

**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
CENTRO DE ESTUDIOS DEL DESARROLLO (CENDES)**

**RELACIÓN ENTRE EL SUMINISTRO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO
Y ENFERMEDADES DIARREICAS.
ESTADO AMAZONAS, AÑOS 2.000 – 2.009**

Autor: Rodolfo Martínez.

Trabajo que se presenta para optar al grado de
Magíster Scientiarum en Evaluación de Impacto
en Salud y Ambiente, Mención Amazonía

Tutor: Msc. Neris Villalobos

Caracas, Marzo 2012.

DEDICATORIA

A todas aquellas personas que me animaron a terminar este trabajo, en especial mi esposa mis hijos y mis padres.

A todos los infantes víctimas de las enfermedades hídricas.

Al estado Amazonas una gran red hidrográfica y reserva de agua en el mundo.

Al agua que nos permite vivir y disfrutar de la vida.

RECONOCIMIENTOS

A mi familia, por el apoyo, la confianza, la paciencia y la motivación para lograr culminar este trabajo.

A la Msc. Neris Villalobos, por haber aceptado la tutoría de este trabajo.

Al Msc. Edmundo Jordán, por sus valiosos aportes e incondicional apoyo para la realización de este estudio.

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
CENTRO DE ESTUDIOS DEL DESARROLLO (CENDES)

Relación entre el Suministro de Agua para Consumo Humano y Enfermedades
Diarreicas. Estado Amazonas, Años 2.000 – 2.009

AUTOR: Ing. Rodolfo Martinez
TUTORA: Msc. Neris Y. Villalobos L.
AÑO: 2.012

RESUMEN

El presente trabajo se realizó bajo la modalidad de un estudio descriptivo con diseño documental, cuyo objetivo fue evaluar la relación entre las enfermedades diarreicas y el suministro de agua para consumo humano durante el periodo 2000 – 2.009 en el estado Amazonas. Para el estudio de enfermedades diarreicas se analizaron cifras absolutas y relativas de morbilidad; igualmente se analizó la influencia de grupos de edad, época del año y espacio geográfico en la morbilidad por enfermedades diarreicas, para el suministro de agua se estudiaron características del servicio, como acceso y fuente, y se incluyó estudio de pluviosidad. Para el período estudiado se registraron 82.962 casos de diarreas, obteniéndose tendencia descendente no significativa en las tasas de morbilidad; solo resultó ser significativa en el caso del municipio Atures, el mayor número promedio de casos se presentó en las semanas que coinciden con el inicio de las lluvias en la región. El mayor número de casos se presentó en los menores de 5 años, específicamente en la población de 1 – 4 años, sin embargo, el mayor riesgo a enfermar fue exhibido por los menores de 1 año. Espacialmente, aunque el mayor número de casos se registró en el municipio Atures, las mayores tasas se presentaron en los municipios Maroa y Alto Orinoco. En relación al servicio de agua, son principalmente dos los tipos de suministros que sirven de agua a la población del estado, acueducto o tubería a casa y río, caño o quebrada; los porcentajes de población servida de agua a través de acueducto variaron para el último censo el año 2001 de un rango máximo de 67,5% presentado en el municipio Atures, hasta un rango mínimo 3,2% en el municipio Alto Orinoco; el porcentaje de población servida con agua potable ha experimentado tendencia descendente no significativa, misma tendencia que la exhibida por las enfermedades diarreicas. La correlación positiva, aunque no significativa hallada entre las dos variables investigadas, pone en evidencia la existencia de otros determinantes en la aparición de enfermedades diarreicas, además del suministro de agua.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	ii
RESUMEN.....	iv
ÍNDICE GENERAL	v
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I.- EL PROBLEMA	3
Planteamiento del Problema	3
Objetivos	12
Objetivo General.....	12
Objetivos Específicos	12
Justificación	13
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	16
Antecedentes	16
Bases Teóricas	20
Salud Pública	20
Epidemiología.....	23
Enfermedades de Denuncia Obligatoria.....	27
Enfermedades de Transmisión Hídrica	28
Aspectos Generales sobre la Diarrea.....	32
Comportamiento de las Enfermedades Diarreicas	34
Manifestaciones clínicas generales de la diarrea	35
Tifoidea. Definición. Etiología. Manifestaciones Clínicas.....	37
Sistemas de Tratamiento de Agua	38
Calidad de Agua Potable.....	44
Control de Calidad del Agua de Consumo Humano.....	47
Marco Legal	53
CAPITULO III. MARCO CONTEXTUAL	57
Aspectos Geográficos	57
Ubicación Geográfica y Límites	57
División Político-Territorial.....	58
Topografía Predominante	59
Clima	60
Temperatura.....	61
Precipitaciones	61
Eventos Naturales Predominantes	62
Aspectos Demográficos	66
Población Total.....	66
Características Culturales	69
Servicios Públicos.....	71
Medios de Comunicación.....	75
Situación Sanitaria	75

