de productos químicos, como ahora lejías, detergentes...

La actividad doméstica de pueblos y ciudades produce residuos y basura que son arrastrados por el alcantarillado, produciendo salinización de las aguas por no contar con drenaje adecuado para ello.

Además otras sustancias como sustancias de emisiones de los automóviles, plomo y otros metales e hidrocarburo puede provocar el deterioro de los recursos naturales.<sup>37</sup>

---

<sup>35</sup> “Contaminación natural”, (2014) Extraído el 12-07-2016, Recuperado:  
<http://contaminacionambiental.info/la-contaminacion-natural/>

<sup>36</sup> Ecured, “Contaminantes Antropogénicos”, Extraído: 23-09-2016, Recuperado:  
[https://www.ecured.cu/Contaminantes\\_antropog%C3%A9nicos](https://www.ecured.cu/Contaminantes_antropog%C3%A9nicos)

<sup>37</sup> Ambientalista, “Contaminación antropogénica”, (2014) Extraído el 12-07-2016, Recuperado:  
<http://contaminacionambiental.net/contaminacion-antropogenica>

- **ORIGEN AGRICOLA**

Se produce por fertilizantes, plaguicidas, residuos utilizados en agricultura (contaminación por sustancias extrañas al suelo) y también de microorganismos patógenos.

Debido al aumento de la población se ha aumentado la agricultura y se ha mejorado. Se ha desequilibrado el empleo de fertilizantes y fitosanitarios.<sup>38</sup>

- **ORIGEN INDUSTRIAL**

Según el tipo de industria se producen distintos tipos de residuos las más peligrosas son las que producen contaminantes más peligrosos, como metales tóxicos.

Asentamientos humanos (pueblos y ciudades). La actividad doméstica produce principalmente residuos orgánicos, pero el alcantarillado arrastra además todo tipo de sustancias: emisiones de los automóviles hidrocarburos, plomo, otros metales, etc.

- **OTRAS FUENTES DE CONTAMINACIÓN**

- Redirección de aguas superficiales a minas.
- Contaminación por el escape de gases de vehículos
- Escape de gases en el proceso de refinación.
- La alteración de los genomas de las plantas por selección artificial, ingeniería genética, etc.<sup>39</sup>

#### 2.4.2. CONSECUENCIAS DE LA CONTAMINACIÓN ANTROPOGÉNICA

Aunque no lo sepamos, todo lo que provocamos tiene unas consecuencias. En este caso de contaminación, provocada por la acción del hombre, tiene unos perjudicaciones que pueden ser malas para todos los habitantes de este planeta.

---

<sup>38</sup> Ciencia y Biología, (2014), “Principales fuentes antropogénicas de contaminación del suelo”, Recuperado: <http://cienciaybiologia.com/principales-fuentes-antropogenicas-de-contaminacion-del-suelo/>

<sup>39</sup> Ecured, “Contaminantes Antropogénicos”, Extraído el: 14-07-2016, Recuperado: [http://www.ecured.cu/Contaminantes\\_antropog%C3%A9nicos](http://www.ecured.cu/Contaminantes_antropog%C3%A9nicos)

- Puede provocar perjuicios en la salud humana, así como enfermedades infecciosas, crónicas o incluso de muerte e intoxicaciones.
- Produce daños en la flora y en la fauna.
- Provoca cambios en ecosistemas terrestres y acuáticos.
- Puede haber molestias estéticas, como por ejemplo, malos olores, malos sabores en algunas comidas y aspectos desagradables.<sup>40</sup>

#### 2.4.3. PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ANTROPOGÉNICA

Debe de practicarse en origen, minimizando la producción de residuos a través de cambios practicados en los productos y procesos industriales. Otro paso a seguir es tomar medidas de aislamiento y control, a lo largo de los procesos productivos de todas las actividades industriales sospechosas de poder alterar las propiedades del suelo, así como en el almacenamiento y transporte de residuos que puedan contaminar el mismo.

La necesidad de tratamiento de los suelos ha despertado gran interés en los últimos años por distintas circunstancias:

- La existencia de suelos alterados que condicionan y limitan su uso y hacen que sea necesaria una gestión de los mismos que minimice el riesgo para la salud humana y el medio ambiente.
- La existencia de gran número de vertederos y rellenos hechos con residuos o materiales tóxicos especiales.<sup>41</sup>

#### 2.4.4. SOLUCIONES

- Los ciudadanos deben tomar conciencia exigiendo respeto por el medio ambiente como por ejemplo:
  - ✓ No arrojando basura en las calles ni en cualquier lugar.
  - ✓ Evitando los ruidos molestos.

---

<sup>40</sup> Ambientalista, “Contaminación antropogénica”, (2014) Extraído el 12-07-2016, Recuperado: <http://contaminacionambiental.net/contaminacion-antropogenica>

<sup>41</sup> “Contaminación del medio ambiente”, (2010) Extraído el: 14-07-2016, Recuperado: <http://juancarlosmmjj.blogspot.pe/2010/09/contaminacion-antropogenica.html>

- ✓ Sembrando árboles y colaborando en su mantenimiento.
- Educar a la población a través de las escuelas y medios de comunicación.
- Se deben usar alternativas menos contaminantes como abonos orgánicos en lugar de los sintéticos.
- Los maestros tienen una muy alta participación en educar a las futuras generaciones hacia la responsabilidad con el medio ambiente y ayudar a la toma de conciencia sobre los daños de la contaminación.<sup>42</sup>

## 2.5. EFECTOS DE LA CONTAMINACION AMBIENTAL

Son muchos los efectos a corto y a largo plazo que la contaminación atmosférica puede ejercer sobre la salud de las personas. En efecto, la contaminación atmosférica urbana aumenta el riesgo de padecer enfermedades respiratorias agudas, como la neumonía, y crónicas, como el cáncer del pulmón y las enfermedades cardiovasculares.

La contaminación atmosférica afecta de distintas formas a diferentes grupos de personas. Los efectos más graves se producen en las personas que ya están enfermas. Además, los grupos más vulnerables, como los niños, los ancianos y las familias de pocos ingresos y con un acceso limitado a la asistencia médica son más susceptibles a los efectos nocivos de dicho fenómeno.

Se calcula que en el mundo suman 1,3 millones las personas que mueren en un año a causa de la contaminación atmosférica urbana; más de la mitad de esas defunciones ocurren en los países en desarrollo. La contaminación del aire representa un grave problema de higiene del medio que afecta a los habitantes de los países en desarrollo y desarrollados. Los residentes de las ciudades donde hay niveles elevados de contaminación atmosférica padecen más enfermedades cardíacas, problemas respiratorios y cánceres de pulmón que quienes viven en zonas urbanas donde el aire es más limpio.

