



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ENFERMERÍA

*Ciclo de Licenciatura en Enfermería  
Sede Malargüe*

*PREVALENCIA DE PATOLOGÍAS  
GASTROINTESTINALES,  
EN RELACION CON LAS CARACTERÍSTICAS DEL  
AGUA DE CONSUMO,  
EN LAS LOCALIDADES DE  
“EL ALAMBRADO Y EL MANZANO”  
DEPARTAMENTO DE MALARGÜE.  
AÑO 2009/2010*

AUTORES: CRISTOBAL VILLAR  
GUSTAVO OLLARCE

Malargüe, Mza Julio de 2011

## ADVERTENCIA

*“El presente estudio de Investigación, es propiedad de la Escuela de Enfermería, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Cuyo, y no puede ser publicado, copiado ni citado, en todo o en parte, sin el previo consentimiento de la citada Escuela, o de los Autores”.*

## ACTA DE APROBACION

*Presidente:.....*

*Vocal - 1:.....*

*Vocal - 2:.....*

*Trabajo Aprobado el día:...../...../.....*

*Nota:.....*

## AGRADECIMIENTOS

**Agradecemos en primer lugar a Dios**, por permitirnos llegar a esta instancia de la Carrera de Lic. En enfermería, y ver que desde la Investigación en Enfermería, podemos realizar aportes para el mejoramiento de la calidad de vida, de nuestra población.

**Agradecemos también a nuestras familias**, por el apoyo de siempre; A nuestros profesores de la Facultad, por el incentivo a superar las dificultades encontradas a lo largo de esta materia, para lograr nuevos niveles de capacitación, dando a nuestra profesión el perfil que todos perseguimos.

**Un agradecimiento especial**, a quienes contribuyeron de forma directa o indirecta para alcanzar esta meta propuesta.

**Hacemos extensivo nuestro agradecimiento**, a la Dirección General de Irrigación, JEFATURA DE AGUAS: RÍOS MALARGÜE, GRANDE, BARRANCAS Y COLORADO, en el Nombre del Ing. Mariano Pandolfo y a todo su equipo de trabajo, por la información brindada.

**A todos**..... muchas Gracias

**Los Autores**

## PREFACIO

La investigación como actividad humana se desarrolla vinculada a la solución de los problemas.

El denominado problema de investigación, y como primer eslabón de la cadena **PROBLEMA**  $\Rightarrow$  **HIPOTESIS**  $\Rightarrow$  **PRUEBA**  $\Rightarrow$  **RESPUESTA**, no surge automáticamente ni espontáneamente. Su origen se hallará seguramente en el interés del investigador o grupo de investigación para encontrar las respuestas a los interrogantes ligados al orden profesional, institucional o social.

Esta investigación de carácter retrospectivo tiene como objetivo, investigar si la prevalencia de las patologías gastrointestinales, diagnosticadas en los Centros de Salud del Área Sanitaria Malargüe, entre los años 2009 al 2010, tienen relación con las características Bacteriológicas y Físico- Químicas del agua de consumo, en las comunidades de las Localidades de El Alambrado y El Manzano, y que consumen el agua de las cuencas hídricas de los Arroyos de Mechanquil y El Manzano, Distrito Río Grande, en el Departamento de Malargüe Provincia de Mendoza.

# INDICE GENERAL

## **CARATULA**

- ADVERTENCIA.....II
- ACTA DE APROBACION .....III
- AGRADECIMIENTOS.....IV
- PREFACIO.....V
- INDICE GENERAL.....VI
- INDICE DE TABLAS Y GRAFICOS .....VII

## **CAPITULO Nº I - PLANTEO DEL PROBLEMA**

- INTRODUCCION – UBICACIÓN GEOGRAFICA.....Pág. Nº 01/02
- PLANTEO DEL PROBLEMA – FUNDAMENTACION .....Pág. Nº 3
- OBJETIVOS.....Pág. Nº 4
- MARCO TEÓRICO.....Pág. Nº 5/13

## **CAPITULO Nº II – DISEÑO METODOLOGICO**

- TIPO DE ESTUDIO – ÁREA DE ESTUDIO.....Pág. Nº 14
- UNIVERSO Y MUESTRA.....Pág. Nº 15
- VARIABLES - HIPOTESIS.....Pág. Nº 16
- DEFINICION Y OPERACIONALIZACION DE LAS V.....Pág. Nº 17/18
- OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES.....Pág. Nº 19
- TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS  
MATERIAL Y MÉTODOS.....Pág. Nº 20
- ANALISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS.....Pág. Nº 21/22
- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES – PRESUPUESTO.....Pág. Nº 23

**MUESTRA – ANALISIS BACTERIOLOGICOS**

- TABLA N° 01.....Pág. N° 24
- TABLA N° 02.....Pág. N° 25
- TABLA N° 03.....Pág. N° 26
- TABLA N° 04.....Pág. N° 27
- TABLA N° 05.....Pág. N° 28
- TABLA N° 06.....Pág. N° 29
- TABLA N° 07.....Pág. N° 30
- TABLA N° 08.....Pág. N° 31
- TABLA N° 09.....Pág. N° 32
- TABLA N° 10.....Pág. N° 33
- TABLA N° 11/12.....Pág. N° 34
- TABLA N° 13.....Pág. N° 35
- TABLA N° 14/15.....Pág. N° 36
- TABLA N° 16.....Pág. N° 37
- TABLA N° 17.....Pág. N° 38

**CAPITULO N° III – RESULTADOS, DISCUSIÓN Y PROPUESTAS**

- RESULTADOS OBTENIDOS.....Pág. N° 39
- PROPUESTAS.....Pág. N° 40
- CONCLUSION.....Pág. N° 41
- APENDICE Y ANEXOS.....Pág. N° 42
- BIBLIOGRAFÍA.....Pág. N° 43

## INDICE DE TABLAS Y GRAFICOS

TABLA Nº 1-Análisis Bacteriológicos de agua El Manzano Nº 1.....	Pág. Nº 24
TABLA Nº 2-Análisis Bacteriológicos de agua El Manzano Nº 2.....	Pág. Nº 25
TABLA Nº 3-Analisis Bacteriológicos de agua Mehanquil Nº 1.....	Pág. Nº 26
TABLA Nº 4-Analisis Bacteriológicos de agua Mehanquil Nº 2.....	Pág. Nº 27
TABLA Nº 5-Analisis Físico-Químicos de agua El Manzano Nº 1.....	Pág. Nº 28
TABLA Nº 6-Analisis Físico-Químicos de agua El Manzano Nº 2.....	Pág. Nº 29
TABLA Nº 7-Analisis Físico-Químicos de agua Mehanquil Nº 1.....	Pág. Nº 30
TABLA Nº 8-Analisis Físico-Químicos de agua Mehanquil Nº 2.....	Pág. Nº 31
TABLA Nº 9-Patologías Gastrointestinales El Manzano-Mehanquil...	Pág. Nº 32
TABLA Nº 10- Principales Bacterias Transmitidas por el agua.....	Pág. Nº 33
TABLA Nº 11-Principales Virus Transmitidos por el agua.....	Pág. Nº 34
TABLA Nº 12-Principales Parásitos Transmitidos por el agua.....	Pág. Nº 34
TABLA Nº 13-Principales Enfermedades Transmitidas por el agua....	Pág. Nº 35
TABLA Nº 14-Parametros Organolépticos.....	Pág. Nº 36
TABLA Nº 15-Parametros Físico-Químicos.....	Pág. Nº 36
TABLA Nº 16-Sustancias Tóxicas Inorgánicas.....	Pág. Nº 37
TABLA Nº 17-Parametros Microbiológicos.....	Pág. Nº 38

## CAPITULO I: PLANTEO DEL PROBLEMA

### INTRODUCCIÓN

Esta investigación de carácter cuantitativo de corte transversal, está orientada a establecer si el consumo de agua sin tratamiento o potabilización, constituye la principal causa de prevalencia de patologías gastrointestinales, en relación con las características Bacteriológicas y Físico- Químicas del agua de consumo en las comunidades de las Localidades de El Alambrado y El Manzano, Distrito Río Grande, en el Departamento de Malargüe Provincia de Mendoza.

El relevamiento y análisis de datos, abarcará desde el año 2005 al 2010 y se examinarán las características bacteriológicas del agua en los (aspectos de coliformes totales, coliformes fecales, recuento total de bacterias) y fisicoquímicas (aspectos de color, olor, sodio, potasio, hierro, arsénico, pH)

### Ubicación Geográfica

**Río Grande:** Es un distrito del Departamento de Malargüe de la provincia de Mendoza. Este se ubica en el Centro-oeste del departamento y es atravesado por el río homónimo, de quien recibe su nombre. Sus localidades principales son: Bardas Blancas, El Manzano, El Alambrado y Las Loicas. Este Distrito, se destaca por ser uno de los lugares de Malargüe, con un amplio ofrecimiento turístico, se encuentran aquí, Caverna de Las Brujas, Bosques Petrificados, Termas de Cajón Grande y del Azufre, Paso Internacional El Pehuenche y Paso Internacional Vergara. Para los amantes de la Pesca deportiva, es también uno de los Distritos más recomendados, por poseer uno de los ríos más caudalosos y otros ríos de menor caudal y arroyos aptos para este tipo de actividades deportivas.

**El Alambrado,** es una localidad que se encuentra ubicada a unos 130 Km de la ciudad de Malargüe, posee 1 escuela primaria, con modalidad de Escuela Albergue, donde el agua de consumo es de pozo, la que es elevada por una bomba al tanque comunitario y desde este por red domiciliaria a los tanques individuales de la escuela y de cada hogar. Esta localidad, como casi toda la zona rural del departamento de Malargüe, se caracteriza por dedicarse a la actividad ganadera (cría de cabras, ovejas, vacas y caballos), como sustento económico. La crianza de los animales es desarrollada por todos los integrantes del hogar. Estos animales, se crían sueltos y recorren por todo el campo en busca de pasturas pasando por bañados, vegas, arroyos, donde eliminan excretas y orina, que llegan con facilidad a los caudales de los arroyos, donde son levantadas por los miembros de las casas que se encuentran a sus márgenes y sin tratamiento alguno, son consumidas como agua de consumo para su subsistencia. Una menor cantidad de habitantes, se encuentra ubicada en el Centro Cívico de El Alambrado, y consumen el agua de la red domiciliaria. Esta posee un controlador en la potabilización a cargo del empleado municipal, quien se encarga de los controles de rutina de la calidad de agua de consumo.

**El Manzano**, es una localidad distante a 105 Km de Malargüe, posee 1 escuela primaria de modalidad de Escuela Albergue, y el agua de consumo es tomada del A° El Manzano y por acequia llega a una pileta de decantación y por cañería al tanque de la escuela. El resto de la comunidad que se encuentra ubicada en el Centro Cívico de esa localidad, también consume la misma calidad de agua, que es conducida a cada hogar por una cañería de PVC.