Educación	77
Sistema Regional de Salud	77
CAPITULO IV. LINEAMIENTOS METODOLÓGICOS	79
Tipo de Estudio	79
Tipo de Diseño	79
Variables y Operacionalización de Variables	80
Enfermedades Diarreicas	81
Servicio de Agua para Consumo Humano	81
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	83
Población y Muestra	83
Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos	84
CAPITULO V. ANÁLISIS DE RESULTADOS	85
Comportamiento Epidemiológico de las Enfermedades Diarreicas	85
Variación Temporal de Enfermedades Diarreicas	85
Agua para Consumo Humano	96
Servicio y Suministro de Agua para Consumo Humano	96
Relación entre Enfermedades Diarreicas y Tipo de Suministro de Agua para Consumo Humano	101
CAPITULO VI. DISCUSIÓN	105
CONCLUSIONES	112
RECOMENDACIONES	115
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	116
ANEXOS	123
Anexo N° 1. Niveles de riesgo por inundación en los principales poblados del estado Amazonas	124
Anexo N° 2. Descripción del Proceso de Potabilización de Agua en Planta de Tratamiento de Puerto Ayacucho	125
Anexo N° 3. Morbilidad General. 25 Primeras Causas. Número, Porcentaje y Tasas. Estado Amazonas, Años 2.008 – 2.010	126
Anexo N° 4. Mortalidad General. 25 Primeras Causas. Número, Porcentaje y Tasas. Estado Amazonas, Año 2.009	127
Anexo N° 5. Glosario de Términos Básicos	128

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. División político territorial según municipios y parroquias del estado Amazonas 2009.....	58
Tabla2. Precipitación y evaporación total, estado Amazonas.....	62
Tabla3. Población por grupos edad y sexo, estado Amazonas 2009.....	66
Tabla4. Indicadores demográficos, estado Amazonas 2008-2009.....	68
Tabla 5. Centros asistenciales del sistema regional de salud del estado Amazonas 2009.....	78
Tabla6. Operacionalización de variables.....	83
Tabla7. Tasa por 100 000 habitantes de morbilidad específica por enfermedades diarreicas, estado amazonas 2000-2009.	85
Tabla 8. Distribución absoluta y porcentual de casos acumulados de enfermedades diarreicas por meses, estado Amazonas 2000-2009.....	88
Tabla 9. Distribución absoluta de casos de enfermedades diarreicas según grupos de edad, estado Amazonas 2000-2009.	90
Tabla 10. Casos y tasas de morbilidad específica por enfermedades diarreicas por 100 000 habitantes según grupos de edad, estado Amazonas 2000-2009.....	91
Tabla 11. Promedio de casos anuales de diarreas en menores de cinco años, estado Amazonas 2000-2009.....	92
Tabla 12. Distribución absoluta de casos de enfermedades diarreicas según municipios, estado Amazonas 2000-2009.....	93
Tabla 13. Tasa de morbilidad específica por enfermedades diarreicas por	

100000 habitantes según municipio, estado Amazonas 2000-2009.....94

Tabla 14. Distribución absoluta y porcentual de casos de enfermedades diarreicas registradas por establecimientos de salud municipio Atures estado Amazonas 2000-2004..... .95

Tabla 15. Distribución absoluta y porcentual de población servida con agua potable estado Amazonas 2000-2007..... .97

Tabla 16. Distribución porcentual de población servida de agua potable según tipo de suministro por municipios estado Amazonas 2001.....98

Tabla 17. Porcentaje de sectores abastecidos por parroquias, establecimientos de salud y tipo de suministro, Puerto Ayacucho municipio Atures estado amazonas 2006..... 101

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1. Pirámide poblacional estado Amazonas 2009.....	67
Gráfico 2. Tasa de morbilidad específica de enfermedades diarreicas, estado Amazonas 2000-2009.....	86
Gráfico 3. Promedio de casos de enfermedades diarreicas por semanas epidemiológicas, estado Amazonas 2000-2009.....	87
Gráfico 4. Distribución porcentual de casos acumulados de enfermedades Diarreicas por meses, estado Amazonas 2000-2009.....	88
Gráfico 5. Distribución absoluta de casos de enfermedades diarreicas según grupos de edad y semanas epidemiológicas, estado Amazonas 2000-2009.....	89
Gráfico 6. Tasas de morbilidad específica por enfermedades diarreicas por 100 000 habitantes según grupos de edad , estado Amazonas 2000-2009	91
Gráfico 7. Distribución porcentual de población servida con agua, estado Amazonas 2000-2007.....	97
Gráfico 8. Distribución porcentual de población servida de agua potable según tipo de suministro por municipios, estado Amazonas 2001.....	99
Gráfico 9. Correlación entre la tasa de morbilidad especifica por diarrea por 100 000 habitantes y porcentaje de población servida de agua potable estado Amazonas 2000-2007.....	102
Gráfico 10. Correlación entre el número promedio de casos mensuales de enfermedades diarreicas y precipitación promedio mensual, estado Amazonas 2000-2009.	103

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica del estado Amazonas.....	57
Figura 2. Ubicación de pueblos indígenas de la República Bolivariana de Venezuela.....	69