---

<sup>42</sup> Contaminación ambiental, (2008) “Soluciones para la contaminación ambiental”, Extraído: 23-09-10  
Recuperado: <http://naturaliberabbitvos.blogspot.pe/2008/10/men-del-da.html>

El mejoramiento del aire que respiramos puede disminuir considerablemente la cantidad de personas que padecen enfermedades respiratorias y cardiovasculares. La aplicación de normas y reglamentos destinados a controlar las emisiones de contaminantes atmosféricos puede mejorar la calidad del aire y, a su vez, aminorar la carga de morbilidad y mejorar la salud.<sup>43</sup>

En términos generales, la contaminación es un factor determinante en el deterioro de la calidad de vida (salud, aire puro, agua limpia, recreación, conservación de la naturaleza, etc.). Todas las actividades humanas y los fenómenos naturales van acompañados de emisiones de gases, vapores, polvos y partículas. La contaminación es siempre una alteración negativa del estado natural del medio ambiente que afecta principalmente los recursos naturales básicos: el aire, el suelo y el agua.

La contaminación del aire tiene muchos efectos en la salud, que van desde irritaciones leves hasta el desarrollo de graves enfermedades. La calidad del aire está determinada por la presencia o ausencia de varias sustancias y sus concentraciones, y se expresa mediante la concentración o intensidad de contaminantes, la presencia de microorganismos y/o la apariencia física. El dióxido de azufre y las partículas de polvo y suciedad son importantes indicadores de la calidad del aire, cuya apariencia física se puede medir determinando su turbidez. Los principales elementos que se encuentran en el aire son el nitrógeno, el oxígeno y el hidrógeno (indispensables para la vida); sin embargo, el aire que respiramos contiene alrededor de mil compuestos diferentes.<sup>44</sup>

---

<sup>43</sup> OMS, “Departamento de Salud Pública, medio ambiente y determinantes sociales de la salud”, Extraído el: 14-07-2016, Recuperado:

[http://www.who.int/phe/health\\_topics/outdoorair/databases/health\\_impacts/es/index2.html](http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/health_impacts/es/index2.html)

<sup>44</sup> CENIDSP, “Cuidando tu salud”, Extraído el 14-07-2016, Recuperado:

[http://www.insp.mx/images/stories/INSP/Docs/cts/101208\\_cs1.pdf](http://www.insp.mx/images/stories/INSP/Docs/cts/101208_cs1.pdf)

### 3. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

- 3.1. En la tesis para obtener el título de Magister en Educación Superior: “**Nivel de conocimiento sobre la contaminación ambiental en el ÁREA de ECOSISTEMA en los alumnos de primer y segundo años de la especialidad de Educación Primaria de los Institutos Superiores Pedagógicos San Fernando del Valle y José Luis Bustamante y Rivero de Arequipa, 2008**”, Año 2008, presentada por la Licenciada Silvia Enny Melgar Dávila Universidad Católica Santa María, precisa:

**Conclusiones:** *El nivel de conocimiento acerca de la definición de la contaminación del agua es incorrecto en estudiantes de primer y segundo año del Instituto Superior Pedagógico José Luis Bustamante y Rivero. En el caso de los estudiantes del Instituto San Fernando del Valle, los alumnos del primer año tiene conocimientos correctos y los alumnos del segundo año tienen incorrectos.*

*De forma general el nivel de conocimiento de los estudiantes del primer año del Instituto Superior Pedagógico José Luis Bustamante y Rivero es regular y es malo en alumnos del segundo año.*

*En el Instituto San Fernando del Valle, el nivel de conocimiento es regular en alumnos de primer año y malo en alumnos de segundo año.*

**Sugerencias:** *Informar a los directores de cada uno de los institutos superiores en los que se ha realizado la presente investigación acerca de los resultados de la misma a fin de que se tomen medidas tendientes a mejorar el nivel de conocimientos que los estudiantes tiene acerca de la contaminación ambiental.*

*Creemos necesario que los contenidos educativos que los docentes imparten a los alumnos acerca del tema de la contaminación del aire, agua y suelos se ajusten a la realidad nacional y local, que las estrategias de mitigación de datos sean susceptibles de llevarse a cabo y sobre todo que se presente al problemática de forma que genere en los estudiantes motivación por el cambio y no solamente en la recepción pasiva de información y contenidos teóricos.”*

- 3.2. En la tesis para obtener el título de Magister en Gerencia Social: “**IMPACTO DE UN PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN ESTUDIANTES DE UN COLEGIO EN UNA ZONA MARGINAL DE LIMA**”, Año 2005, presentada

por la Licenciado Mauricio Zeballos Velarde Pontificia Universidad Católica del Perú, precisa:

### **Conclusiones**

- *La Gestión del Proyecto de Educación ambiental que implementó áreas verdes y jardines en el Colegio Fe y Alegría 43 La Salle ha permitido mejorar la calidad de vida de sus estudiantes en los términos definidos en la Introducción de este estudio, en la medida que ha mejorado la satisfacción en las condiciones de vida que experimentan, ha contribuido a mejorar la percepción de la vida y el incremento de los valores como la alegría, la paz y la confianza, así como sus aspiraciones y expectativas personales.*
- *La Gestión del Proyecto de Educación ambiental ha logrado un impacto positivo y consistente en el cuidado del ambiente y el aprecio por las plantas y las áreas verdes en general de los estudiantes del Colegio, lo que redunda definitivamente en un impacto ecológico en la zona debido a la actitud generada de aprecio por el cultivo y respeto a las plantas y áreas verdes.*
- *Es posible encontrar un sentido simbólico trascendente en las plantas presentes en el espacio del estudio por su identificación con un ser querido o una persona significativa para la comunidad escolar.*

### **Sugerencias**

- *Sería conveniente estudiar el impacto ecológico en el barrio, tomando en cuenta que parte de las actividades del colegio ha consistido en forestar el cerro que está contiguo al plantel, con la participación de todos los estudiantes. Es muy notorio el respeto de la población hacia esta forestación a pesar de la tendencia a las invasiones que han destruido el mercado que se encontraba en una zona contigua y una capilla pequeña en el mismo lugar.*
- *Es sugerente estudiar el beneficio que supone para las familias de los estudiantes el impacto del proyecto. Es posible notar pequeños jardines en las casas aledañas al colegio, los cuales existían aún antes de que el barrio contara con agua corriente.*

- *Finalmente sería conveniente estudiar el costo que supondría para un colegio en una zona similar, como el Colegio que nos sirvió como control, de implementar un Proyecto de esta naturaleza.” P.p. 70-71*

3.3. En la tesis para obtener el título de Ingeniero Civil: **“NIVEL DE AFECTACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y SUS EFECTOS EN LA INFRAESTRUCTURA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DEBIDO A LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS PM10 Y CO”**, Año 2012, presentado por los bachilleres David Israel Moreano Bohórquez, Antonio Stefano Palmisano Patrón, Pontificia Universidad Católica del Perú, precisa:

**“CONCLUSIONES:**

- *Se ha comprobado que en el campus de la Universidad se da la presencia de contaminantes como CO y PM10 así como de otro contaminante, SO2. Con estos contaminantes se calculó la divergencia en relación a las normas actuales de la EPA y Normas de Salud Peruanas existentes con las que se obtuvo que las concentraciones actuales en el campus en relación al CO no son significativas, pero que en conjunto con los otros dos contaminantes afectan a la infraestructura debido a que aceleran procesos y fenómenos como la carbonatación, lixiviación, eflorescencia y corrosión, así como el cambio en el fenómeno de pasivación del acero.*
- *Las ecuaciones para determinar el daño que generan las concentraciones de cada uno de los materiales estudiados son las siguientes:*
  - (1) Acero  $Da = 0.666PM_{10} + 0.236SO_x$
  - (2) Concreto:  $Dc = -0.416PM_{10} + 0.200SO_x$
  - (3) Mampostería:  $Dm = 0.998PM_{10} - 0.1SO_x$