Los habitantes del Manzano, y muy especialmente los que viven en las márgenes del arroyo del mismo nombre, también se dedican a la actividad ganadera, y corren la misma suerte de consumir el agua que corre por los bañados y vegas donde permanecen los animales sueltos, excretando todas sus necesidades a los caudales de los arroyos, que van a parar al agua de consumo de los hogares.

## PLANTEO DEL PROBLEMA

Esta investigación surge de las observaciones de las planillas de atención médica de ambas localidades a cargo del Área Sanitaria Malargüe, donde se puede apreciar la prevalencia de patologías gastrointestinales, cuya atención se centró en la diferencia significativa de estas patologías observadas entre las localidades de El Manzano, con 91 habitantes, con un promedio de 21% de patologías gastrointestinales anuales y la localidad de El Alambrado con 227 habitantes con un promedio de 13% de patologías gastrointestinales anuales.

Como es de saber, las aguas de cualquier fuente hídrica al no ser tratadas, pueden contener microorganismos capaces de producir enfermedades. El número de bacterias coliformes pueden estar presentes y actuar como indicador de la calidad bacteriológica del agua.

En este sentido y teniendo en cuenta que el agua es un vehículo potencial de transmisión de enfermedades gastrointestinales, y habiendo parámetros establecidos nacionalmente, se considera muy importante analizar las características microbiológicas y fisicoquímicas del agua de consumo de estas localidades rurales del El Manzano y El Alambrado en el departamento de Malargüe.

La población rural de Malargüe, tiene por hábito consumir el agua clara de los arroyos, como agua apta para el consumo humano, (costumbre que es muy difícil de desarraigar en nuestros pobladores de la zona rural), pero ciertamente es comprobable el alto índice de prevalencia de enfermedades relacionadas con el consumo de agua, aún cuando ni siquiera por prevención se hace hervir algunos minutos.

Entre las enfermedades que se pueden destacar, y se relacionan con el consumo de agua, podemos citar las siguientes: Hidatidosis, Diarreas, Gastroenteritis, Hepatitis A, y que son difíciles de combatir.

## FUNDAMENTACIÓN

El siguiente estudio está dirigido fundamentalmente a conocer fehacientemente las características del agua que consumen las comunidades de las localidades estudiadas y si ésta constituye un factor de riesgo en la prevalencia de patologías gastrointestinales, y de esta forma prevenir que microorganismos patógenos, (que son capaces de producir enfermedades gastrointestinales) utilicen el agua de consumo de las comunidades que se encuentran a orillas de las cuencas hídricas de los A° Mechanquil y El Manzano en el departamento de Malargüe, como vehículo o reservorio.

En estas localidades existen registros de casos de parasitosis intestinales, tanto de comunidades cerradas como, es el caso de las escuelas o de la población en general, como así también registros de otras enfermedades de transmisión hídrica como hepatitis A, por lo que creemos que podría existir una estrecha relación entre el agua de consumo de estas comunidades y la prevalencia de parasitosis intestinales.

## OBJETIVOS

### **General:**

- Establecer si las características físico-químicas y bacteriológicas del agua de consumo, son las determinantes de la alta prevalencia de patologías gastrointestinales en la población, que viven en las márgenes de las cuencas hídricas de los Arroyos Mechanquil y El Manzano, en el Departamento de Malargüe Provincia de Mendoza.

### **Específicos:**

- Determinar las características bacteriológicas y fisicoquímicas, del agua de consumo de las comunidades, que viven en las márgenes de los Arroyos Mechanquil y El Manzano.
- Abordar desde la Enfermería, cuidados en la conservación de la salud, entre ellos la promoción de la salud y prevención de las enfermedades gastrointestinales.
- Desarrollar sistemáticamente, la implementación de un espacio desde la Educación en Enfermería, que trate de aportar nuevos conocimientos en beneficio de los pacientes, las familias y las comunidades, que abarquen aspectos relacionados con el consumo de agua.

## MARCO TEORICO

### El agua en estado natural

El agua es la única sustancia que existe a temperaturas ordinarias en los tres estados de la materia, o sea, sólido, líquido y gas. Como sólido o hielo se encuentra en los glaciares y los casquetes polares, así como en las superficies de agua en invierno; también en forma de nieve, granizo y escarcha, y en las nubes formadas por cristales de hielo. Existe en estado líquido en las nubes de lluvia formadas por gotas de agua, y en forma de rocío en la vegetación. Además, cubre las tres cuartas partes de la superficie terrestre en forma de pantanos, lagos, ríos, mares y océanos. Como gas, o vapor de agua, existe en forma de niebla, vapor y nubes. El vapor atmosférico se mide en términos de humedad relativa, que es la relación de la cantidad de vapor de agua en el aire a una temperatura dada respecto a la máxima que puede contener a esa temperatura. (2)

El agua está presente también en la porción superior del suelo, en donde se adhiere, por acción capilar, a las partículas del mismo. En este estado, se le denomina agua ligada y tiene unas características diferentes del agua libre. Por influencia de la gravedad, el agua se acumula en los intersticios de las rocas debajo de la superficie terrestre formando depósitos de agua subterránea que abastecen a pozos y manantiales, y mantienen el flujo de algunos arroyos durante los periodos de sequía.

### El agua en la vida

El agua es el componente principal de la materia viva. Constituye del 50 al 90% de la masa de los organismos vivos. El protoplasma, que es la materia básica de las células vivas, consiste en una disolución de grasas, carbohidratos, proteínas, sales y otros compuestos químicos similares en agua. El agua actúa como disolvente transportando, combinando y descomponiendo químicamente esas sustancias. La sangre de los animales y la savia de las plantas contienen una gran cantidad de agua, que sirve para transportar los alimentos y desechar el material de desperdicio. El agua desempeña también un papel importante en la descomposición metabólica de moléculas tan esenciales como las proteínas y los carbohidratos. Este proceso, llamado hidrólisis, se produce continuamente en las células vivas. (2)

El agua hace posible un medio ambiente saludable pero, paradójicamente, también puede ser el principal vehículo de transmisión de enfermedades. Las enfermedades transmitidas por el agua son enfermedades producidas por el "agua sucia" —las causadas por el agua que se ha contaminado con desechos humanos, animales o químicos. Mundialmente, la falta de servicios de evacuación sanitaria de desechos y de agua limpia para beber, cocinar y lavar es la causa de más de 12 millones de defunciones por año. (3)

Se estima que 3.000 millones de personas carecen, por ejemplo, de servicios higiénicos. Más de 1.200 millones de personas están en riesgo porque carecen de acceso a agua dulce salubre. En lugares que carecen de instalaciones de saneamiento apropiadas, las enfermedades transmitidas por el agua pueden propagarse con gran rapidez. Esto sucede cuando excrementos portadores de organismos infecciosos son arrastrados por el agua o se lixivian hasta los manantiales de agua dulce, contaminando el agua potable

y los alimentos. La magnitud de la propagación de estos organismos infecciosos en un manantial de agua dulce determinado depende de la cantidad de excremento humano y animal que éste contenga.

Dado que se puede producir la contaminación fecal de los abastecimientos de agua, si el agua no se trata adecuadamente, el patógeno puede penetrar en un nuevo hospedador, al consumirla. (3)

Las enfermedades diarreicas, las principales enfermedades transmitidas por el agua, prevalecen en numerosos países en los que el tratamiento de las aguas residuales es inadecuado. Los desechos humanos se evacúan en letrinas abiertas, canales y corrientes de agua, o se esparcen en las tierras de labranza. Según las estimaciones, todos los años se registran 4.000 millones de casos de enfermedades diarreicas, que causan 3 a 4 millones de defunciones, sobre todo entre los niños. El uso de aguas residuales como fertilizante puede provocar epidemias o enfermedades como el cólera. Estas enfermedades pueden incluso volverse crónicas en lugares donde los suministros de agua limpia son insuficientes. (3)

A principios de los años noventa, por ejemplo, las aguas residuales sin tratar que se utilizaran para fertilizar campos de hortalizas ocasionaron brotes de cólera en Chile y Perú. La epidemia del cólera -que se abatió sobre Perú en 1991 y se extendió a casi toda Latinoamérica- es un recordatorio de la velocidad con que se propagan las enfermedades transmitidas por el agua. Con más de un millón de casos reportados y casi 10 mil muertos a fines de 1994, el cólera también alertó sobre el hecho de que la activación de una ruta de transmisión impulsa otras. (3)

## Contaminación microbiológica del agua

Las afecciones que se propagan por el agua se conocen como "enfermedades transmitidas por el agua". Sus agentes patógenos son biológicos, más que químicos, y los males que provocan casi siempre son contagiosos. Por lo general, los agentes patógenos pertenecen al grupo de los microorganismos, que se transmiten en las heces excretadas por individuos infectados o por ciertos animales. De forma que estas enfermedades se suelen contraer al ingerirlos en forma de agua o de alimentos, contaminados por esas heces (vía fecal-oral). (3)

Los patógenos humanos transmitidos por el agua incluyen muchos tipos de microorganismos tales como: bacterias, virus, protozoos y, en ocasiones, helmintos (lombrices), todos ellos muy diferentes en tamaño, estructura y composición. (3)

## Características generales de las bacterias

Las bacterias son encontradas casi universalmente en el suelo, agua y aire. El número de bacterias en cualquiera de estos ambientes depende del abastecimiento de alimentos, humedad y temperatura.(1)

La unidad usada para medir bacterias es el micrón el cual es equivalente a 1/25,000 de pulgada, las bacterias que se encuentran en los abastecimientos de agua se encuentran entre 1 y 4 micrones de largo (1)

## Clasificación de las bacterias

Las bacterias son generalmente clasificadas, de acuerdo a su forma en los siguientes tres grupos: Las esféricas llamadas COCOS, Las ovaladas llamadas BACILOS, y las que tienen forma espiral llamadas ESPIROQUETAS (1)

## Reproducción y resistencia a la destrucción

Las bacterias se multiplican por división celular simple, la célula original se divide en dos partes iguales, y cada célula recién formada crece hasta su tamaño total y luego se divide. En presencia de humedad y una temperatura de 60 grados centígrados la mayoría de las bacterias morirán en 10 minutos. En un ambiente seco, a una temperatura de 170°C podrían permanecer vivas por 1 hora. La luz del sol es un poderoso agente antibacteriano, y el agua que es almacenada en lugares expuestos al mismo, reduce grandemente la cantidad de bacterias presentes en el agua, la congelación mata a la mayoría de las bacterias patogénicas, pero el hielo que es hecho con agua contaminada puede contener bacterias dañinas. Algunas bacterias cuando son sometidas a condiciones adversas desarrollan una pared más resistente, formando una espora, en este estado son capaces de resistir calor, falta de alimento y la acción de los químicos por un periodo largo de tiempo. Para matar las esporas es necesario aplicar vapor bajo presión, usualmente una presión de 15 libras por pulgada cuadrada a una temperatura de 122 °C durante 10 a 15 minutos (1)