INTRODUCCIÓN

Mota (2.002) señala que datos epidemiológicos demuestran que el aumento de casos por diarrea en menores de cinco años en Venezuela se mantuvo hasta 1.996, disminuyó en 1.997 y repuntó en 1.998 y 1.999. En Venezuela la enteritis y otras enfermedades diarreicas constituyen un problema de salud pública, manteniéndose entre las principales causas para el período 1998 y 1999, y se encontraba hasta hace pocos años como la segunda causa de muerte en niñas y niños menores de cinco años. Actualmente ocupa la tercera causa de muerte en este grupo. La Organización Panamericana de la Salud (OPS) (2.002) por su parte ha estimado la ocurrencia en Venezuela de 1,32 millones de episodios de diarrea anuales. En los últimos años, éstas han representado en Venezuela la novena causa de muerte en la población general y la segunda causa de mortalidad en menores de 4 años. En este contenido, Castillo, Sierra y Cantú (2.000), señalan que las enfermedades diarreicas agudas están ampliamente difundidas en los países en desarrollo, donde constituyen el principal problema de salud por sus elevadas tasas de morbilidad y mortalidad, el objetivo de este documento es determinar la relación entre el suministro de agua para consumo humano y las enfermedades diarreicas en el estado Amazonas.

En el estado Amazonas los suministros de aguas son muy diversos, donde existen características geográficas, culturales y patrones de asentamiento de la población que dificultan y limitan el suministro del agua para consumo humano.

Estas características condicionan, la presencia de enfermedades infecciosas como perfil epidemiológico, ocupando los índices de morbilidad y mortalidad en los primeros lugares asociados a malas condiciones sanitarias, según los registros de epidemiología de la Dirección Regional de Salud del estado las enfermedades diarreicas representan un serio problema de salud pública.

En este contexto el trabajo ha sido estructurado en seis capítulos, siendo el primero de ellos representado por el planteamiento del problema que incluye la formulación del mismo, los objetivos y la justificación de la investigación. El segundo capítulo corresponde al marco teórico de la investigación y en el mismo se abordan los conceptos y proposiciones que sustentan el estudio. Como tercer capítulo se presenta el marco contextual sobre el ámbito geográfico seleccionado para la investigación. En el cuarto capítulo se expone la metodología empleada para abordar el problema planteado y para dar respuesta a las interrogantes objeto de la investigación. En el quinto capítulo, siguiendo el orden lógico de los objetivos propuestos para la investigación y las variables delimitadas para la misma, se describen y analizan los datos recogidos; finalmente, en el sexto capítulo se presenta la discusión derivada de los resultados obtenidos

CAPITULO I.- EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

La organización Mundial de la Salud (OMS) (2.006) ha estimado que más de mil millones de personas alrededor del mundo consumen aguas contaminadas y cada año 3,4 millones de estas personas, principalmente niños, mueren a causa de enfermedades de transmisión hídrica; de estas muertes 2,2 millones son causadas por enfermedades diarreicas. El 90% ocurren en los niños principalmente en países en vías de desarrollo.

En el caso de Venezuela, Mota (2.002) señala que datos epidemiológicos demuestran que el aumento de casos por diarrea en menores de cinco años en el país se mantuvo hasta 1.996, disminuyó en el 1.997 y repuntó en 1.998 y 1.999. En Venezuela la enteritis y otras enfermedades diarreicas constituyen un problema de salud pública, manteniéndose entre las principales causas para el período 1.998 y 1.999, y se encontraba hasta hace pocos años como la segunda causa de muerte en niñas y niños menores de cinco años.

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) (2.002) por su parte ha estimado la ocurrencia en Venezuela de 1,32 millones de episodios de diarrea anuales, con una mediana de 2,2 episodios por niño y año, cifra muy similar a la registrada en todo el mundo. En los últimos años, éstas han representado en Venezuela la novena causa de muerte en la población general y la segunda causa de mortalidad en menores de 4 años; según el boletín publicado por la

OPS. De los casos registrados desde 1.998 hasta el año 2.004, aproximadamente el 30% ocurrieron en menores de 1 año.

De acuerdo al Anuario de Mortalidad del Ministerio del Poder Popular para la Salud (2.007), la enfermedad infecciosa intestinal fue la tercera causa de mortalidad infantil en Venezuela, con el 7 % de las causas diagnosticadas. En cuanto a la morbilidad de este, en el período 2.002-2.006, la diarrea ocupó el segundo lugar en todos los años, entre las 25 primeras causas de consulta, con tasas entre 3.166,8 x 100.000 consultas y 3.397,2 x 100.000 habitantes, excepto en 2.005 cuando ocupó el primer lugar con 6.112,6 x 100.000 habitantes. La gran mayoría de ellas en menores de 1 año.

Dentro del territorio nacional existen a su vez entidades donde el riesgo a enfermar y a morir por estas enfermedades es mayor al de la media nacional, ejemplo de ello es el estado Amazonas, donde de acuerdo a la revisión de los registros epidemiológicos del estado (formularios SIS04/EPI15), las diarreas ocuparon la tercera principal causa de morbilidad general en el año 2.008 y la segunda en el 2.009, presentando tasas que se ubicaron en 3.305,16 y 6.422,22 casos por cada 100.000 habitantes del estado respectivamente. Así como ocuparon lugares preponderantes en la morbilidad, lo hicieron igualmente en las estadísticas de mortalidad, posicionándose en el año 2.008 del quinto lugar cuando concentraron 5,99% de la mortalidad general y exhibieron una tasa de 13,70 defunciones por cada 100.000 habitantes; aunque en el año 2.009 descendieron al séptimo lugar dentro de las causas de mortalidad general, llegaron a concentrar 6,04% de todas las causas de mortalidad.