*Con las cuales se ha podido determinar las siguientes conclusiones. Se ha demostrado que la concentración de PM10 y SOx afecta mayoritariamente a la mampostería y el modelo que se postula, permitiendo explicar este daño de manera constante mediante la expresión (3)II. Se evidencia que el daño en el acero es parcialmente explicado por la concentración de PM10 y SOx, y solo es consistente para la data de la muestra recogida mediante la ecuación (1). No ha sido posible demostrar la afectación de la concentración de SOx y PM10 al concreto; por lo que el modelo cuya expresión es la ecuación (2) tiene baja consistencia.*

- *Se concluye que los muros de mampostería que cumplen una función de cerco perimétrico en el perímetro de la Av. Universitaria y la Universidad Católica han sido fabricados sin un control de calidad adecuado, es por esto que periódicamente la universidad tiene que cambiar y reparar columnetas y ladrillos en esta zona. Esto ha generado que el mortero de concreto se haga más permeable a agentes agresivos de CO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub> que ocasionan problemas de corrosión y causan el pronto deterioro de la mampostería. Los contaminantes ingresen a la armadura y al ladrillo generando un ataque químico a los materiales.*

#### **Recomendaciones:**

- *Existen métodos para disminuir o controlar la concentración de PM<sub>10</sub>, uno de ellos es sustituir los combustibles utilizados lo cual por el momento está fuera de alcance y otro es la utilización de cercos vivos. Un ejemplo práctico es el Caso de Chile, según el Journal Environmental Management que dice que en la provincia de Santiago se tenían altas concentraciones de PM<sub>10</sub> y se optó, después de hacer un estudio en cada municipio, por este método, el cual ha rendido frutos reduciendo fuertemente las concentraciones de estas partículas en la ciudad por lo que se recomienda que a medida que la universidad siga creciendo en infraestructura, mantenga áreas verdes que le permitan seguir autososteniéndose.*
- *El deterioro por corrosión de las estructuras de concreto armado tiene un gran impacto económico debido a que los procesos correctivos de los daños involucran mano especializada y diversos materiales. Por lo tanto, es importante conocer las causas de su origen y desarrollo para controlarlo a fin de prolongar la vida útil de las obras civiles. Frecuentemente, se han promocionado las estructuras de hormigón armado como construcciones con una vida en servicio limitada pero longeva y con mínimas exigencias de mantenimiento. Sin embargo, en ciertas circunstancias especialmente desfavorables, esto deja de ser cierto, porque existen algunos factores de corrosión capaces de despasivar al acero embebido en el hormigón, Dando lugar a velocidades de corrosión que pueden plantear serios daños en pocos años. En estas condiciones los deterioros conducen a la adopción de medidas preventivas, de costosas reparaciones, o incluso a la demolición, dependiendo de que se hayan realizado inspecciones a tiempo, a destiempo, o excesivamente tarde.*

- *Se debe tener en consideración la relación agua-cemento (a/c) en cualquiera de los proyectos que se vayan a realizar, ya que la importancia radica en que una pasta de cemento con poco contenido de agua tendrá menos cantidad de poros interconectados (que son permeables a líquidos y gases) en donde se aloje la humedad, esto impedirá la difusión de iones que puedan iniciar el proceso de corrosión; lo contrario sucede en una pasta con mayor contenido de agua y por lo tanto mayor porosidad y mayor permeabilidad. Esto es de una importancia crítica para el proceso de corrosión del acero de refuerzo, porque tanto los elementos soporte (como el oxígeno) como los agentes iniciadores (ión cloruro) del ataque corrosivo, pueden difundir hacia el acero a través de la masa de concreto. La velocidad de difusión del oxígeno y de los iones cloruro en el concreto es menor cuando se reduce la relación agua/cemento y por lo tanto la porosidad. También debemos considerar el uso de aditivos reductores de agua que no modifican la resistencia pero que aumentan o disminuyen dicha relación, lo cual podría cambiar las propiedades completamente y acelerar o retardar los procesos de corrosión que se dan de manera natural en el concreto. En éste caso nuevamente haría falta de un proceso de control de calidad más estricto porque no se suele atribuir los fenómenos (Carbonatación, Eflorescencias) que llamamos comunes en las construcciones como parte de un proceso de contaminación del aire.*
- 3.4. En la tesis para obtener el Grado Académico de Maestro en Ciencias con Mención en Minería y Medio Ambiente: **“ESTUDIO DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS DEL RÍO CHILLÓN”**, Año 2012, presentada por Carmen Martha Reyes Cubas de la Universidad Nacional de Ingeniería, precisa:

**Conclusiones:**

- *La Cuenca del río Chillón, se encuentra comprendida entre la Cordillera de la Viuda, por el Este, y el borde del Océano Pacífico por el Oeste. Tiene una superficie aproximada de 2,225 Km<sup>2</sup>, un perímetro de 279 Km y una pendiente topográfica media de 4.5%.*
- *En el amplio cono deyectivo del río Chillón, se presenta un extenso y potente manto freático, actualmente sometido a una indiscriminada explotación, con un bombeo equivalente a 1600 litros/ segundo.*

- *En la zona agrícola es posible la ocurrencia de un peligro físico natural, la cual está siendo ocupada por asentamientos humanos de manera informal, las viviendas existentes en dicha zona han sido construidas con material noble, y 253 se han usado dosificaciones inadecuadas de mezclas en la cimentación, lo cual significa que no se tuvo en cuenta que la napa freática se encuentra en la actualidad a 20 cm, de la superficie del suelo.*
- *Las fuentes de agua del río Chillón son de 4 tipos: 1) Agua superficial no regulada (Escurrimiento superficial del río Chillón). 2) Agua superficial regulada Represamiento de las lagunas. 3) Agua subterránea. 4) Agua de recuperación o de cola.*

**Recomendaciones:**

- *Sugerir a las autoridades (regionales y locales) no solo la promulgación y vigencia de leyes, sino su aplicación real y efectiva para la protección del medio ambiente. Es de necesidad pública la participación del estado en la difusión de las leyes en las comunidades, sectores de riego, junta de usuarios de riego de la Cuenca del río Chillón.*
  - *Es necesario aplicar políticas de reforestación con plantaciones de árboles de eucalipto en la cuenca media y alta del río Chillón, para evitar los deslizamientos de rocas y tierra.*
  - *En las zonas rurales, las aguas río, aguas subterráneas, que cubren el consumo local de la población deben ser tratadas antes de ser consumidas*
  - *Utilizar el recurso hídrico subterráneo racionalmente, mediante sistemas de riego tecnificado e implementar cultivos con alta rentabilidad y de baja demanda de agua*
  - *Solicitar al SENAMHI que los informes sobre las descargas máximas instantáneas de las estaciones limnigráficas Obrajillo y Puente Magdalena, se encuentren a disposición de los tesisistas.*
- 3.5. En la tesis para obtener el título de Maestra en Ingeniería de Calidad: **“PRONÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN EL ÁREA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO A TRAVÉS DEL ANÁLISIS DE LAS SERIES DE TIEMPO DE LOS COMPONENTES DEL IMECA”**, Año 2011, presentada por Cecilia Montero López Universidad Iberoamericana de México, precisa:

