

**UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"**

**ESCUELA DE POST GRADO**

**DOCTORADO EN EDUCACIÓN**



**CURSO:**

**TEORÍA DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL**

**DOCENTE: Dra. Elizabeth Vargas Onofre**

**TRABAJO ENCARGADO:**

**MONOGRAFÍA: CONTAMINACIÓN DEL LAGO ARAPA**

**PRESENTADO POR:**

**Gabriel Paredes Hanco**

**JULIACA-PERU**

**2013**

**GABRIEL PAREES HANCCO**

**CONTEMINACIÓN DEL  
LAGO ARAPA**

**JULIACA - PERÚ**

**2013**

A la Escuela de Postgrado de la  
Universidad Andina "Néstor Cáceres  
Velásquez".

## INDICE

Introducción	5
Justificación	6
Objetivos	6
Desarrollo Teórico del Tema	6
- Las aguas servidas	10
- Las basuras y desmontes en las aguas	10
- Los relaves mineros	11
- Los productos químicos y desechos industriales	12
Política de salud ambiental en la descontaminación del lago Arapa	12
Recomendación de los ecólogos del banco mundial de las tres "R".	13
Conclusiones	16
Recomendaciones	18
Bibliografía	19

## ***INTRODUCCIÓN***

El presente trabajo de Monografía es sobre la contaminación del lago Arapa, esta laguna está siendo contaminado por aguas servidas, residuos sólidos, productos de agroquímicos y entre otros, es ocasionado por los mismos habitantes de los distritos de Arapa, Chupa, Samán, Taraco y centro poblado de Titihui. En estas poblaciones no existe un sistema de alcantarillado ni lagunas de oxidación con criterio técnico, los desechos se desembocan directamente en el Lago Arapa. Este problema está afectando a la biodiversidad del mencionado lago, como consecuencia que los peces están en peligro de extinción. La autoridad local y regional lo considera como una de las maravillas naturales de la región, en ese marco, solo queda en palabras y no hay un proyecto para la descontaminación del lago Arapa, esto ponemos en consideración como una crítica constructiva para la toma de conciencia ambiental en los municipios distritales ya en mención, esto corresponde a la comisión del medio ambiente.

## **JUSTIFICACIÓN**

El presente trabajo de monografía se realiza por hacer de conocimiento a la comunidad en general, en especial para los habitantes de la orilla del Lago Arapa, que tomen la conciencia ambiental, esto con el correr del tiempo se puede convertirse como un lago muerto y es momento de cuidar el medio ambiente y no contaminar a nuestros recursos hídricos de la región de Puno, del país y a nivel de la planeta, se revisó varios trabajos acerca del tema y algunos proyectos de descontaminación del agua, pero no hemos encontrado un trabajo de monografía sobre la contaminación del Lago Arapa, por lo tanto hago esta monografía para promover lo que es cultura ambiental y cuidar los recursos naturales del lago.

## **OBJETIVOS**

- 1.- Describir la ubicación geográfica del Lago Arapa.
- 2.- Conocer los beneficios naturales de flora y fauna del Lago Arapa.
- 3.- Describir las características de contaminación del Lago Arapa.
- 4.- Conocer la política de salud ambiental en la descontaminación del Lago Arapa.
- 5.- Conocer la Ley de las tres "R", para mantener la biodiversidad del lago Arapa.

## DESARROLLO TEORICO DEL TEMA

El **Lago Arapa** es una laguna maravilla que está situada entre los distritos de Arapa, Chupa, Samán, Taraco, se ubica al Sur de la provincias de Azángaro y al Norte de la ciudad capital de Puno, que pertenece a la región del mismo nombre.