Engstrom & Goosenberg (1.999), señalan que el llamado síndrome diarreico puede ser causado por muchos factores como la ingesta de alimentos, fármacos y microorganismos patógenos como virus, bacterias y protozoarios. Dichos microorganismos pueden transmitirse por la vía ano-mano-boca, o por la ingesta de alimentos y agua contaminada. Muestra de lo anterior es la epidemia de Cólera que ha afectado a Haití desde finales del año 2.010 principalmente por los problemas que este país presenta en el abastecimiento de agua para consumo y en la disposición de excretas, y que se vieron agravados a raíz del desastre natural que los afectó a principios del 2.010.

Gorter, Sánchez, Pauw, Pérez, Sandiford, y Smith (1.995) indican que es conocida la gran influencia de los factores socioeconómicos, culturales, higiénico sanitarios y nutricionales que ejercen sobre la morbi-mortalidad o enfermedades diarreicas agudas, principalmente en los países en desarrollo.

Concreta Barrios et. al. (1998), que la Amazonia posee una importancia fundamental, porque gran parte de su población, en especial la indígena y rural, ha sido sistemáticamente amenazada por una situación socioeconómica donde destacan problemas como la aculturación, la inseguridad alimentaria, la falta de acceso a fuentes de trabajo y la carencia de adecuados servicios de agua, atención en salud y saneamiento ambiental.

Se ha señalado que la diarrea puede reducirse un 26% cuando se implementan medidas básicas de higiene y desinfección del agua, por lo que la OMS está promoviendo la implementación de soluciones tecnológicas de bajo costo tales

como la cloración del agua, la desinfección del agua por luz solar y cambios de comportamiento en la población.

Y es que al revisar cualquier literatura que trate este tópico resulta reiterativo el conocido papel del agua para consumo humano en la prevención y en la transmisión de agentes causantes de diarreas y otras enfermedades. En este sentido, la diferencia entre prevenir o transmitir este tipo de enfermedades de origen hídrico, depende de varios factores, siendo los principales la calidad y la continuidad del servicio.

McJunkin (1.986) señala que el agua consumida por los humanos participa en la transmisión de enfermedades por medio de cuatro vías: la primera es la ingesta de microorganismos patógenos o de sustancias químicas tóxicas, la segunda se da por contacto directo con el agua contaminada (higiene personal, natación), la tercera es la relacionada con la ausencia o escasez del agua para la higiene personal, lo cual favorece la transmisión orofecal (ano-mano-boca) y colabora en la exacerbación de otras enfermedades de la piel, ojos y oídos y la última es la transmisión de enfermedades por vectores acuáticos como dengue y malaria.

Lo anterior puede comprobarse en experiencias como la de Costa Rica, donde el Ministerio de Salud de este país (2.001) indica que se han logrado grandes avances en las últimas tres décadas, alcanzando una cobertura de un 97,4% de su población (3.722.133 habitantes) y un suministro de agua de calidad potable del 76%. Este avance se ha visto reflejado en el mejoramiento de los indicadores de salud, como la mortalidad infantil, que pasó de 80 a 10,2 por 1.000 nacidos

vivos entre el período 1.960 y 2.000. Sin embargo, en los últimos años se ha observado un incremento en los brotes de diarrea, provocado en parte por las deficiencias de calidad del agua para consumo humano que se suministra a la población (24% de la población recibe agua de calidad no potable) y por el aumento de inmigrantes portadores de agentes infecciosos los cuales son diseminados en el ambiente. Por otro lado, debido a que los agentes etiológicos de las diarreas pueden ser transmitidos por otras vías (ano-mano-boca y contaminación de alimentos) es difícil demostrar el verdadero papel que juega el agua en los brotes de esta enfermedad.

Ciertamente, en América Latina, la situación actual de los servicios de agua y saneamiento muestra que en estos países han hecho, desde la década de los 80, grandes esfuerzos por optimizar la gestión del valioso líquido, pero a pesar de los avances siguen existiendo motivos de grave preocupación al respecto en muchos países.

Se extrajo de la página Web Latin Salud.com que en América Latina el abastecimiento para el consumo de agua potable equivale a un 20% del total de extracciones y el riego representa un 70%, por lo que el déficit de cobertura de los servicios se relaciona, salvo casos puntuales, más con la falta de inversión en infraestructura y con problemas de gestión del recurso que con la disponibilidad de agua. Los esfuerzos en la optimización de la gestión se manifiestan en un incremento del acceso de los habitantes a mejores fuentes de agua, para el 2.010, la proporción de la población con acceso sostenible a mejores fuentes de abastecimiento de agua, en zonas urbanas y rurales era del

89%. En las zonas urbanas, la cobertura era del 95% y en las zonas rurales del 69%.