**Conclusiones:**

- *En esta parte final del trabajo se plasman las experiencias, conclusiones a objetivos planteados, formulación del problema, así como todo lo relacionado con la elaboración del trabajo.*
- *Es importante dar a conocer las vivencias propias que personalmente tuve la oportunidad de experimentar durante el tiempo que fue necesario dedicar para la obtención de la información especializada que, desde luego constituyo la base y posteriormente sirvió de estímulo en la tarea de elaboración de este trabajo.*
- *Las actividades realizadas día con día a este respecto, consistentes en visitas a diferentes lugares, que aparentemente fueron pérdidas de tiempo y de desgaste físico y económico, influyeron para crear un mayor interés personal por encontrar las Instituciones Públicas que cuentan con la información citada.*
- *En este sentido, se debe reconocer al Sistema de Monitoreo Atmosférico de la Ciudad de México, Servicio Meteorológico Nacional, Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal como Instituciones gubernamentales que mayor impulso proporcionaron a este fin.*

**Recomendaciones:**

- *Los habitantes de la gran Ciudad de México debemos hacer plena conciencia de la contaminación que producimos y en consecuencia ser participantes activos en las acciones y medidas que permitan su efectivo control, ya que no solo afecta a quienes la habitamos y a nuestro País, sino también a todo el mundo.*
- *Las autoridades deben mantenerse al tanto de la gravedad de la situación y hacerse cargo de la misma, aplicando conscientemente las medidas oportunas que incluyan los recursos necesarios que se deben prever.*
- *Sin duda alguna será necesario que la sociedad esté de acuerdo con ello y consecuentemente apoye activamente en la atención a este problema, razón por la cual es de suma importancia que se le mantenga informada y se le dé a conocer el riesgo actual y futuro que la contaminación del aire representa a la fecha en términos de atención de enfermedades y de posibles muertes prematuras de las personas más sensibles que habitan en esta gran urbe.*

- *Todo esto exigirá la intervención de las autoridades del Sector Ambiental, así como de los Organismos de los Sectores involucrados, a fin de que establezcan la prioridad y la importancia que requiere el problema como parte esencial de los Programas y Planes de Trabajo del Gobierno en sus ámbitos Federal, Estatal y Municipal, así como de Entidades no Gubernamentales, incluyendo la parte correspondiente a la asignación de recursos suficientes.*

#### **4. OBJETIVOS**

- 4.1. Identificar el conocimiento que poseen los estudiantes del Centro Pre-Universitario sobre contaminación del aire.
- 4.2. Identificar el conocimiento que poseen los estudiantes del Centro Pre-Universitarios sobre contaminación del agua.
- 4.3. Identificar el conocimiento que poseen los estudiantes del Centro Pre-Universitarios sobre contaminación del suelo.
- 4.4. Establecer los niveles de conocimiento de los estudiantes del Centro Pre-Universitarios sobre Contaminación Ambiental

#### **5. HIPÓTESIS**

Siendo una investigación descriptiva comparativa no corresponde formular una hipótesis.

### III. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

#### 1. TÉCNICA E INSTRUMENTO DE VERIFICACIÓN

1.1. **Técnica:** Cuestionario.

1.2. **Instrumento:**

Se desarrolló un formulario de preguntas dirigido a los estudiantes del Centro Pre-Universitario de la Universidad Católica de Santa María.

1.3. **Cuadro de coherencias**

Variable	Indicadores	Subindicadores	Técnica e Instrumentos	Ítems del Instrumento
<b>Conocimiento sobre Contaminación Ambiental</b>	1. Conocimientos sobre contaminación del aire	1.1. Concepto 1.2. Agentes contaminantes 1.3. Efectos de la contaminación	Cuestionario Formulario de Preguntas	I.1 I.2 I.3
	2. Conocimientos sobre contaminación del agua	2.1. Concepto 2.2. Agentes contaminantes 2.3. Efectos de la contaminación	Cuestionario Formulario de Preguntas	II.1 II.2 II.3
	3. Conocimientos sobre contaminación del suelo	3.1. Concepto 3.2. Agentes contaminantes 3.3. Efectos de la contaminación.	Cuestionario Formulario de Preguntas	III.1 III.2 III.3

1.4. **Prototipo del Instrumento**

## FORMULARIO DE PREGUNTAS CENTRO PRE UNIVERSITARIO U.C.S.M.

### CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

#### INTRODUCCIÓN:

A continuación, encontraras un conjunto de preguntas sobre contaminación, responde con sinceridad y responsabilidad. Se trata de una investigación sobre conocimientos en torno a contaminantes y deseamos que tenga validez, contamos con tu colaboración. El formulario es anónimo.

#### DATOS GENERALES

Edad  Colegio de procedencia: Estatal

Sexo: Masculino  Particular

Femenino  Parroquial

Escuela profesional a la que postula: .....

Lugar de residencia habitual: Arequipa

Otra provincia fuera de Arequipa  Otro Departamento

#### I. CONTAMINACIÓN DEL AIRE

##### 1. Se entiende por contaminación del aire (Marca la respuesta que consideres verdadera)

- a) Mezcla heterogénea de gases en el aire ( )
- b) Licuación del aire ( )
- c) Gases tóxicos en el aire ( )
- d) Gases nobles en el aire ( )

##### 2. Los cinco agentes contaminantes más importantes del aire son (Marca las respuestas que consideres verdaderas)

- a) Monóxido de carbono ( ) f) Vehículos con generadores eléctricos ( )
- b) Carbonato de sodio ( ) g) Materia discontinua ( )
- c) Monóxido de nitrógeno ( ) h) Anhídrido carbónico ( )
- d) Materia particulada ( ) i) Oxido de calcio ( )
- e) Oxido de cobre ( ) j) Ozono ( )

##### 3. Los cinco efectos más importantes de la contaminación del aire en la salud humana son (Marca las respuestas que consideres verdaderas)

- a) Varices expuestas ( ) f) Mareos intensos ( )
- b) Conjuntivitis ( ) g) Irritación cutánea ( )
- c) Indigestión cotidiana ( ) h) Diabetes ( )
- d) Anemia ( ) i) Fibrosis pulmonar ( )
- e) Problemas respiratorios ( ) j) Problemas cardíacos ( )

#### II. CONTAMINACIÓN DEL AGUA

##### 1. Se entiende por contaminación del agua (Marca la respuesta que consideres verdadera)

- a) Agua destilada ( ) c) Agua potalizada ( )
- b) Agua libre de gérmenes ( ) d) Agua con agentes patógenos ( )