Se encuentra a 1 km del distrito de Arapa a **3 870 msnm**. Latitud Sur 15° 08' 18" y Longitud Oeste 70° 6' 30", de Greenwich, en ella existe bastante flora, fauna y sus paisajes son atractivos, en la misma existen islas como: Arapa, Tequena, Isla Colorada y choco (Chupa), la profundidad máxima es de 85 m. Y a 27 m la profundidad media, el área es de 15.740 ha y su extensión es de 132 km<sup>2</sup>. Se comunica por intermedio del río ramis con el Lago Titicaca y en años lluviosos se une con la misma, resultando una zona de pesca y criadero de truchas en jaulas flotantes en la comunidad de Iscayapi (Arapa), y es una zona turística que tiene una playa hermosísima, con un paisaje incomparable que nos dio la madre tierra.

En cuanto al clima es variado de acuerdo a estación del año, la flora del lago está constituida por totora, llachhu, Algas y otros. La fauna acuática tiene muchas especies nativas como la Boga, el **ispi** (*Orestias ispi*), el **pejerrey** (*Basilichthys bonariensis*), y en grado menor, la **trucha arcoíris** (*Oncorhynchus mykiss*), el **carachi negro** (*Orestias agassizii*) y el **carachi amarillo** (*Orestias luteus*). Mientras que el pejerrey y la trucha arcoíris son especies introducidas, las demás (el ispi, el carachi, Suche, Rana, mauri, etc ) son especies nativas del lago, hoy está en proceso de extinción.

Existen también variedad de aves como son: Patos Tikis, Flamencos, Zambullidores, Chhuqas, Kiwi y otros, existen también muchas playas como son: Cruz Kunka, Iscayapi, Kuqri, Phura, Punta chupa, los puertos naturales de lajas Quchu, Pampas de Impuchi, qumpi, Millusani, punta chupa,etc. en realidad el lago era muy limpio y ecológico para turismo vivencial, pero hoy ya está contaminada con aguas servidas y productos agroquímicos que afectan gravemente al recurso ictiológico del lago, a consecuencia de esto muchos especies están en peligro de extinción.

Los agentes que contaminan al lago son los mismos habitantes de los distritos de Arapa, Chupa, Samán, Taraco y las comunidades aledañas al lago que no cuentan con sistema de saneamiento ni lagunas de oxidación, las aguas servidas van directo al lago, por esta causa el lago ya está con lentejas de agua, esto nos preocupa mucho a la población.

La bahía interior del lago sufre una contaminación orgánica y bacteriológica producida por las aguas residuales de los distritos de Arapa y Chupa, es por descuido de nuestras autoridades, el color del agua está cambiando cada vez más.

La contaminación del lago es también provocada por descarga de aguas residuales y productos agroquímicos que son utilizados por los agricultores como: fertilizantes, fungicidas e insecticidas para el control de plagas que atacan a los cultivos, estos son arrasadas por las aguas de lluvia hacia lago.

El río Karimayo (Chupa), es la principal cuenca del lago Arapa que vierte directamente, es uno de los puntos de mayor contaminación hídrica. Ya que los pobladores del área fluyen sus aguas residuales al río.

La contaminación y el deterioro de la calidad de las aguas de la bahía del lago Arapa ya se manifiesta en la pérdida de especies vegetales y la mortalidad de los peces en la zona, aspectos que han impactado a la población que es muy preocupante.

Rescatar la integridad ecológica del lago y proteger a las especies que están en peligro de extinción, cuidando a nuestra hidrografía del lago Arapa.

Solicitar a los organismos internacionales para ejecutar proyectos del sistema hidrológico para mantener como un lago más limpio y maravilla del mundo.

También hay que señalar que esta propuesta debe realizarse en el marco del PNUMA, establecer coordinaciones con la Autoridad Binacional Autónoma del Sistema Hídrico del Lago Titicaca, Río Desaguadero, Lago Poopó, Salar de Coipasa, entidad que gestiona la cuenca del Titicaca e integrarse en el Plan Director Global Binacional del Sistema Hídrico TDPS. Esta autoridad depende funcional y políticamente de los Ministerios de Relaciones Exteriores de Perú y Bolivia ya que el lago Arapa está muy cerca al lago Titicaca.

Los estudios a realizarse son de temas como geomorfología, climatología, hidrología, hidroquímica, contaminación, fluviomorfología, suelos, erosión, recursos naturales, y topografía.