A pesar de estas coberturas relativamente adecuadas, la región continúa presentando un alto grado de exclusión de los servicios, ya que en los últimos años la velocidad de incremento de las coberturas se ha mantenido, pero igualmente se ha ido consolidando una situación de exclusión social en muchos países de la región, debido a que cerca de 120 millones de habitantes aún no tienen acceso a los servicios de agua potable, y más de 200 millones carecen de conexión de alcantarillado o cloaca, problemas que se concentran especialmente en la población pobre de las áreas rurales. La problemática se hace más acuciosa al considerar que 30% de los niños latinoamericanos viven en casas sin acceso a redes de agua potable y 40% en viviendas sin alcantarillado o sin un adecuado sistema de eliminación de excretas, factores centrales que determinan la diarrea como una de las dos principales causas de muerte infantil en la región.

Los principales problemas actuales en la gestión del agua que se observan en la región son la falta de tratamiento de aguas de desecho; la gran desigualdad en los precios, los pobres pagan entre 1,5 y 2,8 veces más y reciben una peor calidad de agua; las graves restricciones financieras que limitan las habilidades de los gobiernos nacionales y locales para encarar el problema de manera global; el gran intervencionismo político, con decisiones de corto plazo y oportunistas que generan prácticas de gestión ineficientes; la contaminación de las aguas subterráneas y la contaminación de lagos y ríos como producto de la gran presión por el incremento en la población principalmente.

En síntesis, Latin Salud.com expresa que la situación es compleja, el antiguo modelo de intervención directa se ha transformado con diversos grados de avance y de éxito en los distintos países, pero en el proceso se han generado situaciones que están conduciendo al sector a un callejón sin salida. Este tipo de políticas no deben ser asumidas con paciencia, la pobreza no tiene espera, y la exclusión conlleva a mayores atrasos para el desarrollo. Sin lugar a dudas, la solución de los problemas del sector pasa por encontrar alternativas que continúen en la senda de optimización de la capacidad de gestión del agua, considerando en ello que se trata de un derecho humano para todos, que ha de ser manejado de manera sustentable, democrática y responsable, privilegiando la cohesión social.

Con respecto a la cobertura y calidad del agua para consumo humano en el contexto nacional, es importante señalar los avances logrados, de acuerdo a la Oficina de la Organización de Naciones Unidas en Venezuela el porcentaje de población nacional servida por agua potable a través de conexiones domiciliarias se incrementó notablemente durante el período 1.990 a 2.003 pasando de un valor de 68% a comienzos del período, a ubicarse en 87% para el año 2.003. La cobertura por conexiones domiciliarias en las poblaciones urbanas fue de 92% para finales del período, mientras que para el año 1.998 se ubicaba en 88%. El valor para las zonas rurales alcanzó 66% para finales del año 2.003, partiendo de un nivel aún muy bajo de 55% en el año 1.998.

Sin embargo, pese a los adelantos señalados, en algunas regiones la situación no es tan alentadora; bajo este marco de referencia, una de las regiones del

territorio nacional donde existen características geográficas, culturales y patrones de distribución espacial de la población que dificultan y limitan el suministro de agua para consumo humano y por ende un acceso equitativo de la población al mismo, es el estado Amazonas.

En el estado Amazonas, a pesar de que los recursos hídricos son abundantes, la calidad y el acceso al agua de consumo son escasos, de tal manera que solamente en el Municipio Atures, en la ciudad de Puerto Ayacucho, cuenta con un sistema de tratamiento del agua de consumo administrado por la Corporación Venezolana de Guayana (CVG), el cual es insuficiente para el total de la población actual que ha crecido en forma anárquica y sin planificación, lo cual repercute directamente en deficiencias en los servicios públicos. Los acueductos en las comunidades indígenas del municipio Atures reciben el agua en estado crudo (no tratada), puesto que ni siquiera se aplica cloración (desinfección) a dichas aguas, e incluso no se realiza ningún tipo de proceso de clarificación, por lo que en época de lluvias, reciben agua turbia (CVG, ob. cit).

En cuanto a los grupos indígenas de la Orinoquía, están enfrentados hoy a un severo e irreversible proceso de cambio cultural que ha generado una infinidad de problemas, cuyos efectos se evidencian en todas las esferas de su vida cotidiana, pero quizás en lo que se percibe más clara y contundentemente la real dimensión de esto, es en el campo de la salud, porque las comunidades están padeciendo enfermedades como la diarreica aguda (EDA), infección respiratoria aguda (IRA), poliparasitismo intestinal, piodermatitis (enfermedades de la piel), malaria, tuberculosis entre otras; y problemas relacionados con esta materia que

nunca antes existieron con tal intensidad, pero que los cambios profundos en su forma de vida les han ocasionado patologías, todas ellas son las principales causas de morbi-mortalidad de la población, especialmente infantil. (Lobo-Guerrero et al, 2.000).

Tomando en cuenta lo anterior, se plantea la realización de la presente investigación cuyo objetivo general es determinar la relación entre el suministro de agua para consumo y la presencia de enfermedades diarreicas en estado Amazonas para la década 2.000 – 2.009, dando respuesta para ello a las siguientes interrogantes: ¿Cómo es el suministro de agua para consumo humano en el estado?, ¿Cuál ha sido el comportamiento epidemiológico de las enfermedades diarreicas en el estado Amazonas para el periodo 2.000 – 2.009?, ¿Qué relación existe entre las enfermedades diarreicas y el suministro de agua para consumo humano en el estado.