**2. Los cinco agentes contaminantes más importantes del agua son (Marca las respuestas que consideres verdaderas)**

- |                          |     |                         |     |
|--------------------------|-----|-------------------------|-----|
| a) Detergentes y jabones | ( ) | f) Líquido inocuo       | ( ) |
| b) Agente ionizante      | ( ) | g) Arsénico y antimonio | ( ) |
| c) Oxígeno e hidrógeno   | ( ) | h) Actividad Minera     | ( ) |
| d) Residuos fecales      | ( ) | i) Disolventes          | ( ) |
| e) Enlaces de hidrogeno  | ( ) | j) Agentes patógenos    | ( ) |

**3. Los cinco efectos más importantes de la contaminación del agua en la salud humana son (Marca las respuestas que consideres verdaderas)**

- |                           |     |                              |     |
|---------------------------|-----|------------------------------|-----|
| a) Infertilidad           | ( ) | f) Lesiones al hígado, riñón | ( ) |
| b) Triglicéridos elevados | ( ) | g) Fiebre tifoidea           | ( ) |
| c) Cólera                 | ( ) | h) Pie de atleta             | ( ) |
| d) Artritis               | ( ) | i) Parasitosis               | ( ) |
| e) Nauseas, mareos        | ( ) | j) Faringitis                | ( ) |

### III. CONTAMINACIÓN DEL SUELO

**1. Se entiende por contaminación del suelo (Marca la respuesta que consideres verdadera)**

- |                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| a) Absorción de sulfatos del suelo   | ( ) |
| b) Sustancia nitrogenada en el suelo | ( ) |
| c) Residuos tóxicos en el suelo      | ( ) |
| d) Absorción de nitratos del suelo   | ( ) |

**2. Los cinco agentes contaminantes más importantes del suelo son (Marca las respuestas que consideres verdaderas)**

- |                                       |     |                            |     |
|---------------------------------------|-----|----------------------------|-----|
| a) Arborización                       | ( ) | f) Abonos químicos         | ( ) |
| b) Lluvia acida                       | ( ) | g) Sustancias radioactivas | ( ) |
| c) Abono orgánico natural             | ( ) | h) Agua de manantial       | ( ) |
| d) Conservación de espacios naturales | ( ) | i) Residuos minerales      | ( ) |
| e) Basura                             | ( ) | j) Lluvia estacional       | ( ) |

**3. Los cinco efectos más importantes de la contaminación de suelos en la salud humana son (Marca las respuestas que consideres verdaderas)**

- |                          |     |  |     |
|--------------------------|-----|--|-----|
| a) Tétanos               | ( ) | f) Consumo de hierro                   | ( ) |
| b) Consumo de fosforo    | ( ) | g) Hongos en los pies                  | ( ) |
| c) Vegetales germinados  | ( ) | h) Frutos Insalubles                   | ( ) |
| d) Parásitos             | ( ) | i) Exento de fertilizantes y pesticida | ( ) |
| e) Consumo de dietéticos | ( ) | j) Legumbres insalubles                | ( ) |

**GRACIAS**

## 1.5. Criterio de cualificación y cuantificación

Para la cualificación de la información correspondiente a los resultados por indicadores se procederá de la siguiente manera:

Las preguntas I.1, II.1 y III.1, que se refieren a identificar el concepto de contaminación del aire, agua y suelo, se calificarán conoce y no conoce.

Las preguntas I.2, I.3, II.2, II.3., III.2 y III.3, vinculados a agentes y efectos de la contaminación del aire, agua y suelo, se calificarán por el número de respuestas correctas, es así que quienes identifiquen de 1 a 2 agentes o efectos se calificarán como conocimiento mínimo, 3 a 4 conocimiento medio y 5 conocimiento completo.

Para la cuantificación de la información sobre la variable se otorgarán valores a cada ítem, de la forma que se detalla:

Preguntas I.1, II.1, III.1, por cada una que identifique el concepto se otorgará el valor de 3, con un total máximo de 9.

Preguntas I.2, I.3, II.2, II.3, III.2 y III.3, por agente o efecto identificado se otorgan el valor de 5, con un total máximo de 30.

Es decir, que la cuantificación máxima es de 39.

## 2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

### 2.1. Delimitación Espacial

- Universidad Católica Santa María
- Centro Pre- Universitario, Ciclo de Verano 2016 -

### 2.2. Delimitación Temporal

Investigación coyuntura! corresponde al verano del 2016

### 2.3. Unidades de Estudio

#### 2.3.1. Universo

El universo está constituido por los estudiantes matriculados en el centro Pre-Universitario periodo enero a marzo del 2016 que suman

1088 estudiantes, que aplicándoles el criterio de asistencia regular se reducen a 900 distribuidos en 16 secciones o módulos educativos.

### 2.3.2. Muestra

Siguiendo el procedimiento estadístico con el 95 % de confiabilidad y el  $\pm 5\%$  de error resulta una muestra de 277 estudiantes. (Tablas estadísticas de Arkin y Colton)

### 2.3.3. Muestreo

El procedimiento de muestreo es al azar por orden, es decir, se tomará en cuenta las secciones impares mejor dicho 1, 3, 5, 7, etc., seleccionándose el número de alumnos asistentes hasta completar los 277 considerándose un 10% adicional para los casos de eliminación de instrumentos con deficiencias de llenado.

## 3. ESTRATEGIAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### 3.1. Organización

Se procederá de la manera siguiente

- Se solicita permiso al Director del Centro Pre-Universitario
- Se procederá a calendarizar la recolección de la información
- Se realizará en la mañana por 3 días consecutivos

### 3.2. Recursos

- Humanos
  - Investigador: Jaime Guido Linares Díaz
  - Colaboradores para la recolección de datos
  - Asesor metodológico y estadístico
- Instituciones

Local del centro preuniversitario de la Universidad Católica de Santa María
- Materiales
  - Formulario de la cédula de pregunta en número suficiente
  - Computadora Útiles de escritorio, libros