## Origen y variedad de las bacterias aisladas en el agua

El agua natural constituye un reservorio de microorganismos, recibe y arrastra partículas cargadas de bacterias, de tal modo que en las cercanías de las grandes poblaciones incluso el agua de lluvia es portadora de un elevado número de microorganismos. Sin embargo, la mayoría de los microorganismos sobreviven periodos de tiempo al presentarse procesos de autodepuración, sobreviviendo únicamente los pertenecientes a la microbiota autóctona, (Pseudomonas, Bacillus, Coliformes). Entre el grupo de bacterias más adaptadas al suelo y al agua que pueden aislarse por métodos microbiológicos convencionales se encuentran numerosas bacterias esporuladas del género Bacillus. Las bacterias productoras de pigmentos fluorescentes pertenecientes al grupo Pseudomonas. En ocasiones estas bacterias pueden resistir tratamientos de cloración permaneciendo viables en aguas almacenadas. (6)

Por otra parte en el agua existen bacterias del grupo coliformes, siendo teóricamente enterobacterias, como Citrobacter, con un hábitat natural sobre restos vegetales y suelo. Desde allí pueden llegar alcanzar el agua sin que ello signifique necesariamente una contaminación fecal, una pequeña fracción de materia orgánica en el agua le permite multiplicarse constituyendo de este modo una microbiota prácticamente constante (1)

Todos los coliformes se caracterizan por el potente metabolismo fermentativo de los azúcares. Son aeróbicos facultativos, pero bajo condiciones normales de cultivo en el laboratorio su activo metabolismo determina el rápido agotamiento del oxígeno

disponible y con ello la utilización de materia orgánica como aceptor terminal de electrones, eventualmente en conjunción con otros sistemas de respiración anaerobias, *Escheria Coli* es el biotipo característico de este tipo de grupo. Ocasionalmente, la población natural de bacterias entéricas puede contener organismos relacionados con *E. Coli* pero con propiedades patógenas definidas, como los miembros de los géneros *Salmonella*. Dentro del grupo de coliformes se incluyen aquellas enterobacterias que fermentan lactosa de los géneros *Klebsiela*, *Citobacter*, *Enterobacter*, y *Escherichia coli*.

### Bacterias transmitidas por el agua

***Shigellae dysenteriae***, que causa la disentería (diarrea sangrante), una enfermedad que se manifiesta con fiebres altas, síntomas tóxicos, retortijones, pujos intensos e incluso convulsiones. Esta enfermedad puede causar epidemias de gran magnitud, con altísimos índices de mortalidad, como la que se registró en América Latina entre 1969 y 1973, que causó más de 500 mil enfermos y 9 mil muertos.

***Salmonella typhi***, es un bacilo que causa la fiebre tifoidea, una enfermedad sistémica grave que puede dar lugar a hemorragia o perforación intestinal. Aunque el agente de la fiebre tifoidea puede transmitirse también por alimentos contaminados y por contacto directo con personas infectadas, la forma más común de transmisión es a través del agua. La fiebre tifoidea ha sido prácticamente eliminada de muchas partes del mundo, principalmente como resultado del desarrollo de métodos efectivos para tratar el agua.

***Salmonella spp.***, agente de salmonelosis, enfermedad más frecuente que la fiebre tifoidea, pero generalmente menos severa.

***Vibrio cholerae***, agente etiológico del cólera, se transmite habitualmente a través del agua. Sin embargo, también puede transmitirse por consumo de mariscos u hortalizas crudas. La enfermedad ha sido prácticamente eliminada en los países desarrollados gracia a la eficaz potabilización del agua.

***Escherichia coli***, generalmente las cepas de *E. coli* que colonizan el intestino son comensales, sin embargo dentro de esta especie se encuentran bacterias patógenas causantes de una diversidad de enfermedades gastrointestinales. Dentro de los *E. coli* patógenos se incluyen:

***E. coli* enteropatogénico, *E. coli* enterotoxigénico, *E. coli* enteroinvasivo, *E. coli* Enterohemorrágico, *E. coli* enteroadherente, *E. coli* enteroagregativo.**

### Virus relacionados con brotes de afecciones transmitidas por el agua

Entre ellos, se encuentran los virus de la hepatitis A y E, los enterovirus, los adenovirus y los rotavirus, una de las principales causas de la gastroenteritis infantil. Los virus adquieren una importancia especial para la salud pública, ya que se evacuan en gran cantidad a través de deposiciones de individuos infectados.

## Protozoos de importancia en el agua

***Giardia lamblia***, agente de giardiasis, una forma de gastroenteritis aguda. Es un protozoo flagelado que se transmite a las personas principalmente por el agua contaminada. Las células del protozoo, trofozoítos, producen una forma de reposo llamada "quiste" y ésta es la forma primaria transmitida por el agua.

***Cryptosporidium***, agente de cryptosporidiosis caracterizada por una fuerte diarrea, autolimitada en individuos normales. En 1994, se reportaron 400 mil casos de cryptosporidiosis en Milwaukee, Wisconsin, EEUU. (3)

## Características Físicas

En la provisión de agua se debe tener especial cuidado con los sabores, olores, colores y la turbidez del agua que se brinda, en parte porque dan mal sabor, pero también a causa de su uso en la elaboración de bebidas, preparación de alimentos y fabricación de textiles. (5)

**Los sabores y olores** se deben a la presencia de sustancias químicas volátiles y a la materia orgánica en descomposición. Las mediciones de los mismos se hacen con base en la dilución necesaria para reducirlos a un nivel apenas detectable por observación humana. (5)

**El color del agua** se debe a la presencia de minerales como hierro y manganeso, materia orgánica y residuos coloridos de las industrias. El color en el agua doméstica puede manchar los accesorios sanitarios y opacar la ropa. Las pruebas se llevan a cabo por comparación con un conjunto estándar de concentraciones de una sustancia química que produce un color similar al que presenta el agua.

**La turbidez** además de que es objetable desde el punto de vista estético, puede contener agentes patógenos adheridos a las partículas en suspensión. El agua con suficientes partículas de arcilla en suspensión (10 unidades de turbidez), se aprecia a simple vista. Las fuentes de agua superficial varían desde 10 hasta 1.000 unidades de turbidez, y los ríos muy opacos pueden llegar a 10.000 unidades. Las mediciones de turbidez se basan en las propiedades ópticas de la suspensión que causan que la luz se disperse o se absorba. Los resultados se comparan luego con los que se obtienen de una suspensión estándar.

## Características Químicas

Los múltiples compuestos químicos disueltos en el agua pueden ser de origen natural o industrial y serán benéficos o dañinos de acuerdo a su composición y concentración. Por ejemplo el hierro y el manganeso en pequeñas cantidades no solo causan color, también se oxidan para formar depósitos de hidróxido férrico y óxido de manganeso dentro de las tuberías de agua. (5)

Las aguas duras son aquellas que requieren cantidades considerables de jabón para producir espuma y también forma incrustaciones en tuberías de agua caliente y calderas. La dureza del agua se expresa en miligramos equivalentes de carbonato de calcio por litro. (5)

Recordemos que el agua químicamente pura es la combinación de oxígeno e hidrógeno y puede obtenerse en laboratorios por el fenómeno de electrólisis y en la naturaleza durante las tormentas eléctricas. Veremos ahora los elementos químicos que se encuentran en el agua natural y que producen alcalinidad, dureza y salinidad y se divide en cuatro grupos: (5)

- **Grupo 1: Producen solo alcalinidad**
  - ✓ Carbonato de potasio -  $K_2CO_3$
  - ✓ Bicarbonato de Potasio -  $KHCO_3$
  - ✓ Bicarbonato de Sodio -  $NaHCO_3$
  - ✓ Carbonato de Sodio -  $Na_2CO_3$
  
- **Grupo 2: Producen dureza carbonatada y alcalinidad**
  - ✓ Carbonato de Calcio -  $CaCO_3$
  - ✓ Carbonato de Magnesio -  $MgCO_3$
  - ✓ Bicarbonato de Calcio –  $Ca(HCO_3)_2$
  - ✓ Bicarbonato de Magnesio –  $Mg(HCO_3)_2$
  
- **Grupo 3: Producen salinidad y dureza no carbonatada**
  - ✓ Sulfato de Calcio –  $CaSO_4$
  - ✓ Cloruro de Calcio –  $CaCl_2$
  - ✓ Nitrato de Calcio –  $Ca(NO_3)_2$
  - ✓ Sulfato de Magnesio –  $MgSO_4$
  - ✓ Cloruro de Magnesio –  $MgCl_2$
  - ✓ Nitrato de Magnesio –  $Mg(NO_3)_2$
  
- **Grupo 4: Producen salinidad, pero no dureza**
  - ✓ Sulfato de Potasio –  $K_2SO_4$
  - ✓ Cloruro de Potasio –  $KCl$
  - ✓ Nitrato de Potasio –  $KNO_3$
  - ✓ Sulfato de Sodio –  $Na_2SO_4$
  - ✓ Cloruro de Sodio –  $NaCl$
  - ✓ Nitrato de Sodio –  $NaNO_3$

Las sustancias que producen acidez al agua, pueden provenir de volcamientos, pero también son frecuentes en el tratamiento de aguas y son:

- Ácido Sulfúrico –  $H_2SO_4$
- Sulfato Ferroso –  $FeSO_4$
- Sulfato de Aluminio –  $Al_2(SO_4)_3$

Las aguas pueden contener además otras sustancias que generan molestias o trastornos al organismo, dichas sustancias son:

**Fenol:** en las fuentes de abastecimiento de agua solo se lo encuentra como proveniente de residuos industriales vertidos al agua. Una pequeña concentración en presencia de cloro produce un gusto muy desagradable (5)

**Arsénico:** suele encontrarse en pequeñas cantidades salvo alguna excepción y se aumenta cuando existen vertidos de residuos industriales o por arrastre con aguas de lluvia del arseniato de plomo que se usa en desinfección de árboles frutales. (5)

**Selenio:** Normalmente se presencia no es significativa en los servicios de agua superficiales, pero suele encontrarse con mayor frecuencia en los abastecimientos de aguas subterráneas, y depende naturalmente de la composición del suelo de donde se extrae el agua.

**Cromo hexavalente:** No está presente en las aguas naturales, se agrega como consecuencia de los vertidos industriales y en dosis importantes puede irritar las mucosas del sistema digestivo (5)

**Plomo:** Prácticamente no existe en las aguas naturales superficiales, pudiendo detectarse su presencia en aguas subterráneas que proceden de suelos que contengan el mineral galeno. Su presencia en aguas superficiales generalmente proviene es consecuencia de vertidos industriales. El aumento de sales de plomo en el agua puede producir envenenamiento crónico o agudo. (5)

**Hierro:** No produce trastornos en la salud en las proporciones en que se lo encuentra en las aguas naturales. (5)

Mayores concentraciones originan coloración rojiza en el agua y mancha la ropa blanca. También puede provenir de residuos industriales en forma de sales ferrosas y férricas.