Objetivos

Objetivo General

Determinar la relación entre el suministro de agua para consumo humano y las enfermedades diarreicas en el estado Amazonas para el período 2.000 – 2.009.

Objetivos Específicos

1. Evaluar el comportamiento epidemiológico de la enfermedad diarreica en el estado Amazonas durante el período 2.000 – 2.009.
2. Evaluar las características del suministro de agua para consumo humano en el estado Amazonas.
3. Establecer la relación existente entre el suministro de agua para consumo humano y la enfermedad diarreica en el estado Amazonas.

Justificación

El agua es un recurso renovable pero finito y escaso, el cual debe satisfacer no solamente las necesidades de las personas, sino también las de las demás formas de vida del planeta.

Es así, que en las zonas donde el peligro de enfermedades diarreicas es grande, y tanto las tasas de morbilidad como mortalidad infantil son altas, el ambiente es un factor importante en el abastecimiento de agua. Es decir, que existe una relación directa entre la cantidad y calidad de agua disponible y el estado de salud de la comunidad. Sin embargo, el peligro que puede resultar para la salud la contaminación del agua con materias fecales humanas en una colectividad por ejemplo, va a depender de la incidencia que en ella tengan las enfermedades entéricas (Texeira et al, 1996). Así pues, evitar la contaminación del agua debe considerarse siempre como una necesidad de primera importancia para la salud de la población, más aun tomando en cuenta que el estado Amazonas contiene el 80% del recurso hídrico del país.

En este sentido, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2003), afirma que el 80% de las enfermedades infecciosas y parasitarias gastrointestinales, se deben principalmente al uso y consumo de agua contaminada. Las enfermedades relacionadas con el agua son una tragedia humana que todos los años causan la muerte de millones de personas e impiden que millones más gocen de una vida saludable.

En todo el mundo unos 2.300 millones de personas padecen enfermedades vinculadas con el agua, un 60% de la mortalidad de niños menores de un año está relacionada con enfermedades infecciosas y parasitarias, en su mayor parte vinculadas con el agua según las estimaciones, todos los años se resistían 4.000 millones de casos de enfermedades diarreicas, que causan de 3 a 4 millones de defunciones (OPS, 1996).

En Venezuela las tasas de morbilidad más altas en diarreas se ubican en los estados que presentan características ambientales análogas, poca densidad poblacional, diversidad cultural, deficiencias en servicios básicos (OPS, 2002), en el caso del estado Amazonas, para el año 1997 se reportaron 7.592 casos de diarreas representando el 10,5% del total de la población, siendo los más afectados los niños menores de cinco años según Memoria y Cuenta 1997 Ministerio de Salud. En el caso de la mortalidad para el año 2002, las primeras causas se deben a enfermedades infecciosas y parasitarias, seguidas por diarreas y gastroenteritis, donde los mayores índices de mortalidad se reflejan también en la población infantil según Anuario de Mortalidad 2002 Ministerio de Salud y Desarrollo Social.

Es por eso, que se presume que el impacto de la situación ambiental sobre la salud en las comunidades se ve reflejado en el aumento de las enfermedades de transmisión hídrica, entre las cuales las diarreas han sido identificadas como el mejor trazador de impacto en salud. De allí, que se requiere de estudios epidemiológicos para determinar la existencia de transmisión de enfermedades por el agua. De igual forma, se hace necesaria una evaluación de los sistemas

de disposición de excretas contruidos, para establecer su operatividad y así determinar su eficiencia en términos del control de la contaminación que puedan estar generando al medio ambiente. También se requiere una evaluación del sistema de dotación de agua potable, y otras posibles fuentes de abastecimientos, para determinar la calidad del agua de consumo en la comunidad, con el propósito de establecer su relación con las enfermedades de transmisión hídrica, teniendo en cuenta que el ambiente humano abarca un contexto complejo de factores y elementos de variada naturaleza que actúa de manera favorable o desfavorable en el individuo.

Un aspecto que se debe destacar, es que este estudio adquiere relevancia científica dentro del contexto del agua de consumo, puesto que son muy escasos los trabajos de investigación que se han llevado a cabo en el estado Amazonas para conocer a fondo el problema, por tanto los resultados de este estudio se convertirán en hallazgos de importancia al momento de llevar a cabo medidas para solventar esta situación, hecho que vendría a beneficiar tanto a la población en general como al país entero, por ser el estado Amazonas uno de los grandes reservorios de agua, y de esta manera poder llevar a cabo políticas de difusión, conocimiento y prevención en el uso del agua de consumo, y al mismo tiempo alertar, informar y solicitar la intervención de organismos del estado y nacionales, para llevar a cabo toda una serie de medidas para la protección del ser humano y del ambiente.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes

La importancia del tema en estudio se relaciona con el hecho de que el agua potable es insuficiente y contaminada, sigue siendo un problema de salud pública para la mayor parte de la población de América Latina y el Caribe, ya que las enfermedades que tienen que ver con el agua, persisten como una de las causas principales de muerte entre los niños pequeños.