- Financieros
  - Financiado por el investigador

**3.3. Validación del instrumento**

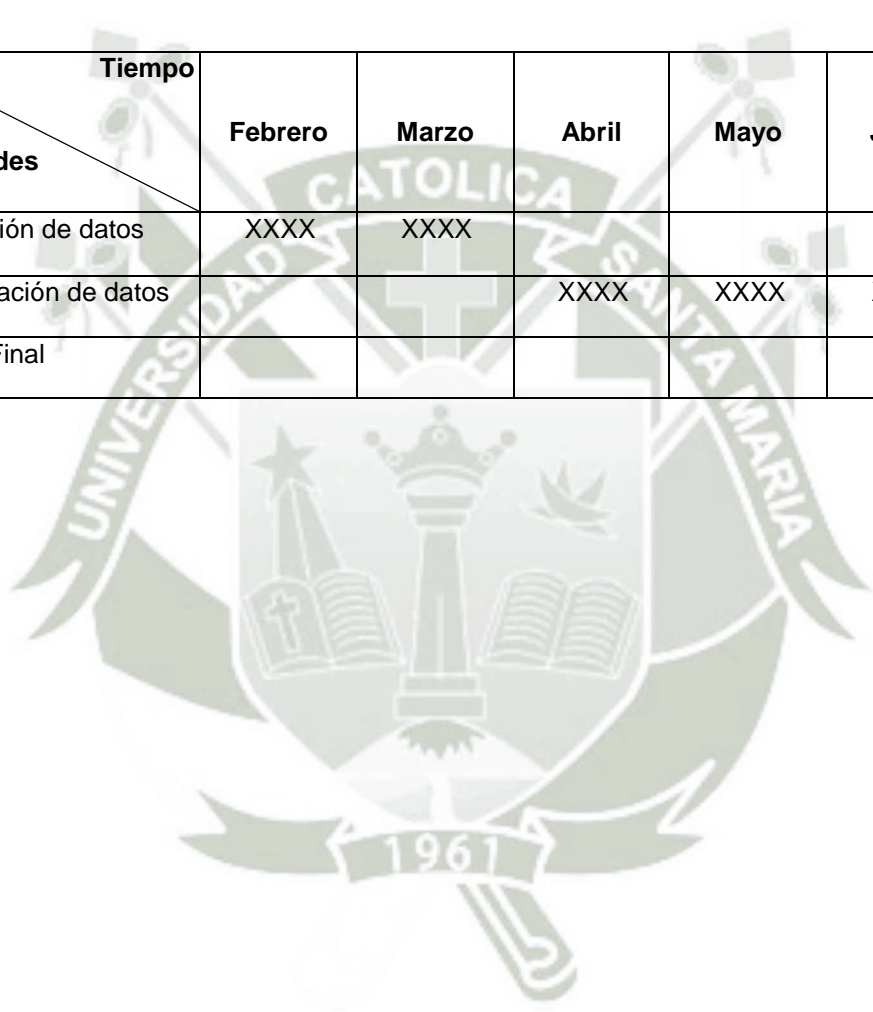
- Juicio de expertos

**3.4. Criterios para el manejo de resultados**

- Cualitativos: Estadística Descriptiva

**IV. CRONOGRAMA**

Tiempo Actividades	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Recolección de datos	XXXX	XXXX				
Estructuración de datos			XXXX	XXXX	XXXX	
Informe Final						XXXX



## V. BIBLIOGRAFÍA

1. Brown Theodore L., LeMay, Bursten y Murphy. QUIMICA: La ciencia central. 11º edición. Pearson Educación de México, S.A. de C.V. 2009.
2. Bustamante, Claudia. El Cambio Climático y la Seguridad Internacional. Arequipa: Pangea; 2009
3. Chang Raymond, Goldsby Kenneth A. Química. Undécima Edición. Editorial Mc. Graw Hill Education, México, 2013.
4. Environmental Health Perspectives. Journal of the National Institute of Environmental Health Sciences.
5. García Barron, Leoncio. Cambios Climáticos y Efectos Ambientales. Sevilla: Universidad Internacional Andalucía; 2009
6. Glynn Henry J. y Heinke Gary W. Ingeniería Ambiental. Segunda Edición. Editorial Prentice Hall. México, 1999
7. Guzmán Mostajo, Doris Marlene. Ecología y Contaminación Ambiental. Arequipa: Universidad Católica de Santa María; 2006.
8. Harrison Roy M. Principles of Environmental Chemistry. First Edition. Royal Society of Chemistry Publishing. U.K. 2007
9. Housecroft Catherine E. y Sharpe Alan G. Química Inorgánica. Segunda edición. Editorial Pearson Prentice Hall. Madrid, 2006.
10. Janapampa Sang, Criss Haydee. Contaminación Ambiental por sustancias químicas. Arequipa: Universidad Católica de Santa María; 2013.
11. Llosa Larraburre, Jaime. Cambio Climático, Crisis del Agua y Adaptación. Sevilla. Universidad Internacional Andalucía; 2009
12. Manahan Stanley E. Environmental Chemistry. 9th Edition. CRC Press. Boca Ratón Fl. U.S.A. 2010
13. Manahan Stanley E. Introducción a la Química Ambiental. Editorial Reverté – UNAM. México, 2011.
14. Pari Onofrio, Sara Edith. La Contaminación del Aire. Arequipa: Universidad Católica de Santa María; 2005.

15. Rodríguez Chávez, Edwin Luis. Contaminación del Agua. Arequipa: Universidad Católica de Santa María; 2006.
16. Seoáñez Calvo M. Tratado de la Contaminación Atmosférica. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, 2002.
17. Seoanezcalvo, Mariano. Contaminación del Suelo. Madrid: Mundi Prensa; 1999.

#### HEMEROGRAFIA

18. Diarios de la localidad
19. Preservación de Medio Ambiente: UNESCO
20. Área de Sanidad Ambiental: Consejo Provincial de Arequipa

#### WEBGRAFIAS

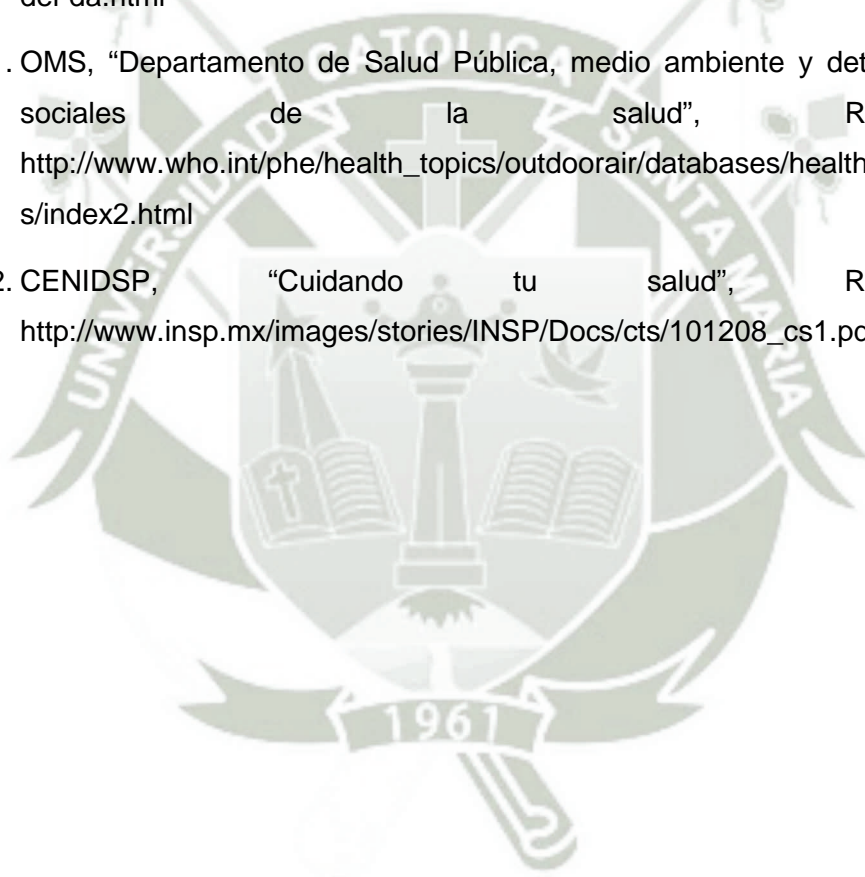
21. Cambio climático. Inspiration, Madrid Recuperado: <https://www.inspiration.org/cambio-climatico>
22. Cambio Climático global (2013) “¿Qué es cambio climático?” Extraído el 04-06-2016 Recuperado: <http://cambioclimaticoglobal.com/que-es-el-cambio-climatico>
23. MINSAL, “Contaminación Ambiental”, Perú, Recuperado: <http://es.slideshare.net/rosmaryccormoraynaupa/minsal-contaminacionambiental-42661407>
24. León, Frany (2010), “Contaminación Ambiental, Recuperado: <http://es.slideshare.net/franyleon/contaminacin-ambiental-5435276>
25. Albert, Lilia “Contaminación Ambiental”. Origen, clases, fuentes y efectos” Recuperado: <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvstox/fulltext/toxico/toxico-01a4.pdf>
26. Albert, Lilia “Contaminación Ambiental”. Origen, clases, fuentes y efectos” Recuperado: <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvstox/fulltext/toxico/toxico-01a4.pdf>
27. Medline plus (2015), “Contaminación del aire” Recuperado: <https://medlineplus.gov/spanish/airpollution.html>
28. Bermúdez, M (2010), “Contaminación y turismo sostenible” , Recuperado: <http://galeon.com/mauriciobermudez/contaminacion.pdf>