Existe en el área una presión sobre los recursos naturales, lo que ha llevado a niveles crecientes de degradación de los ecosistemas. De igual modo existe un número de problemas asociados a la regulación de los recursos hídricos para actividades económicas y los ecosistemas y en algunos casos deficiencias en el suministro de agua y servicios de saneamiento que afectan directamente la calidad del suministro de agua, lo cual crea una amenaza potencial a la salud de la población. La erosión de los suelos, las actividades agrícolas y minería también constituyen una amenaza.

**Los totorales;** constituyen un ecosistema de primordial importancia para el desarrollo económico del poblador aledaña del mencionado lago. A través de los años y desde los períodos inmemoriales el hombre utilizaba racionalmente los recursos del lago Arapa, que le han dado beneficios a través de su uso, como la totora y llachu para subsistencia alimentaría del ganado vacuno, ovino, porcino, caballar, auquénido y hasta para la alimentación humana con fines medicinales.

La totora es uno de los recursos naturales más importantes del lago Arapa, este recurso es renovable que crece en forma natural en las zonas continentales, como en la ribera del lago Arapa, al proveer biótopos a ambientes donde se pueden reproducir muchas especies piscícolas y avícolas.

La contaminación del Lago Arapa es producida, principalmente por:

**1. Las aguas servidas.** La población urbana vierte sus aguas servidas directamente al Lago. Los desagües contienen excrementos, detergentes, residuos industriales, petróleo, aceites y otras sustancias que son tóxicas para

las plantas y los animales acuáticos. Sin previo tratamiento producen las (bacterias, virus, hongos, huevos de parásitos, amebas, etc.), y estos provocan las enfermedades tanto en seres humanos, animales, plantas, peces y en aves.

**2. Las basuras y desmontes en las aguas.** Es como un hábito o costumbre generalizada a nivel local, regional y nacional el vertimiento de basuras y desmontes en las orillas del lago, los ríos y los mares, sin ningún cuidado y en forma absolutamente desordenada. Este problema se produce especialmente cerca de las ciudades, la basura está compuesta por plásticos, vidrios, latas y restos orgánicos, que no se descomponen fácilmente o al descomponerse producen sustancias tóxicas de la composición química del agua, debido a la incorporación de elementos extraños, como microorganismos, productos químicos, residuos industriales, aguas residuales y otros tipos. Se puede deteriorar la calidad del agua de una manera tal que ya no reúne las condiciones de calidad de agua que está destinada en su estado natural.

Las playas de los lagos, ríos y quebradas suelen ser lugares donde se botan la gran cantidad de residuos sólidos en forma indiscriminada, que al descomponerse, se degrada la calidad del agua, volviendo la no apta para el consumo humano, los animales, ni para especies acuáticas.

**3. Los relaves mineros.** Los relaves son desechos tóxicos de contaminación de las aguas es muy difundida por los responsables son los centros mineros y los lavaderos de oro, y las plantas concentradoras. Los ríos como: Ramis, Suches y otros son los principales contaminantes en la época de inundaciones, así mismo los relaves mineros contienen fierro, cobre, zinc, mercurio, plomo,

arsénico y otras sustancias sumamente tóxicas para las plantas, animales y el ser humano.

Los relaves contienen altas concentraciones de químicos y elementos que alteran al medio ambiente, por lo que deben ser transportados y almacenados en «tranques o pozas de relaves» donde lentamente los contaminantes se van decantando en el fondo y el agua es recuperada o evaporada. El material queda dispuesto como un depósito estratificado de materiales sólidos finos. El manejo de relaves es una operación clave en la recuperación de agua y para evitar filtraciones hacia el suelo y subterráneas, ya que su almacenamiento es la única opción, para obtener una tonelada de concentrado se generan casi 30 toneladas de relave.

**4. Los productos químicos y desechos industriales.** Consiste en la deposición de productos químicos y desechos industriales de diversos como (abonos, petróleo, aceites, ácidos, aguas de formación o profundas, etc.) provenientes de las actividades industriales esto ocasiona las lluvias ácidas.