Es así que, Aranda (1994), expone que las enfermedades diarreicas más conocidas y clásicas que afectan al continente americano son el cólera, la fiebre tifoidea, la hepatitis A y la shigelosis. Se ha calculado que más del 80% de todas las enfermedades en el mundo están relacionadas con el consumo de agua no potable o de mala calidad, por lo que millones de niños fallecen anualmente en los países en desarrollo como consecuencia de enfermedades diarreicas, siendo la causa principal de las mismas las infecciones generadas por las bacterias, virus y parásitos presentes en el agua de consumo humano y otros medios de infección al hombre.

Igualmente, Rodríguez y Prieto (1999), proponen que la metodología para la evaluación y el manejo de los riesgos, desarrollada en las últimas décadas, brinda enfoques y herramientas que pueden incorporarse a las Evaluaciones de impacto ambiental y salud (EIAS) para su enriquecimiento, hecho que no ha sido suficientemente explotado.

Además, existen evidencias en otros países de la influencia de la calidad del agua de consumo en la salud de la comunidad, sobre todo en zonas rurales e indígenas, tal como lo indican Sánchez, Vargas y Méndez (2000) donde, tomando una muestra aleatoria de 99 viviendas de la región donde se recolectaron las muestras de agua para consumo humano, y se recolectaron muestras de heces de 322 niños de 1 a 4 años, sólo 31% de las muestras de agua fueron aptas para el consumo humano. Los niños, con mala calidad bacteriológica del agua en sus viviendas mostraron mayor tendencia a estar parasitados. En conclusión es necesario tomar medidas que mejoren la calidad bacteriológica del agua.

En este mismo sentido, el Dr. Arenas Benhumea (2002), afirma que la diarrea continúa siendo un problema frecuente de salud pública, que afecta principalmente al medio rural, especialmente a la población infantil, aunque se presenta en todas las edades y niveles sociales, así como también en el medio urbano. En el año de 1999 se atendieron en el estado de Veracruz un total de 756.815 consultas en menores de 5 años por enfermedad diarreica, con una tasa de morbilidad de $6,7 \times 1000$ habitantes y con una tasa de mortalidad de $6,7 \times 100.000$ habitantes. En países en desarrollo, los niños pueden presentar de 3 a 5 episodios diarreicos al año.

Según De La Fuente, Tapia y Lezana (2002), la salud ambiental se refiere a un concepto general que incorpora planteamientos o actividades relacionados con problemas de salud asociados al medio ambiente, teniendo en cuenta que el ambiente humano abarca un contexto complejo de factores y elementos de

variada naturaleza que actúan de manera favorable o desfavorable en el individuo.

Un estudio desarrollado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 2003, destacó que más de 5 millones de niños con edades entre 0 y 14 años mueren anualmente de enfermedades y otras afecciones causadas por los ambientes en los que viven, estudian y juegan. Sin embargo, no suele entenderse bien la relación entre los ambientes donde viven y las probabilidades de que gocen de buena salud. Los niños son particularmente vulnerables a los peligros ambientales, pues están en continuo crecimiento y consumen más alimentos, aire y agua que los que consumen los adultos en proporción a su peso. Sus sistemas inmunitario, reproductor, digestivo y nervioso central aún están en desarrollo. Se encuentran más cerca del suelo, donde se acumulan la mayor parte del polvo y las sustancias químicas. Una proporción considerable de toda la carga mundial de morbilidad (quizás hasta un tercio), se debe a factores de riesgo ambientales, y el 40% de ella recae en los niños menores de 5 años, que constituyen sólo el 10% de la población mundial). (OMS, Op. Cit.).

Puesto que las enfermedades diarreicas son los más significativos problemas de salud que afectan principalmente a la población infantil, Zamora (2004), explica que la rehidratación oral y alimentación apropiada son fundamentales para combatir la enfermedad, ya que es la primera causa de muerte entre los niños de uno a cuatro años, con dos millones de defunciones al año en todo el mundo.

Caycedo (2006), con relación al agua potable en Colombia, sobre todo en el Valle del Cauca, señala que la contaminación de los ríos abastecedores del líquido para los acueductos se puede volver un factor de alto riesgo en cualquier momento, trayendo enfermedades transmitidas a través del agua, si no se toman medidas inmediatas de prevención y control

Específicamente en Venezuela, en el año 2008, Villalobos realizó un estudio titulado “Evaluación del Impacto de la Enfermedad Diarreica y su Relación con el Servicio de Agua para Consumo Humano en el Estado Amazonas, Años 1.998 – 2.007”, según este estudio en ese período se registraron tendencias descendentes en las tasas de morbilidad y mortalidad específicas por enfermedades diarreicas, siendo significativa esta tendencia sólo para la morbilidad. Fueron registrados 63.147 casos y 409 defunciones, representando en promedio 7,1% y 10,2% de la morbilidad y mortalidad general respectivamente. Resultados de este estudio indican que estas enfermedades produjeron 9.848,5 Años Potenciales de Vida Perdidos (APVP) en el estado Amazonas para el periodo estudiado, contribuyendo con 12,6% de APVP por todas las causas. La tasa de hospitalización fue significativamente ascendente, representando, con 1.440 hospitalizaciones, 7,4% de todos los ingresos; ocasionando costos totales de 471.871,84 Bolívares Fuertes, de los cuales, 85,1% fueron directos y 14,9% indirectos. La tasa de letalidad intrahospitalaria fue 3,8%, encontrándose relación significativa entre procedencia de espacios rurales de los casos y el egreso por muerte.