29. Cambio climático. Inspiracion, Madrid, Recuperado:  
<https://www.inspiration.org/cambio-climatico/contaminacion/contaminacion-del-aire>
30. Ecu Red, “Monóxido de nitrógeno”, Recuperado:  
[http://www.ecured.cu/Mon%C3%B3xido\\_de\\_nitr%C3%B3geno](http://www.ecured.cu/Mon%C3%B3xido_de_nitr%C3%B3geno)
31. Bermúdez, M (2010), “Contaminación y turismo sostenible”, Recuperado:  
<http://galeon.com/mauriciobermudez/contaminacion.pdf>
32. Rossy Carolina, “El metano”, Recuperado:  
<http://www.monografias.com/trabajos96/quimica-metano/quimica-metano.shtml>
33. Meraz, Luz (2013), “Prevención de la contaminación del aire”, Recuperado:  
<http://www2.esmas.com/salud/667208/prevencion-contaminacion-del-aire/>
34. “Contaminación del agua. Concepto y generalidades”, Recuperado:  
[http://www.ugr.es/~iagua/LICOM\\_archivos/PT\\_Tema1.pdf](http://www.ugr.es/~iagua/LICOM_archivos/PT_Tema1.pdf)
35. Isturiz, M (2011), “Impacto ambiental de jabones y detergente”, Recuperado:  
<http://mariaisturiz-mariaisturiz.blogspot.pe/>
36. Isturiz, M (2011), “Impacto ambiental de jabones y detergente”, Recuperado:  
<http://mariaisturiz-mariaisturiz.blogspot.pe/>
37. El rincón del vago (1998), “Contaminación fecal en aguas”, España, Recuperado:  
<http://html.rincondelvago.com/contaminacion-fecal-en-aguas.html>
38. Miliarium, “Contaminación del agua por arsénico”, España, Recuperado:  
<http://www.miliarium.com/Bibliografia/Monografias/Arsenico/Welcome.asp>
39. Gómez Alvares, M , (2008), “La contaminación Minera en el Perú”, Perú, Recuperado: <http://miguelgomez143b.blogspot.pe/>
40. Ecositio, (2009), “Contaminación del agua a causa de la minería”, Recuperado: <http://www.eco-sitio.com.ar/node/1000>
41. Galán Huertos, E (2008) “Contaminación de Suelos por Metales Pesados” Sevilla, Recuperado:  
[http://www.ehu.eus/sem/macla\\_pdf/macla10/Macla10\\_48.pdf](http://www.ehu.eus/sem/macla_pdf/macla10/Macla10_48.pdf)
42. Ecositio, (2009), “Contaminación del agua a causa de la minería”, Recuperado: <http://www.eco-sitio.com.ar/node/1000>

43. Ecu Red, “Agentes Patógenos” Recuperado:  
[https://www.ecured.cu/Agentes\\_pat%C3%B3genos](https://www.ecured.cu/Agentes_pat%C3%B3genos)
44. Galeon, “Contaminación del agua”, Recuperado:  
<http://portalcontaminantex.galeon.com/agua.html>
45. Bigloo, “Medidas para prevenir la contaminación del agua”, Recuperado:  
<http://agua504.bligoo.com.mx/medidas-para-prevenir-la-contaminacion-del-agua>
46. Profesor en línea, “Contaminación del suelo”, Recuperado:  
[http://www.profesorenlinea.cl/ecologiaambiente/Contaminacion\\_Suelo.htm](http://www.profesorenlinea.cl/ecologiaambiente/Contaminacion_Suelo.htm)
47. MINSAL, “Contaminación Ambiental”, Recuperado:  
<http://es.slideshare.net/MilyOP/minsal-contaminacion-ambiental>
48. Profesor en línea “Contaminación por basura”, Recuperado:  
<http://www.profesorenlinea.cl/ecologiaambiente/ContaminacionBasura.htm>
49. Atilio, E. “Contaminación”, Recuperado:  
<http://www.editorial.unca.edu.ar/Publicacione%20on%20line/Ecologia/images/pdf/007-contaminacion.pdf>
50. Inspiration, “Contaminación radiactiva”, Recuperado:  
<https://www.inspiration.org/cambio-climatico/contaminacion/tipos-de-contaminacion/contaminacion-radioactiva>
51. “Minería y suelo (II). La contaminación del suelo”, Recuperado:  
<http://www.uclm.es/users/higueras/MAM/MMAM5.htm>
52. “Contaminación del Suelo”, (2009), Recuperado:  
<http://contaminacioncreazuata.blogspot.pe/2009/03/contaminacion-del-suelo-es-la-presencia.html>
53. “Contaminación natural”, (2014), Recuperado:  
<http://contaminacionambiental.info/la-contaminacion-natural/>
54. Ecu red, “Contaminantes Antropogénicos”, Recuperado:  
[https://www.ecured.cu/Contaminantes\\_antropog%C3%A9nicos](https://www.ecured.cu/Contaminantes_antropog%C3%A9nicos)
55. Ambientalista, “Contaminación antropogénica”, (2014), Recuperado:  
<http://contaminacionambiental.net/contaminacion-antropogenica>
56. Ciencia y Biología, (2014), “Principales fuentes antropogénicas de contaminación del suelo”, Recuperado:  
<http://cienciaybiologia.com/principales-fuentes-antropogenicas-de->

contaminacion-del-suelo/

57. Ecured, “Contaminantes Antropogénicos”, Recuperado:  
[http://www.ecured.cu/Contaminantes\\_antropog%C3%A9nicos](http://www.ecured.cu/Contaminantes_antropog%C3%A9nicos)
58. Ambientalista, “Contaminación antropogénica”, (2014), Recuperado:  
<http://contaminacionambiental.net/contaminacion-antropogenica>
59. “Contaminación del medio ambiente”, (2010), Recuperado:  
<http://juancarlosmmjj.blogspot.pe/2010/09/contaminacion-antropogenica.html>
60. Contaminación ambiental, (2008) “Soluciones para la contaminación ambiental”, Recuperado: <http://naturaliberabitvos.blogspot.pe/2008/10/men-del-da.html>
61. OMS, “Departamento de Salud Pública, medio ambiente y determinantes sociales de la salud”, Recuperado:  
[http://www.who.int/phe/health\\_topics/outdoorair/databases/health\\_impacts/es/index2.html](http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/health_impacts/es/index2.html)
62. CENIDSP, “Cuidando tu salud”, Recuperado:  
[http://www.insp.mx/images/stories/INSP/Docs/cts/101208\\_cs1.pdf](http://www.insp.mx/images/stories/INSP/Docs/cts/101208_cs1.pdf)