- **Manganeso:** De forma similar al hierro no es problema para la salud. En combinación con el plomo puede colorear la ropa blanca. En las plantas de agua potable y en especial en los filtros de agua y conductos de distribución favorece el desarrollo de ciertos microorganismos.
- **Flúor:** Procede de cenizas y rocas de formación ígnea. Se demostró que en concentraciones excesivas produce fluorosis, sin embargo en pequeñas cantidades favorece y fortalece la dentición de los niños hasta los 9 años, la dosis que produce ese efecto benéfico está entre los 1,5 y 6 ppm, los efectos tóxicos ocurren con grandes concentraciones. Una dosis de 230 mg es muy tóxica y es mortal en los 4.000 mg por litro.
- **Cobre:** En forma natural solo se encuentran indicios de la presencia del cobre y en el agua potable puede existir debido a la corrosión de las cañerías o accesorios de cobre o bronce, también el sulfato de cobre ( $\text{CuSO}_4$ ) que se aplica para controlar las algas en las plantas de potabilización. La presencia de cobre en aguas naturales no acarrea problemas de salud y en las concentraciones que pueden ser tóxicas, adquiere un sabor muy desagradable que la hace imbebible.
- **Zinc:** De forma similar al cobre solo hay indicios en las aguas naturales. En el agua potable proviene de la corrosión de las tuberías de hierro galvanizado o bronce. El exceso produce rechazo por el sabor desagradable.
- **Magnesio:** Es uno de los minerales que junto con el calcio produce la dureza del agua. En cantidades importantes puede producir efectos laxantes.
- **Cloruro:** En el agua potable, su presencia se debe al agregado de cloro en las plantas potabilizadoras como desinfectante. En altas concentraciones y en combinación con otras sales producen sabores desagradables.
- **Sulfatos:** El radical sulfato tiene importancia cuando va asociado a aguas muy mineralizadas ya que produce un efecto laxante.

- **Calcio:** Junto con el magnesio son los principales causantes de la dureza. Representa más un problema económico por las incrustaciones en cañerías, que un problema de salud.
- **Yodo:** El agua natural contiene cantidades insignificantes. Su ausencia tiene significación en la enfermedad llamada bocio. Se estima que normalmente se deben ingerir 0,05 a 0,10 mg de yodo por día.
- **Nitratos:** Se ha comprobado que altas concentraciones de nitratos en el agua produce cianosis o metahemoglobinemia, que afecta especialmente a los niños menores de 6 años. Las concentraciones altas de nitratos generalmente se encuentran en el agua en zonas rurales por la descomposición de la materia orgánica y los fertilizantes utilizados.

### **Parámetros a considerar en aguas superficiales y profundas**

Hemos visto en el punto anterior las características generales de las aguas naturales que pueden servir como fuente de provisión de agua potable y son esos los parámetros que debemos controlar para que sean aceptables como agua potable.

Los parámetros que se deben controlar son físicos, químicos y biológicos, y la intensidad de intervención sobre los mismos dependerá de los valores existentes de origen en el agua natural, para llevarlos a los valores aceptables según las reglamentaciones vigentes nacionales o provinciales, o caso contrario se utilizarán las normas de la OMS (Organización Mundial de la Salud). (5)

Nuestra intervención para normalizar los parámetros se realiza mediante sistemas de potabilización más o menos complicados con distintos grados de tecnología. (5)

Puede resultar que la complejidad tecnológica necesaria para regularizar algunos parámetros sea cara o no esté disponible en el país.

También los parámetros a modificar o regularizar pueden estar muy desviados, por lo que lamentablemente no se podrá usar esa fuente como provisión de agua potable. (5)

### **Normas de calidad y límites permisibles del agua potable**

La necesidad de proveer agua potable a las poblaciones de manera tal que no produzcan problemas de salud impulsa la generación de normas de calidad. Las normas de calidad son adoptadas por distintos organismos gubernamentales de la República Argentina, tanto nacionales como provinciales.

En el caso de la Provincia de Mendoza, el Ente Provincial del Agua y Saneamiento (EPAS), mediante la promulgación de resoluciones que tratan de la calidad de agua que se debe brindar a las poblaciones. El EPAS ha emitido sus propias normas de control de calidad basadas en los parámetros de normas dictadas por el CoFeS (Consejo, Federal de Entidades de Servicios Sanitarios), por la Organización Mundial de la Salud, Código Alimentario Argentino y otros, adaptando los valores a los requerimientos de la población y a las características regionales del recurso hídrico. Para aquellos valores que superen el límite establecido (como Arsénico, Sulfatos, etc.) debido a características específicas de la zona, el **EPAS** dictaminará según lo establecido en la normativa para fuentes de agua con uso destinado a potabilización. (7)

**Límite Máximo:** Concentración de un parámetro que no debe superarse, por ejercer ésta efectos perjudiciales en la salud, o alterar sustancialmente sus características organolépticas.

**Límite Recomendado:** Concentración máxima de un parámetro que no ejercería efectos perjudiciales en la salud, o no modifica sus características organolépticas.

**Nota:** "Los parámetros en los que define solo un límite, se considera a este como valor único, general mente por ser estos coincidentes, debido al estrecho margen de tolerancia toxicológica."

**Parámetros básicos:** Se consideran bajo esta denominación: Turbiedad, pH y Cloro Residual. (7)

**Ver tablas en hoja Anexos**

## CAPITULO II: DISEÑO METODOLOGICO

### TIPO DE ESTUDIO

**El tipo de estudio de investigación seleccionado es de carácter “Cuantitativo de Corte Transversal”,** para determinar si existe una verdadera relación entre las afecciones gastrointestinales, con las características Bacteriológicas y Físico- Químicas de las aguas de los Arroyos de Mechanquil y EL Manzano, y que consumen las comunidades que viven en las márgenes de las cuencas hídricas de los citados arroyos, en el Distrito Río Grande, en el Departamento de Malargüe Provincia de Mendoza.

### ÁREA DE ESTUDIOS

#### **CUENCAS HIDRICAS DE LOS ARROYOS MECHANQUIL Y EL MANZANO DISTRITO RÍO GRANDE – MALARGÜE - MZA**



## UNIVERSO Y MUESTRA

### **TOMA DE MUESTRAS PARA ANALISIS FISICO QUIMICO**

No se realizaron tomas de muestras de agua para análisis físico químico, debido a que se solicitó información al Departamento General de Irrigación Div. Control de Contaminación Delegación Malargüe Provincia de Mendoza, pudiéndose contar con ese valioso aporte.

### **TOMA DE MUESTRA PARA ANALISIS BACTERIOLOGICO**

**Lugar:** Se realizaron las tomas de muestras de agua, por la tarde a la misma hora tanto en el A° El Manzano como en el A° Mechanquil

**Material:** Se utilizaron envases de plástico (P.E.), tapón roscado con precinto de seguridad, la tapa tiene junta interna y el envase esta graduado, capacidad 1000ml.

## VARIABLES

**Independiente:** Agua de consumo de las cuencas hídricas de los A° Mechanquil y El Manzano en el Departamento de Malargüe.

**Dependiente:** Evaluación Bacteriológica y Fisicoquímica del agua de consumo de la población de las localidades citadas, en el Departamento de Malargüe

## HIPOTESIS

***El agua de consumo de la población, que vive en las márgenes de las cuencas hídricas de los Arroyos Mechanquil y El Manzano, de las localidades de El Alabrado y El Manzano, constituye la principal causa de la alta prevalencia de patologías gastrointestinales.***

## DEFINICION Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

### **Recuento total de bacterias de cada muestra**

Las bacterias aerobias son todas las bacterias heterótrofas, aerobias o anaerobias facultativas, mesófilas y psicotróficas capaces de crecer en un medio de agar nutritivo. Este método se basa en contar el nº de colonias desarrolladas en una placa de medio de cultivo sólido, en el que se ha sembrado un volumen conocido de agua muestra, transcurrido un tiempo y una temperatura de incubación determinados.

### **Ausencia o presencia de E. Coli en cada muestra**

Desde hace tiempo, la bacteria *Escherichia coli* es considerada uno de los indicadores microbiológicos de contaminación fecal más importantes. En el medio ambiente se la suele encontrar preferentemente en aguas contaminadas con materia fecal, suelos y en todo aquello que pueda tomar contacto con estos, como por ejemplo, los alimentos. El término descriptivo *Escherichia coli* comprende un grupo diverso de microorganismos que pueden infectar cualquier sistema del huésped y producir un vasto número de factores de virulencia que varían desde características estructurales hasta toxinas excretadas. Pertenecen al grupo coliformes fecales la cual debe estar ausente en cada muestra. (4)

### **Características Físicas**

En la provisión de agua se debe tener especial cuidado con los sabores, olores, colores y la turbidez del agua que se brinda, en parte porque dan mal sabor, pero también a causa de su uso en la elaboración de bebidas, preparación de alimentos y fabricación de textiles.

Los sabores y olores se deben a la presencia de sustancias químicas volátiles y a la materia orgánica en descomposición. Las mediciones de los mismos se hacen con base en la dilución necesaria para reducirlos a un nivel apenas detectable por observación humana.

El color del agua se debe a la presencia de minerales como hierro y manganeso, materia orgánica y residuos coloridos de las industrias. El color en el agua doméstica puede manchar los accesorios sanitarios y opacar la ropa. Las pruebas se llevan a cabo por comparación con un conjunto estándar de concentraciones de una sustancia química que produce un color similar al que presenta el agua.

La turbidez además de que es objetable desde el punto de vista estético, puede contener agentes patógenos adheridos a las partículas en suspensión. El agua con suficientes partículas de arcilla en suspensión (10 unidades de turbidez), se aprecia a simple vista. Las fuentes de agua superficial varían desde 10 hasta 1.000 unidades de turbidez, y los ríos muy opacos pueden llegar a 10.000 unidades. Las mediciones de turbidez se basan en las propiedades ópticas de la suspensión que causan que la luz se disperse o se absorba. Los resultados se comparan luego con los que se obtienen de una suspensión estándar. (5)

### **Características Químicas**

Los múltiples compuestos químicos disueltos en el agua pueden ser de origen natural o industrial y serán benéficos o dañinos de acuerdo a su composición y concentración. Por ejemplo el hierro y el manganeso en pequeñas cantidades no solo causan color, también se oxidan para formar depósitos de hidróxido férrico y óxido de manganeso dentro de las tuberías de agua.

Las aguas duras son aquellas que requieren cantidades considerables de jabón para producir espuma y también forma incrustaciones en tuberías de agua caliente y calderas. La dureza del agua se expresa en miligramos equivalentes de carbonato de calcio por litro.