Las lluvias ácidas, se forman cuando la humedad en el aire interactúa con el óxido de nitrógeno y el bióxido de azufres emitidos por fábricas, centrales eléctricas y automotores que queman carbón y aceite.

La lluvia ácida puede recorrer grandes distancias antes de precipitarse con el rocío, la llovizna, la nieve, o la neblina normales del lugar. La lluvia ácida, al caer sobre las plantas, suelos, edificaciones, estatuas, produce mecanismos que los debilitan, haciéndolos más vulnerables a la acción del viento, el frío, la

sequía, a las enfermedades y a los parásitos, en el caso de las plantas se bloquea la absorción de nutrientes por las raíces y hojas.

## **POLÍTICA DE SALUD AMBIENTAL EN LA DESCONTAMINACIÓN DEL LAGO ARAPA**

Por la carencia de la cultura ambiental y mal hábito de la población, la disposición de los desechos sólidos facilita la transmisión de enfermedades. Se pueden transmitir diferentes tipos de enfermedades, tales como: diarreas, gastritis, infecciones de la piel, infecciones respiratorias, etc.

También facilita la proliferación de algunos virus, bacterias, hongos, parásitos y además se pueden reproducir gusanos, insectos (moscas zancudos, mosquitos, y cucarachas) y algunos mamíferos como las ratas.

La contaminación bacteriológica y orgánica es causada por las actividades humanas, como el uso de productos agroquímicos, el mal recojo y tratamiento de la basura y por los desagües que provienen de los distritos de Arapa y Chupa son amenazantes para la flora y fauna existente en el Lago Arapa, este problema ya es de años atrás.

Como prioridad deben elaborar los proyectos referente al medio ambiente en las Municipalidades distritales de Arapa y Chupa, como la construcción de una planta de tratamiento de aguas servidas, el objetivo es disminuir los niveles de contaminación y los impactos ambientales negativos que ocurren en el Lago

Arapa, lo cual aún no es ejecutada porque no hay un estudio técnico definido sobre la ubicación de esta obra que es vital importancia para la conservación del lago Arapa y el medio ambiente.

**Recomendación de los ecólogos del banco mundial para poner en práctica las tres “R”.**

**Reducción, Reutilización y Reciclado:** Minuto a minuto se consumen más productos que provocan y generan más contaminación, y cada vez nuestro planeta está más y más enfermo por causa de la contaminación. Para evitar este problema desde las II.EE debemos aplicar la política ambiental y formar brigadas ecológicas para fomentar lo que es cultura ambiental.

Todo aquello que compramos, consumimos y cultivamos tiene una relación directa o indirecta con lo que arrojamos y lanzamos al medio que nos rodea. Consumiendo racionalmente, evitando el derroche y usando lo indispensable, estaremos directamente colaborando con el cuidado del ambiente, como el caso del lago Arapa.

**Reducir;** Es evitar todo aquello que de una u otra forma genera un desperdicio innecesario, como la cantidad de residuos que generamos diariamente en nuestros hogares, en el colegio o en el centro de trabajo. No pida más plásticos u objetos que contaminan al medio ambiente y al lago Arapa.

**Reutilizar;** Es volver a usar un producto o material en varias veces. Darle la máxima utilidad a los objetos sin la necesidad de destruirlos o deshacerse de

ellos; de esta manera estaríamos ahorrando la energía que se utilizaría en la adquisición de un nuevo producto, es una forma de cuidar al medio ambiente y al lago Arapa. No bote los objetos sino reutilice, es una forma de cuidar nuestro medio ambiente.

**Reciclar;** Es utilizar los mismos materiales u objetos una y otra vez, reintegrarlos a otro proceso natural o industrial para hacer el mismo o nuevo producto, utilizando menos recursos naturales, es una alternativa para obtener el desarrollo sostenible de nuestros recursos, así evitaremos la contaminación ambiental.