**ANEXO N° 2**  
**MATRICES DE SISTEMATIZACIÓN**

MATRIZ DE SISTEMATIZACION  
DATOS GENERALES DE LAS UNIDADES DE ANALISIS

UNIDAD ES DE ESTUDIO	EDAD					COLEGIO DE PROCEDENCIA			LUGAR DE RESIDENCIA			ESCUELA A LA QUE POSTULA			
	16	17	18	19	20	ESTATAL	PART.	PARR.	AQP	OT. PROV.	OT. DEP.	CIENCIAS SAL.	CIENCIAS E ING.	CIENCIAS JUR. EMP.	CIENCIAS SOC.
1		X					X		X				X		
2			X				X		X			X			
3				X			X		X			X			
4		X					X		X						X
5		X					X		X				X		
6		X					X		X					X	
7				X			X		X				X		
8		X					X		X			X			
9	X						X		X						X
10	X						X		X					X	
11		X					X		X				X		
12		X					X		X				X		
13		X					X		X		X		X		
14			X				X		X			X			
15			X				X		X				X		
16					X		X		X				X		
17					X		X		X				X		
18	X						X		X				X		
19	X						X		X				X		
20		X					X		X				X		
21	X						X		X		X		X		
22	X						X		X		X		X		
23	X						X		X			X			
24	X						X		X			X			
25		X					X		X			X			
26	X						X		X					X	
27		X					X		X				X		
28	X						X		X					X	
29		X					X		X			X			
30		X					X		X			X			
31		X					X		X				X		
32	X						X		X			X			
33		X					X		X						X
34			X				X		X			X			
35		X					X		X					X	
36		X					X		X			X			
37		X					X		X			X			
38	X						X		X			X			
39		X					X		X					X	
40		X					X		X					X	
41		X					X		X						X
42	X						X		X						X
43	X						X		X			X			
44		X					X		X						
45	X						X		X		X				
46	X						X		X				X		
47		X					X		X						X
48	X						X		X			X			
49		X					X		X			X			
50	X						X		X		X				
51	X						X		X					X	
52	X						X		X			X			
53			X				X		X			X			
54	X						X		X						X
55		X					X		X		X		X		
56			X				X		X			X			
57		X					X		X				X		
58			X				X		X			X			
59		X					X		X			X			
60	X						X		X			X			
61	X						X		X			X			
62		X					X		X			X			
63		X					X		X			X			
64	X						X		X					X	
65			X				X		X					X	
66	X						X		X				X		
67	X						X		X				X		
68	X						X		X				X		
69		X					X		X				X		
70		X					X		X						X
71			X				X		X				X		
72	X						X		X				X		
73	X						X		X						X
74		X					X		X				X		
75					X		X		X				X		
76			X				X		X				X		
77	X						X		X				X		
78	X						X		X			X			
79			X				X		X			X			
80	X						X		X			X			
81		X					X		X			X			
82			X				X		X				X		
83		X					X		X			X			
84	X						X		X			X			
85	X						X		X			X			
86		X					X		X				X		
87			X				X		X			X			
88	X						X		X			X			
89	X						X		X					X	
90	X						X		X				X		
91	X						X		X			X			
92					X		X		X				X		



b

190			X			X					X		
191			X			X						X	
192			X			X						X	
193	X					X						X	
194			X			X						X	
195	X					X			X	X			
196		X				X				X			
197		X				X						X	
198	X					X						X	
199		X				X						X	
200		X				X			X				
201		X				X							X
202		X				X							X
203		X				X						X	
204		X				X						X	
205		X				X							X
206		X				X						X	
207		X				X						X	
208	X					X						X	
209		X				X							X
210		X				X							X
211	X					X							X
212		X				X							X
213			X			X						X	
214		X				X						X	
215				X		X				X			
216				X		X							X
217			X			X				X			
218	X					X				X			
219			X			X				X			
220	X					X			X				X
221			X			X						X	
222	X					X				X			
223	X						X	X				X	
224				X			X	X					X
225			X				X	X		X			
226				X			X	X				X	
227		X					X	X				X	
228	X						X	X		X			
229		X					X	X				X	
230			X				X	X		X			
231	X						X	X				X	
232		X					X	X					X
233			X				X	X				X	
234	X						X	X				X	
235				X			X	X		X			
236		X					X	X					X
237			X				X	X				X	
238			X			X						X	
239		X				X			X			X	
240			X			X			X				
241			X			X						X	
242		X				X				X			
243				X		X						X	
244			X			X						X	
245		X				X							X
246		X				X				X			
247			X			X						X	
248	X					X						X	
249	X					X			X	X			
250		X				X						X	
251				X	X							X	
252				X			X	X		X			
253	X						X	X	X			X	
254		X					X	X					X
255		X					X	X		X			
256		X					X	X				X	
257		X					X	X					X
258	X						X	X		X			
259		X					X	X					X
260			X				X	X		X			
261		X					X	X					X
262			X				X	X		X			
263		X					X	X					X
264	X						X	X		X			
265		X					X	X				X	
266		X					X	X	X				X
267	X						X	X					X
268		X					X	X		X			
269			X				X	X		X			
270		X					X	X		X			
271			X				X	X		X			
272	X						X	X		X			
273		X					X	X		X			
274		X					X	X				X	
275		X					X	X		X			
276			X				X	X		X			
277			X				X	X		X			

MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN DATOS SOBRE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

UNIDAD ESTUDIOS	CONTAMINACIÓN DEL AIRE					CONTAMINACIÓN DEL AGUA					CONTAMINACIÓN DEL SUELO					PUNTUACIÓN		TOTAL
	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
INC	INC	INC	INC	INC	INC	INC	INC	INC	INC	INC	INC	INC	INC	INC	INC	INC	INC	
1																		22
2																		7
3																		15
4																		8
5																		24
6																		13
7																		25
8																		16
9																		18
10																		19
11																		23
12																		20
13																		22
14																		23
15																		20
16																		22
17																		23
18																		19
19																		21
20																		11
21																		22
22																		11
23																		23
24																		20
25																		22
26																		11
27																		23
28																		20
29																		21
30																		23
31																		18
32																		22
33																		14
34																		22
35																		14
36																		27
37																		25
38																		22
39																		24
40																		18
41																		24
42																		14
43																		22
44																		21
45																		20
46																		21
47																		20
48																		18
49																		23
50																		18
51																		25
52																		23
53																		21
54																		24
55																		19
56																		22
57																		21
58																		20
59																		22
60																		21
61																		20
62																		22
63																		27
64																		21
65																		22
66																		22
67																		26
68																		24
69																		24
70																		18