Recordemos que el agua químicamente pura es la combinación de oxígeno e hidrógeno y puede obtenerse en laboratorios por el fenómeno de electrólisis y en la naturaleza durante las tormentas eléctricas. (5)

## OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION	CATEGORÍA	INDICADORES
<b>Bacterias Coliformes</b>	La denominación genérica <b>coliformes</b> designa a un grupo de especies bacterianas que tienen ciertas características bioquímicas en común e importancia relevante como indicadores de contaminación del agua y los alimentos.	Mayor de 3 NMP de colonias /100ml  Menor de 3 NMP de colonias /100ml	-En 100 ml, mayor de 3 NMP de colonias /100ml  -En 100 ml, menor de 3 NMP de colonias /100ml
<b>Ausencia o presencia de E. Coli en cada muestra.</b>	Que pertenece al grupo de los coliformes fecales, los cuales deben estar ausentes en cada muestra	-Presente  -Ausente	-Presente en la muestra.  -Ausente en la muestra.
<b>Bacterias Mesófilas</b>	Bacteria que descompone la materia orgánica a temperaturas que oscilan entre 30 y 40°C.	-Alto  -Bajo	Mayor de 500 UFC/ml  Menor de 500 UFC/ml.
<b>Potencial de Hidrogeno (pH) en cada muestra</b>	El pH (potencial de hidrógeno) es una medida de la acidez o alcalinidad de una solución, mide la concentración de iones hidrógenos. Se considera el pH de valor 7 como neutro; los valores inferiores a 7 son ácidos y los superiores, alcalinos	-Alcalino  -Neutro  -Ácido	Valor de pH de la muestra mayor a 8,5  Valor de pH de la muestra menor a 6,5
<b>Agua</b>	Sustancia cuyas moléculas están formadas por la combinación de un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno. Es el componente más abundante de la superficie terrestre	-Apta para consumo  -No apta para consumo	-Característica del agua de consumo  Sobre las características del agua de consumo según Código Alimentario Argentino

## TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

**Técnica de Muestreo:** Se tomo la muestra a 2mts. De la orilla y a 10cm de profundidad sumergiendo el envase con la boca a favor de la corriente, unas vez sumergidas, rápidamente lo giramos quedando la boca en contra del rio para permitir la entrada de agua evitando remover el fondo del rio.

**Volumen de la muestra:** Se realizo una toma de 1000ml de agua en cada una de las muestras tomadas.

**Rotulación:** Luego de la toma de cada muestra se realizo la rotulación de la misma con una etiqueta adherida al envase conteniendo los datos de: Apellido y nombre del solicitante del análisis, datos del agua (lugar de toma de muestra, hora, fecha)

**Acondicionamiento y Conservación:** Las muestras se conservaron en lugar oscuro y a una temperatura de  $\pm 4^{\circ}\text{C}$  (dentro de heladera) y fueron remitidos al laboratorio dentro de las 24hs luego de la toma de muestras.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Nuestro trabajo de investigación de carácter cuantitativo de Corte Transversal, sobre patologías relacionadas con el consumo de agua, de las Localidades del El Alambrado y El Manzano, fueron obtenidos de fuentes de información primarias y secundarias de las planillas C2, de atención de pacientes del Centro de Salud N° 124 El Alambrado y Centro de Salud N° 165 El Manzano del Distrito Río Grande, del Año 2005 al 2010.-

Nuestro trabajo tiene como referencia las cuencas hídricas de los Arroyos Mechanquil (afluentes, A° Las Varillas, A° Poñigüe, A° El Molle, A° Colorado) y Arroyo El Manzano, de los cuales los pobladores se abastecen de agua para su consumo.

En la Localidad de El Manzano se tomaron muestra de agua para sus análisis, del cauce del Arroyo El Manzano, a unos 5 Km, aguas arriba del Centro Cívico y 4 Km, aguas abajo de dicha localidad

En El Alambrado, se tomaron muestras de agua para sus análisis, del cauce del Arroyo El Molle (afluente de la cuenca hídrica de Mechanquil) distante a unos 6 Km, del Centro Cívico de esa localidad, y del Arroyo Mechanquil a unos 25 Km., aguas abajo de esa localidad, antes de juntarse con el Río Grande.

## ANÁLISIS, PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS

**Datos obtenidos de la Zona Rural del El Manzano y de EL Alabrado**  
**Años 2005/2010**

(Datos suministrados por el Área Sanitaria Malargüe)

PORCENTAJES DE PATOLOGÍAS GASTROINTESTINALES EN LAS LOCALIDADES DE EL MANZANO Y EL ALAMBRADO, ENTRE LOS AÑOS 2005/2010

CENTRO DE SALUD N° 165 "EL MANZANO" = 91 personas					
2005	2006	2007	2008	2009	2010
21 = 23%	24 = 26%	14 = 15%	32 = 35%	13 = 14%	19 = 20%
CENTRO DE SALUD N° 124 "EL ALAMBRADO" = 227 personas					
2005	2006	2007	2008	2009	2010
38 = 16%	27 = 11%	40 = 17%	44 = 19%	24 = 10%	16 = 7%

**Tabla N° 9 Promedio de Patologías gastrointestinales en las Localidades de El Manzano y El Alambrado entre los años 2005 al 2010**

Año	El Manzano	El Alambrado
2005	23%	16%
2006	26%	11%
2007	15%	17%
2008	35%	19%
2009	14%	10%
2010	20%	7%
Total	133%	80%
Promedio	<b>22,16%</b>	<b>13,33%</b>

En la tabla N° 9 se observa diferencias significativas en el porcentaje de casos de patologías gastrointestinales entre ambas localidades en estudio correspondiendo a la localidad de El manzano el 22,16%, sobre el 13,33% de la localidad de El Alambrado.

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

DIA	HORA	ACTIVIDAD
11/04/2011	14 HS	Toma de muestra de agua en el A° El Manzano
11/04/2011	14HS	Toma de muestra de agua en el A° Mechanquil
11/04/2011	16HS	Toma de muestra de agua en el A° El Manzano
11/04/2011	16HS	Toma de muestra de agua en el A° Mechanquil
12/04/2011	10HS	Se entregan muestras en el laboratorio para su análisis

## PRESUPUESTO

RECURSOS (Materiales, Financieros y Humanos)	
<u>Materiales</u>	<u>Financieros</u>
1 transporte (2 viajes)(1)	En existencia (móvil propio)
50 lts. de combustible	\$ 220
1 cámara fotográfica	En existencia
2 almuerzo	\$ 80
4 envases de plástico	\$ 32
4 análisis de agua	\$ 180
<u>Recurso humano</u>	Sin cargo (autores de esta investigación)
2 recolectores de muestras	

## MUESTRAS

### ANALISIS BACTERIOLOGICO

**Tabla 1.** Resultados de los Análisis de Muestras de Agua realizados en el A° El Manzano en el Año 2011

#### Arroyo el Manzano muestra N° 1

Descripción	Resultados
Recuento de coliformes totales, en caldo MAC CONKEY a 37°c – 48 hs	Menor de 3 NMP de colonias /100ml
Recuento de coliformes fecales, en caldo MAC CONKEY a 44°c – 24 hs ESCHERICHIA COLI (termo resistente)	Ausencia NMP de colonias /100ml
Recuento de coliformes totales, en citrato de KOSER a 37°c 24hs Citrobacter, Enterobacter, klebsiella	Ausencia NMP de colonias /100ml
Recuento de mosofilas aerobias en AGAR NUTRITIVO a 37°c 24hs	Resultados 280 UFC/ML
Recuento de hongos y levaduras en medio de AGAR SABOREAUD a 25°c 72 hs	Ausencia UFC/ml

Se observa en la tabla N°1 que el resultado de los valores obtenidos de las muestras de agua del A° El Manzano, muestra N° 1 en el Año 2011 no presentan diferencias significativas encontrándose dentro de los valores normales, es agua microbiológicamente apta para consumo Humano, según el artículo 982 del código Alimentario Argentino

**Tabla 2.** Resultados de los Análisis de Muestras de Agua realizados en el A° El Manzano en el Año 2011

Arroyo el Manzano muestra N° 2

Descripción	Resultados
Recuento de coliformes totales, en caldo MAC CONKEY a 37°C – 48 hs	Menor de 3 NMP de colonias /100ml
Recuento de coliformes fecales, en caldo MAC CONKEY a 44°C – 24 hs ESCHERICHIA COLI (termo resistente)	Ausencia NMP de colonias /100ml
Recuento de coliformes totales, en citrato de KOSER a 37°C 24hs Citrobacter, Enterobacter, klebsiella	Ausencia NMP de colonias /100ml
Recuento de mosofilas aerobias en AGAR NUTRITIVO a 37°C 24hs	Resultados 110 UFC/ML
Recuento de hongos y levaduras en medio de AGAR SABOREAUD a 25°C 72 hs	Ausencia UFC/ml

Se observa en la tabla N°2 que el resultado de los valores obtenidos de las muestras de agua del A° El Manzano muestra N° 2 en el Año 2011 no presentan diferencias significativas encontrándose dentro de los valores normales, es agua microbiológicamente apta para consumo Humano, según el artículo 982 del código Alimentario Argentino

**Tabla 3.** Resultados de los Análisis de Muestras de Agua realizados en el A° Mechanquil en el Año 2011

Arroyo el Mechanquil muestra N° 1

Descripción	Resultados
Recuento de coliformes totales, en caldo MAC CONKEY a 37°C – 48 hs	Menor de 3 NMP de colonias /100ml
Recuento de coliformes fecales, en caldo MAC CONKEY a 44°C – 24 hs ESCHERICHIA COLI (termo resistente)	Ausencia NMP de colonias /100ml
Recuento de coliformes totales, en citrato de KOSER a 37°C 24hs Citrobacter, Enterobacter, klebsiella	Ausencia NMP de colonias /100ml
Recuento de mosofilas aerobias en AGAR NUTRITIVO a 37°C 24hs	Resultados 50 UFC/ML
Recuento de hongos y levaduras en medio de AGAR SABOREAUD a 25°C 72 hs	Ausencia UFC/ml

Se observa en la tabla N°3 que el resultado de los valores obtenidos de las muestras de agua del A° El Mechanquil muestra N° 1 en el Año 2011 no presentan diferencias significativas encontrándose dentro de los valores normales, es agua microbiológicamente apta para consumo Humano, según el artículo 982 del código Alimentario Argentino

**Tabla 4.** Resultados de los Análisis de Muestras de Agua realizados en el A° Mechanquil en el Año 2011

Arroyo el Mechanquil muestra N° 2

Descripción	Resultados
Recuento de coliformes totales, en caldo MAC CONKEY a 37°C – 48 hs	Menor de 3 NMP de colonias /100ml
Recuento de coliformes fecales, en caldo MAC CONKEY a 44°C – 24 hs ESCHERICHIA COLI (termo resistente)	Ausencia NMP de colonias /100ml
Recuento de coliformes totales, en citrato de KOSER a 37°C 24hs Citrobacter, Enterobacter, klebsiella	Ausencia NMP de colonias /100ml
Recuento de mosofilas aerobias en AGAR NUTRITIVO a 37°C 24hs	Resultados 70 UFC/ML
Recuento de hongos y levaduras en medio de AGAR SABOREAUD a 25°C 72 hs	Ausencia UFC/ml

Se observa en la tabla N°4 que el resultado de los valores obtenidos de las muestras de agua del A° El Mechanquil muestra N° 2 en el Año 2011 no presentan diferencias significativas encontrándose dentro de los valores normales, es agua microbiológicamente apta para consumo Humano, según el artículo 982 del código Alimentario Argentino