Los residuos sólidos son aquellas sustancias o productos en estado sólido o semisólido que ya no se necesita, pero pueden ser reaprovechados por un proceso de transformación y luego darle el uso, consumo; aplicando la Ley de las tres "R". Los residuos sólidos están constituidas básicamente por: papel, cartón, vidrio, metal, plásticos, materia orgánica, etc. estos objetos son arrojados al lago Arapa ¡qué pena! Si los separamos adecuadamente podremos controlarlos y evitar posteriores problemas. Podemos utilizar cajas distintas con un letrero que identifique el tipo de material que irá en ellos. Para lograr este objetivo debemos partir desde las Instituciones Educativas fomentando a los estudiantes de EBR lo que es política ambiental y formar las brigadas ecológicas.

## CONCLUSIONES

1. El Lago Arapa es una maravilla natural del mundo y debe ser conservado a través de acciones inmediatas de nuestras autoridades de local, regional y nacional. La contaminación del lago es por varios factores como la actividad humana que genera impactos ambientales negativos.
2. La población de las riveras del lago juega un papel importante en el cuidado del medio ambiente del Lago Arapa.
3. Es de prioridad que se elabore un proyecto de mayor impacto, para dar soluciones inmediatas al problema de las aguas residuales, que están contaminando al medio ambiente y que se logre con efectividad lo que es la descontaminación del agua.
4. Referente a la política de salud ambiental del lago de Arapa, la actividad humana y la falta de cultura ambiental que generan impactos ambientales que repercuten en los medios físicos, biológicos y socioeconómicos afectan directamente o indirectamente a los recursos naturales existentes del lago, de igual forma estaría afectado a la salud de las personas por el consumo de los recursos ictiológicos del lago. Esos impactos se hacen sentir en las aguas, el aire, los suelos y paradójicamente en la propia actividad humana que les da origen para

que la población cambie su actitud en forma positiva con la finalidad de lograr la protección del medio ambiente y el mejoramiento de la salud.

5. Con una política y cultura ambiental ecológica se logra una calidad de vida y un bienestar físico, mental e intelectual de los seres humanos.

## **RECOMENDACIONES**

1. Desde las II.EE. formar brigadas ecológicas, para un buen uso de los TACHOS de acuerdo con el tipo de residuos sólidos.
2. Realizar el estudio de análisis y evaluación de los volúmenes de las aguas residuales vertidas por los pobladores de la bahía del lago de Arapa, para detectar el nivel de contaminación.
3. Construir plantas de tratamiento y lagunas de oxidación para las aguas servidas que están contaminando al lago Arapa.
4. Se recomienda a las autoridades, a centros de salud, a los docentes y a la población en general que practiquen la Ley de las tres “R”, donde se reduce, recicle y reutilice, para evitar la contaminación del lago y el calentamiento global.
5. Implementar programas de educación ambiental con rigurosidad, desde las II.EE de EBR en los ámbitos de los distritos de Arapa, Chupa, Samán, y Taraco, para disminuir el nivel de contaminación del lago.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. DIMATE BORDA, Carlos; (2010) "Manejo de residuos sólidos", Programa zonas ambientalmente competitivas de la localidad de Chapinero. Bogotá.
2. RESERVA NACIONAL DEL LAGO TITICACA; (1997). INRENA. Flora y Fauna Silvestre. Puno-Perú.
3. MEDINA CARABALLO, Jiménez; (2007). Contaminación Ambiental y Manejo de Desechos Sólidos. Cáracas.
4. VALDEZ RIVERA, Manual; (2003). "Educar Para el Ambiente".Buenos Aires.
5. VARGAS ONOFRE, Elizabeth; (2013). "Teoría de la Educación Ambiental". [www.uancvPostgrado.edu.pe](http://www.uancvPostgrado.edu.pe)
6. MONOGRAFÍA.com; (2010).Distrito de Arapa. Puno-Perú.
7. PLAN NACIONAL DE ACCIÓN AMBIENTAL;( 2011-2021). PLANAA. Perú.