# RESULTADO DE LAS MUESTRAS

**Tabla 5.** Resultados de los Análisis de Muestras de Agua realizados en el A° El Manzano en el Año 2009 (8)

		<b>JEFATURA DE AGUA RÍOS MALARGÜE, GRANDE, BARRANCAS Y COLORADO</b>  <b>DIV. CONTROL DE CONTAMINACION</b>  <b>MONITOREO DE LA CUENCA DE LOS RIOS MALARGÜE, GRANDE, BARRANCAS Y COLORADO</b>			
<b>SECTOR SUR - LUGAR:</b>		<b>A° EL MANZANO – Año 2009</b>			
Nuestra N°		Identificación: <b>DGI - ZM -</b>			
PARÁMETROS ANALIZADOS	UNIDADES	13/04/2009 2249 - 4999	31/07/2009 024 - 6233	16/11/2009 6617	VALORES DE REFERENCIA
Conductividad Eléctrica	µS/cm	950	1010	807	2000
PH	Nº	8,0	8,4	8,2	5,5 - 9,0
Dureza Total	mgCaCO <sub>3</sub> / L	440	535	247	No Especifica
Alcalinidad Total	mgCaCO <sub>3</sub> / L	145	131	72	No Especifica
Sólidos Disueltos Totales Secados a 180°	mg SS/ L	587	802	481	No Especifica
Cloruros	mg/L	22	40	110	No Especifica
Sulfatos	mg/L	313	404	161	500
Carbonatos	mg/L	N/P	12,1	NO SE DETECTA PRESENCIA	600
Bicarbonatos	mg/L	177	135	88	No Especifica
Calcio	mg/L	161	198	88	No Especifica
Magnesio	mg/L	9	10	7	No Especifica
Sodio	mg/L	31	34	78	400
Potasio	mg/L	2	1,6	2,4	No Especifica
Radio	pCi/L	0,07	0,08	0,07	
Hidrocarburos Parafínicos Totales	mg/L	No detectable L.D. 0,3	No detectable L.D. 0,3	No detectable L.D. 0,3	0,5
Estroncio	mg/L	1,2	1,4	0,3	No Especifica
Bario	mg/L	No detectable L.D. 0,2	No detectable L.D. 0,2	No detectable L.D. 0,2	No Especifica
Litio	mg/L	No detectable L.D. 0,02	No detectable L.D. 0,02	No detectable L.D. 0,02	No Especifica
Níquel	mg/L	No detectable L.D. 0,1	No detectable L.D. 0,1	No detectable L.D. 0,1	0,5
Vanadio	mg/L	No detectable L.D. 0,5	No detectable L.D. 0,5	No detectable L.D. 0,5	0,1

Se observa en la tabla N°5 que el resultado de los valores obtenidos de las muestras de agua de el A° El Manzano en el Año 2009 no presentan diferencias significativas encontrándose dentro de los valores normales según normas provinciales.

**Tabla 6.****Resultados de los Análisis de Muestras de Agua realizados en el A° El Manzano en el Año 2010 (8)**

		<b>JEFATURA DE AGUA RÍOS MALARGÜE, GRANDE, BARRANCAS Y COLORADO</b>  <b>DIV. CONTROL DE CONTAMINACION</b>  <b>MONITOREO DE LA CUENCA DEL RIOS MALARGÜE, GRANDE, BARRANCAS Y COLORADO</b>			
<b>SECTOR SUR - LUGAR:</b>		<b>A° EL MANZANO – Año 2010</b>			
Nuestra N°		Identificación: <b>DGI - ZM -</b>			
PARÁMETROS ANALIZADOS	UNIDADES	15/02/2010 4210 - 6904	20/05/2010 1250 - 7375	18/08/2010 0908 - 7685	VALORES DE REFERENCIA
Conductividad Eléctrica	µS/cm	887	800	940	2000
pH	Nº	8,1	8,2	8,1	5,5 - 9,0
Dureza Total	mgCaCO <sub>3</sub> / L	270	162	295	No Especifica
Alcalinidad Total	mgCaCO <sub>3</sub> / L	55	67	176	No Especifica
Sólidos Disueltos Totales Secados a 180°	mg SS/ L	565	439	495	No Especifica
Cloruros	mg/L	118	138	24	No Especifica
Sulfatos	mg/L	187	97	194	500
Carbonatos	mg/L	NO SE DETECTA PRESENCIA	NO SE DETECTA PRESENCIA	NO SE DETECTA PRESENCIA	600
Bicarbonatos	mg/L	67	32	214	No Especifica
Calcio	mg/L	93	88	103	No Especifica
Magnesio	mg/L	9	20	9	No Especifica
Sodio	mg/L	77	87	42	400
Potasio	mg/L	2	2,8	5,2	No Especifica
Radio	pCi/L	0,02	0,06	0,08	
Hidrocarburos Parafínicos Totales	mg/L	No detectable L.D. 0,3	No detectable L.D. 0,3	No detectable L.D. 0,3	0,5
Estroncio	mg/L	0,6	0,4	0,9	No Especifica
Bario	mg/L	No detectable L.D. 0,2	No detectable L.D. 0,2	No detectable L.D. 0,2	No Especifica
Litio	mg/L	No detectable L.D. 0,02	No detectable L.D. 0,02	No detectable L.D. 0,02	No Especifica
Níquel	mg/L	No detectable L.D. 0,1	No detectable L.D. 0,1	No detectable L.D. 0,1	0,5
Vanadio	mg/L	No detectable L.D. 0,5	No detectable L.D. 0,5	No detectable L.D. 0,5	0,1

Se observa en la tabla N°6 que el resultado de los valores obtenidos de las muestras de agua de el A° El Manzano en el Año 2010 no presentan diferencias significativas encontrándose dentro de los valores normales según normas provinciales.

**Tabla 7.**

Resultados de los Análisis de Muestras de Agua realizados en el A° Mechanquil en el Año 2009(8)

		<b>JEFATURA DE AGUA RÍOS MALARGÜE, GRANDE, BARRANCAS Y COLORADO</b>  <b>DIV. CONTROL DE CONTAMINACION</b>  <b>MONITOREO DE LA CUENCA DEL RIOS MALARGÜE, GRANDE, BARRANCAS Y COLORADO</b>			
<b>SECTOR SUR - LUGAR:</b>		<b>A° MECHANQUIL Año 2009</b>			
Nuestra N°		Identificación: <b>DGI - ZM -</b>			<b>1025</b>
PARÁMETROS ANALIZADOS	UNIDADES	15/02/2010 1220 - 6905	31/07/2009 023 - 6232	16/11/2009 6616	VALORES DE REFERENCIA
Conductividad Eléctrica	µS/cm	775	747	777	2000
pH	N°	7,8	8,5	8,2	5,5 - 9,0
Dureza Total	mgCaCO <sub>3</sub> / L	196	223	375	No Especifica
Alcalinidad Total	mgCaCO <sub>3</sub> / L	148	121	131	No Especifica
Sólidos Disueltos Totales Secados a 180°	mg SS/ L	359	492	421	No Especifica
Cloruros	mg/L	100	81	16	No Especifica
Sulfatos	mg/L	178	146	264	500
Carbonatos	mg/L	NO SE DETECTA PRESENCIA	12,1	NO SE DETECTA PRESENCIA	600
Bicarbonatos	mg/L	180	123	159	No Especifica
Calcio	mg/L	46	74	138	No Especifica
Magnesio	mg/L	19	9	8	No Especifica
Sodio	mg/L	90	80	24	400
Potasio	mg/L	3	1,8	1,8	No Especifica
Radio	pCi/L				
Hidrocarburos Parafínicos Totales	mg/L	No detectable L.D. 0,3	No detectable L.D. 0,3	No detectable L.D. 0,3	0,5
Estroncio	mg/L	0,4	0,59	0,3	No Especifica
Bario	mg/L	No detectable L.D. 0,2	No detectable L.D. 0,2	No detectable L.D. 0,2	No Especifica
Litio	mg/L	No detectable L.D. 0,02	No detectable L.D. 0,02	No detectable L.D. 0,02	No Especifica
Níquel	mg/L	No detectable L.D. 0,1	No detectable L.D. 0,1	No detectable L.D. 0,1	0,5
Vanadio	mg/L	No detectable L.D. 0,5	No detectable L.D. 0,5	No detectable L.D. 0,5	0,1

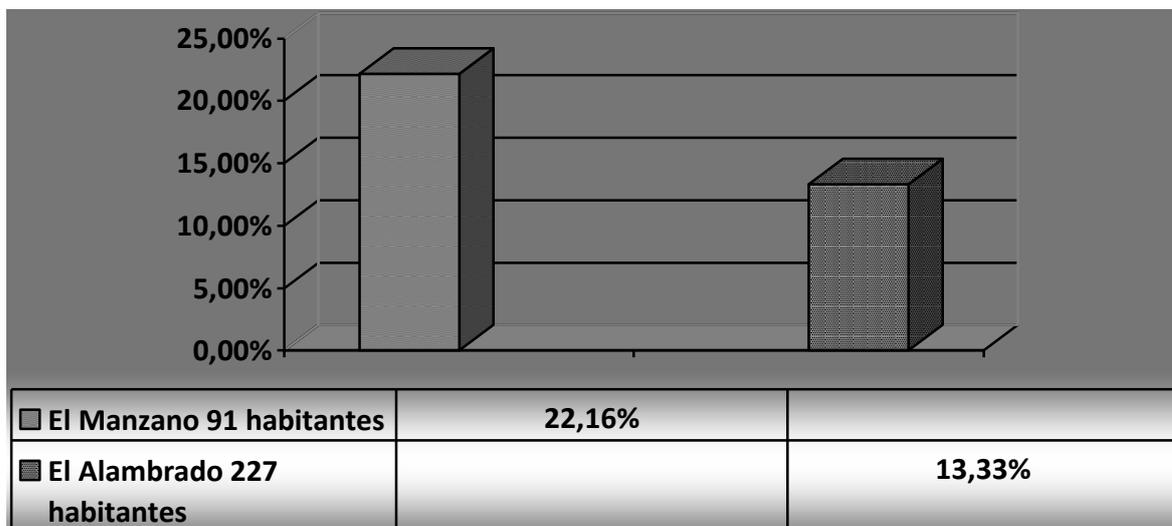
Se observa en la tabla N°7 que el resultado de los valores obtenidos de las muestras de agua de el A° Mechanquil en el Año 2009 no presentan diferencias significativas encontrándose dentro de los valores normales según normas provinciales.

**Tabla 8.****Resultados de los Análisis de Muestras de Agua realizados en el Aº Mechanquil en el Año 2010 (8)**

		<b>JEFATURA DE AGUA RÍOS MALARGÜE, GRANDE, BARRANCAS Y COLORADO</b>  <b>DIV. CONTROL DE CONTAMINACION</b>  <b>MONITOREO DE LA CUENCA DEL RIOS MALARGÜE, GRANDE, BARRANCAS Y COLORADO</b>			
<b>SECTOR SUR - LUGAR:</b>		<b>Aº MECHANQUIL Año 2010</b>			
Nuestra Nº		Identificación: <b>DGI - ZM -</b>			<b>1025</b>
PARÁMETROS ANALIZADOS	UNIDADES	15/02/2010 1020 - 6903	20/05/2010 1350 - 7375	18/08/2010 0708 - 7684	VALORES DE REFERENCIA
Conductividad Eléctrica	µS/cm	884	688	752	2000
pH	Nº	8,3	8,5	8,1	5,5 - 9,0
Dureza Total	mgCaCO <sub>3</sub> / L	270	184	295	No Especifica
Alcalinidad Total	mgCaCO <sub>3</sub> / L	55	124	176	No Especifica
Sólidos Disueltos Totales Secados a 180º	mg SS/ L	572	366	495	No Especifica
Cloruros	mg/L	113	76	24	No Especifica
Sulfatos	mg/L	189	94	194	500
Carbonatos	mg/L	NO SE DETECTA PRESENCIA	NO SE DETECTA PRESENCIA	NO SE DETECTA PRESENCIA	600
Bicarbonatos	mg/L	87	127	214	No Especifica
Calcio	mg/L	93	41	103	No Especifica
Magnesio	mg/L	9	20	9	No Especifica
Sodio	mg/L	75	73	42	400
Potasio	mg/L	2	2,7	5,2	No Especifica
Radio	pCi/L	0,08	0,02	0,07	
Hidrocarburos Parafínicos Totales	mg/L	No detectable L.D. 0,3	No detectable L.D. 0,3	No detectable L.D. 0,3	0,5
Estroncio	mg/L	0,6	0,3	0,9	No Especifica
Bario	mg/L	No detectable L.D. 0,2	No detectable L.D. 0,2	No detectable L.D. 0,2	No Especifica
Litio	mg/L	No detectable L.D. 0,02	No detectable L.D. 0,02	No detectable L.D. 0,02	No Especifica
Níquel	mg/L	No detectable L.D. 0,1	No detectable L.D. 0,1	No detectable L.D. 0,1	0,5
Vanadio	mg/L	No detectable L.D. 0,5	No detectable L.D. 0,5	No detectable L.D. 0,5	0,1

Se observa en la tabla Nº8 que el resultado de los valores obtenidos de las muestras de agua de el Aº Mechanquil en el Año 2010 no presentan diferencias significativa encontrándose dentro de los valores normales según normas provinciales

**TABLA Nº 09 - Grafico Nº 1: Promedio de Patologías gastrointestinales en las localidades de El Manzano y El Alambrado entre los años 2005 al 2010**



En el grafico Nº 1 se observa diferencia significativa entre la localidad de El Manzano que tiene un porcentaje mayor de patologías gastrointestinales por año el 22,16% según cantidad de habitantes 91, sobre la localidad de El Alambrado con un porcentaje de patologías gastrointestinales por año de 13,33% sobre 227 habitantes.

## TABLA DE ANEXOS

**Tabla 10.** Principales bacterias transmitidas por el agua. (3)

Bacterias	Fuente	Periodo de incubación	Duración	Síntomas clínicos
<b>Salmonella typhi</b>	Heces, orina	7 - 28 días (14)	5 - 7 días (semanas - meses)	Fiebre, tos, náusea, dolor de cabeza, vómito, diarrea
<b>Salmonella sp.</b>	Heces	Heces 8 - 48 horas	3 - 5 días	Diarrea acuosa con sangre
<b>Shigellae sp.</b>	Heces	1 - 7 días	4 - 7 días	Disentería (diarrea con sangre), fiebres altas, síntomas tóxicos, retortijones, pujos intensos e incluso convulsiones.
<b>Vibrio cholerae</b>	Heces	9 - 72 horas	3 - 4 días	Diarrea acuosa, vómito, deshidratación
<b>Eschericia coli enterohemorrágica O157:H7</b>	Heces	3 - 9 días	1 - 9 días	Diarrea acuosa con sangre y moco, dolor abdominal agudo, vómitos, no hay fiebre
<b>Eschericia coli enteroinvasiva</b>	Heces	8 - 24 horas	1 - 2 semanas	Diarrea, fiebre, cefalea, mialgias, dolor abdominal, a veces las heces son mucosas y con sangre
<b>Eschericia coli enterotoxígena</b>	Heces	5 - 48 horas	3 - 19 días	Dolores abdominales, diarrea acuosa, fiebre con escalofríos, náusea, mialgia
<b>Yersinia enterocolitica</b>	Heces, orina	1- 11 días (24 - 48 horas)	1 - 21 días (9)	Dolor abdominal, diarrea con moco, sangre, fiebre, vómito
<b>Campylobacter jejuni</b>	Heces	2 - 5 días (42 - 72 horas)	7 - 10 días	Diarrea, dolores abdominales, fiebre y algunas veces heces fecales con sangre, dolor de cabeza
<b>Plesiomonas shigelloides</b>	Heces	20 - 24 horas	1 - 2 días	Fiebre, escalofríos, dolor abdominal, náusea, diarrea o vómito
<b>Aeromonas sp.</b>	Heces	Desconocido	1 - 7 días	Diarrea, dolor abdominal, náuseas, dolor de cabeza y colitis, las heces son acuosas y no son sanguinolentas

**Tabla 11. Principales virus transmitidos por el agua. (3)**

Virus	Fuente	Periodo de incubación	Duración	Síntomas clínicos
<b>Enterovirus (Poliovirus 1, 2, 3, Coxsackie A y B, Echovirus).</b>	Heces	3 - 14 días (5 - 10)	Variable	Gastrointestinales (vómitos, diarrea, dolor abdominal y hepatitis). encefalitis, enfermedades respiratorias, meningitis, hiperangina, conjuntivitis
<b>Astrovirus</b>	Heces	1 - 4 días	2 - 3 días	Nausea, vómito, diarrea, dolor abdominal, fiebre
<b>Virus de la Hepatitis A (VHA)</b>	Heces	15 - 50 días (25 - 30)	1 - 2 semanas hasta meses	Cansancio, debilidad muscular, síntomas Gastrointestinales como pérdida de apetito, diarrea y vomito, o síntomas parecidos a la gripe como dolor de cabeza, escalofríos y fiebre, sin embargo, los síntomas más llamativos de esta enfermedad son la ictericia, es decir, el cambio que se produce en el color de los ojos y la piel hacia un tono amarillo (a veces intenso), las heces pálidas y la coloración intensa de la orina. A diferencia de los adultos, en niños se presentan signos más atípicos y síntomas gastrointestinales como náusea, vómito, dolores abdominales y diarrea.
<b>Virus de la Hepatitis E (VHE)</b>	Heces	15 - 65 días (35 - 40)	Similar a lo descrito para VHA	Similar a lo descrito para VHA
<b>Rotavirus (Grupo A)</b>	Heces	1 - 3 días	5 - 7 días	Gastroenteritis con náusea y vómito
<b>Rotavirus (Grupo B)</b>	Heces	2 - 3 días	3 - 7 días	Gastroenteritis
<b>Calicivirus</b>	Heces	1 - 3 días	1 - 3 días	Gastroenteritis
<b>Virus Norwalk-like</b>	Heces	1 - 2 días	1 - 4 días	Diarrea, nausea, vómito, dolor de cabeza, dolor abdominal

**Tabla 12. Principales parásitos transmitidos por el agua. (3)**

Parásito	Fuente	Período de incubación	Duración	Síntomas clínicos
<b>Giardia lamblia</b>	Heces	5 - 25 días	Meses - años	Puede ser asintomática (hasta un 50%) o provocar Una diarrea leve. También puede ser responsable de diarreas crónicas con mala absorción y distensión abdominal.
<b>Cryptosporidium parvum</b>	Heces	1 - 2 semanas	4 - 21 días	Provoca diarrea acuosa, con dolor abdominal y Pérdida de peso. Es un cuadro grave en un huésped comprometido y una infección oportunista en otros pacientes.
<b>Entamoeba histolytica /Amebiasis</b>	Heces	2 - 4 semanas	Semanas - meses	Dolor abdominal, estreñimiento, diarrea con moco y sangre
<b>Cyclospora var. cayetanensis</b>	Heces (ocistos)	3 - 7 días	Semanas - meses	Diarrea acuosa con frecuentes deposiciones, náuseas, anorexia, dolor abdominal, fatiga, pérdida de peso, dolores musculares, meteorismo, y escasa fiebre.
<b>Balantidium coli</b>	Heces	Desconocido	Desconocido	Dolor abdominal, diarrea con moco y sangre, pujo y tenesmo
<b>Dracunculus medinensis</b>	Larva	8 - 14 meses	Meses	El parásito eventualmente emerge (del pie en el 90% de los casos), causando edema intenso y doloroso al igual que úlcera. La perforación de la piel se ve acompañada de fiebre, náuseas y vómitos.

**Tabla 13.** Principales enfermedades transmitidas por el agua. (3)

Enfermedades	Causa y vía de transmisión	Extensión geográfica	Número de Casos <sup>a</sup>	Defunciones por año
<b>Disentería amebiana</b>	Los protozoos pasan por la vía fecal-oral por medio del agua y alimentos contaminados, por contacto de una persona con otra.	Todo el mundo	500 millones por año	*
<b>Disentería bacilar</b>	Las bacterias pasan por la vía fecal-oral por medio del agua y alimentos contaminados, por contacto de una persona con otra.	Todo el mundo	*	*
<b>Enfermedades diarreicas (inclusive la disentería amebiana y bacilar)</b>	Diversas bacterias, virus y protozoos pasan por la vía fecal-oral por medio del agua y alimentos contaminados, por contacto de una persona con otra.	Todo el mundo	4.000 mil millones actualmente	3-4 millones
<b>Cólera</b>	Las bacterias pasan por la vía fecal-oral por medio del agua y alimentos contaminados, por contacto de una Persona con otra.	Sudamérica, África, Asia	384.000 por año	20.000
<b>Hepatitis A</b>	El virus pasa por la vía fecal-oral por medio del agua y alimentos contaminados, por contacto de una persona Con otra.	Todo el mundo	600.000 a 3 millones por año	2.400 a 12.000
<b>Fiebre paratifoidea y tifoidea</b>	Las bacterias pasan por la vía fecal-oral por medio del agua y alimentos contaminados, por contacto de una Persona con otra.	80% en Asia, 20% en América Latina, África	16 millones actualmente	600.000
<b>Poliomielitis</b>	El virus pasa por la vía fecal-oral por medio del agua y alimentos contaminados, por contacto de una persona Con otra.	66% en la India, 34% en el Cercano Oriente, Asia, África	82.000 actualmente	9.000

**A:** El número de casos se presenta como incidencia ("por año") —el número de nuevos casos ocurridos en un año— o como prevalencia ("actualmente") — el número de casos existentes en un momento dado.  
**\*Incluidas las enfermedades diarreicas**  
**\*\*No hay defunciones, pero causa 270.000 casos notificados de ceguera anualmente.**  
**ND = no disponible**  
**Fuente:** WHO 1996 , excepto disentería amebiana, disentería bacilar, dracunculosis, dengue y FVR, de WHO 1998

**Tabla 14. Parámetros Organolépticos (7)**

	Parámetro	Unidades	Límite Máximo	Limite Recomendado
1	Color	UCV	15	8
2	Turbiedad	UTN	2	<1
3	Olor	-	No ofensivo	-
4	Sabor	-	No ofensivo	-

**Tabla 15. Parámetros Físico – Químicos (7)**

	Parámetro	Unidades	Limite Máximo	Limite Recomendado
5	PH	Unidades de pH	6,5-8,5	6,5-8,5
6	Cloro libre Residual	mg/l	2 (1)	>0,5 y <1
*7	Conductividad	µS/cm	2.500	1.600
*8	Dureza total	mg/l CO <sub>3</sub> Ca	500	-
*9	Cloruros	mg/l	400	250
*10	Sulfatos	mg/l	400	250
11	Hierro Total	mg/l	0,20	0,1
12	Zinc	mg/l	3	3
13	Aluminio	mg/l	0,2	-
14	Sodio	mg/l	200	-
15	Amonio	mg/l	0,2	-
16	Detergentes Aniónicos		Ni espuma, ni olor	Ni espuma, ni olor

(1) Para una desinfección efectiva este parámetro debe ser >0,5 y <1 mg/l luego de un tiempo de contacto mínimo de 30 minutos a pH<8

(\*) Debido a la escasez de estudios regionales de importancia, tanto los parámetros como los valores pueden sufrir modificaciones e inclusiones.

**Tabla 16. Sustancias Tóxicas Inorgánicas (7)**

	Parámetro	Unidades	Límite Máximo	Límite Recomendado
*17	Arsénico	mg/l	0,05	-
18	Cadmio	mg/l	0,003	-
19	Cobre	mg/l	1	-
20	Cianuros	mg/l	0,07	-
21	Mercurio	mg/l	0,001	-
22	Manganeso	mg/l	0,1	-
23	Plomo	mg/l	0,01 (1)	-
24	Plata	mg/l	0,05	-
25	Selenio	mg/l	0,01	-
26	Nitratos	mg/l	50 (2)	-
27	Nitritos	mg/l	3 (2)	-
28	Fluoruros	mg/l	<1,5(f° T°) (1)	-
29	Bario	mg/l	0,7	-
30	Boro	mg/l	0,3	-
31	Cromo Hexavalente	mg/l	1	-
32	Cromo Trivalente	mg/l	0,05 (total)	-

(1) Ver observaciones en Doc. Técnico N°1 de Co Fe S para agua potable.

(2) La suma de la relación entre la concentración de cada uno y su límite máximo correspondiente, no deberá ser mayor de

(\*) Debido a la escasez de estudios regionales de importancia, tanto los parámetros como los valores pueden sufrir modificaciones e inclusiones.

**Tabla 17. Parámetros Microbiológicos (7), (1)**

	Parámetro	Unidades	Limite Máximo	Observaciones
*33	Bacterias Aeróbicas	Nº UFC por ml	100	24hs/37°C
34	Coliformes Totales	NMP por 100ml (tubos múltiples)	<2	-
		Nº por 100ml (membrana filtrante)	0	-
35	E. coli o Coliformes Termotolerante (2)	NMP por 100ml (tubos múltiples)	<2	-
		Nº por 100ml (membrana filtrante)	0	-
36	Pseudomonas Aeruginosas	Nº por 100ml	Ausencia	-
37	Fitoplancton y Zooplancton	Nº por 10 litros	Ausencia	-
38	Guardia Lambia	Nº por 500 a 1000 litros	Ausencia	-

(1) Medición de Coli Totales y E. Coli tanto en entrada al sistema de distribución como en la red.

(2) Se recomienda determinar E. Coli

**Nota:** Los valores detallados en este Anexo están sujetos a modificaciones, especialmente aquellos marcados con asterisco. Dichas modificaciones serán indicadas por el **EPAS** cuando se considere conveniente.

## CAPITULO III: RESULTADOS, DISCUSION Y PROPUESTAS

### RESULTADO OBTENIDOS

Los datos obtenidos de la zona rural de la Localidad de El Manzano y EL Alambrado, suministrados por el Área Sanitaria Malargüe, entre los Años 2005 y 2010, muestran los porcentajes de las patologías gastrointestinales, relacionadas con el agua sin tratamiento que consumen los pobladores que viven en las márgenes de los arroyos de Mechanquil y El Manzano.

En la tabla N° 9 se observan diferencias significativas en el porcentaje de casos de patologías gastrointestinales entre ambas localidades en un estudio correspondiente a la localidad de El Manzano el 22,16%, sobre el 13,33% de la localidad de El Alambrado.

En las tabla N° 1,2, 3 y 4, el resultado de los valores obtenidos de las muestras de agua del A° El Manzano y Mechanquil, en el Año 2011 ***no presentan diferencias significativas encontrándose dentro de los valores normales, lo que las transforman en agua microbiológicamente apta para consumo Humano, según el artículo 982 del código Alimentario Argentino.***

En las Tablas N° 5, 6, 7 y 8, el resultado de los valores fisicoquímicos, obtenido de las muestras de los arroyos, El Manzano y Mechanquil, ***no presenta diferencias significativas, encontrándose dentro de los valores normales, lo que las transforman en agua física y químicamente apta para el consumo humano, según el Artículo 982 del Código Alimentario Argentino.***

## **PROPUESTA**

Con el objetivo de brindar respuestas al problema planteado, como alumnos de esta Universidad, luego de concluir con la Investigación, sobre si existe relación entre el consumo de agua no potable y la prevalencia de casos de gastroenteritis, propondremos a las autoridades SANITARIAS, la aplicación de medidas sanitarias en el tratamiento del agua de consumo, como así también, una Desparasitación Masiva en la zona rural de Malargüe, abarcando la Zona Este y Oeste específicamente, en una acción conjunta con el Área Sanitaria Malargüe, en una estrategia brindada por el Programa Remediar Ministerio de Salud de la Nación, que es quien proveerá la medicación necesaria para este fin.

Sabemos que desde años la OMS, propone como estrategia de Salud Publica, el uso de tratamientos ANTIHELMÍNTICOS masivos y reiterados, sin Diagnósticos parasitológicos previos e individuales, en aquellas comunidades que tengan una elevada prevalencia de geohelmintiasis.

### **EN ESTE SENTIDO PROPONEMOS COMO MEDIDAS DE ACCION LAS SIGUIENTES ESTRATEGIAS DE INTERVENCION:**

- 1) Contemplar el tratamiento medicamentoso masivo a poblaciones con tasas de prevalencia elevada y exposición de riesgo, a enfermedades gastrointestinales.
- 2) Proponer, apoyar la medicación con **MEDIDAS EDUCATIVAS Y SANITARIAS**, que mejoren la higiene ambiental y personal, instruyendo a la población sobre la necesidad de disponer de mejoras en las instalaciones sanitarias y modificar hábitos que favorezcan la diseminación de bacterias, virus y parásitos.

## CONCLUSION

----- Finalizando nuestro trabajo de investigación, en razón de poder contar con información fehaciente respecto de la calidad del agua de consumo de las comunidades de El Alambrado y El Manzano, que viven en las márgenes de las cuencas hídricas de los Aº Mechanquil y El Manzano, y su relación con la alta prevalencia de patologías gastrointestinales, ha sido de fundamental importancia la realización de análisis Físico-Químicos y Bacteriológicos, a la hora de confirmar nuestra hipótesis planteada, basada en la cuantificación de casos de prevalencia de gastroenteritis y diarreas, atendidas en los Centros de Salud Nº 124 y Nº 165 del Área Sanitaria Malargüe, para decidir acciones de salud y mejorar la calidad de vida de esa comunidad.

Para poder alcanzar nuestro objetivo, se analizaron bacteriológicamente 4 muestras de agua, de los Aº Mechanquil y El Manzano y se tomaron datos del Departamento General de Irrigación, de los aspectos físico-químicos, como se observa en la tabla Nº1, por lo tanto los resultado de los valores obtenidos de las muestras de agua analizadas en el Año 2011, no presentan diferencias significativas en los aspectos físico-químico y bacteriológico, y se encuentran dentro de los valores normales, es decir, que el agua analizada oportunamente, **es microbiológica, física y químicamente apta para consumo Humano, según el artículo 982 del Código Alimentario Argentino, por lo que debemos desechar nuestra hipótesis planteada, que existía una relación, entre las características físico-químicas y bacteriológicas, en el agua de consumo de los pobladores de las localidades de El Alambrado y El Manzano, con la alta prevalencia de patologías gastrointestinales.**

AUTORES: Cristobal D. Villar  
Gustavo Ollarce

## APENDICE Y ANEXOS

### TOMA DE MUESTRA DE AGUA A° MECHANQUIL



## Bibliografía

- 1) Tesis presentada por Mario Enrique Aguilar “Análisis Bacteriológico y Físicoquímico del Agua de distribución en la clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala”.
- 2) Microsoft- Encarta 2009.
- 3) Agua potable para comunidades rurales, reuso y tratamientos avanzados de aguas residuales domésticas Capítulo 13 Red Iberoamericana de Potabilización y Depuración del Agua 155 Capítulo 13.
- 4) RIESGO DE ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR EL AGUA EN ZONAS RURALES.
- 5) Ausencia de Escherichia coli O157:H7 en Muestras Ambientales Belloso Claudio. Belloso Claudio Mendoza 4197 - 2.000 Rosario – Argentina Tel-Fax: 041- 380853 e-mail: belloso@satlink.com.
- 6) CARACTERÍSTICAS DEL AGUA POTABLE Ingeniería Sanitaria- UTN – FRRO. Docente: Ing. Jorge A. Orellana Versión: 2005 Página 1 Unidad Temática N° 3.
- 7) Análisis Microbiológico De Agua Para Consumo Humano Del Municipio De Oaxaca De Juárez /www.buenastareas.com/ensayos/Análisis-Microbiológico- De-Agua-Para-Consumo/756178.html.
- 8) RESOLUCION N° 35/96 Ente Provincial del Agua y Saneamiento ANEXO I Y ANEXO II NORMAS DE CALIDAD DE AGUA Y EFLUENTES Ing. José Luis Puliafito, Presidente Ing. Mario Roberto Brandi Vicepresidente, Ing. Francisco D. Morandini Director, Dr. Eduardo Muñoz.
- 9) Director.[http://www.epas.mendoza.gov.ar/images/stories/pdf/Resolucion\\_3596\\_Anexos\\_I\\_y\\_II\\_Pequenos\\_Operadores.pdf](http://www.epas.mendoza.gov.ar/images/stories/pdf/Resolucion_3596_Anexos_I_y_II_Pequenos_Operadores.pdf).
- 10) Jefaturas de agua Ríos Malargüe, Grande, Barrancas y Colorado. Div. Control de Contaminación DEPARTAMENTO GENERAL DE IRRIGACION