Villalobos (2.008), se encontró correlación inversa significativa entre comportamiento temporal de tasas de morbilidad específicas por diarreas, y evolución del abastecimiento de agua a la población mediante conexiones intradomiciliarias. Aunque el porcentaje de población abastecido de agua mediante acueducto fue menor en los municipios del interior, en los mismos se presentaron las mayores tasas de morbilidad específica, no se encontró una correlación significativa entre ambas variables.

Tal como se puede apreciar de los antecedentes expuestos, el problema del ambiente, específicamente en cuando a la calidad del agua de consumo, es una problemática que afecta a diversos países de América Latina y Venezuela no escapa a esta situación, hecho que demuestra que los estudios que se puedan realizar y llevar a cabo serán de gran utilidad para conocer los problemas de salud que ocasionan y poder llevar a cabo políticas que contribuyan en el mejoramiento y control de la salud.

Bases Teóricas

Salud Pública

La definición más conocida de salud pública señala, que esta es considerada una rama de la medicina cuyo interés fundamental es la preocupación por los fenómenos de salud en una perspectiva colectiva, vale decir, de aquellas situaciones que, por diferentes circunstancias, pueden adoptar patrones masivos en su desarrollo (Ryle, 1988).

En 1920, Winslow (citado por Ryle, 1988), definió la salud pública en los siguientes términos:

La salud pública es la ciencia y el arte de prevenir las enfermedades, prolongar la vida y fomentar la salud y la eficiencia física mediante esfuerzos organizados de la comunidad para sanear el medio ambiente, controlar las infecciones de la comunidad y educar al individuo en cuanto a los principios de la higiene personal; organizar servicios médicos y de enfermería para el diagnóstico precoz y el tratamiento preventivo de las enfermedades, así como desarrollar la maquinaria social que le asegure a cada individuo de la comunidad un nivel de vida adecuado para el mantenimiento de la salud.

Posteriormente, cambió el término “salud física” por el de “salud física y mental”.

La definición de salud propuesta por la Organización Mundial de la Salud (OMS: 1946), señala que, “salud no es solamente la ausencia de enfermedad, sino el estado de completo bienestar físico, mental y social del individuo”, lo cual determina que una buena parte del quehacer de la salud pública, se expanda hacia áreas nuevas y emergentes en las sociedades contemporáneas. Esto significa, en buenas cuentas, la manifestación explícita que la medicina debe preocuparse tanto de enfermos como sanos.

Siguiendo a Terris (1992), este propone desde 1990, una adaptación contemporánea a la definición de Winslow sobre salud pública, quedando definida como:

La ciencia y el arte de prevenir las dolencias y las discapacidades, prolongar la vida y fomentar la salud y la eficiencia física y mental, mediante esfuerzos organizados de la comunidad para sanear al medio ambiente, controlar las enfermedades infecciosas y no infecciosas, así como educar al individuo en los principios de la higiene personal, organizar los servicios para el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades y para la rehabilitación, así como desarrollar la maquinaria social que le asegure a cada miembro de la comunidad a un nivel de vida adecuado para el mantenimiento de la salud.

La Salud Pública así considerada se constituye partir del reconocimiento de la existencia de progresos y problemas colectivos de enfermedades. Esto implica, según la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2002), que organizaciones, grupos o instituciones deberían hacerse cargo de los mismos, pues estos no podían ser resueltos en el nivel de los individuos.

Recientemente ha surgido un punto de vista más integral sobre el concepto de salud pública. Este sostiene que el adjetivo “pública” no denota un conjunto de servicios en particular, ni una forma de propiedad, ni un tipo de problemas, sino; un nivel específico de análisis, a saber un nivel poblacional, diferenciándolo de la medicina clínica, la cual opera en un nivel individual y de la investigación biomédica que analiza el nivel subindividual, es por ello que Ryle (1988), propone que la esencia de la salud pública consiste en que adopta una perspectiva basada en grupos humanos o poblaciones. Esta perspectiva poblacional inspira sus dos aplicaciones, como campo del conocimiento y como ámbito para la acción.

Es así, que desde sus inicios como materia de estudio, y durante el transcurso de este siglo, la salud pública se ha visto como una ciencia social a la que concurre un conjunto de disciplinas, por lo que De la Fuentes et al (2002), explica que es el aporte conjunto de estas el que finalmente determina un nivel de comprensión más integral de los procesos de salud enfermedad como eje central, y de estos aportes se encuentran las disciplinas médico biológicas y particularmente la epidemiología, que tiene un rol central para la comprensión de una gran parte de los fenómenos de salud.

Epidemiología

Etimológicamente el vocablo epidemiología se deriva de las raíces griegas: Epi - sobre; demos - pueblo; logos - tratado, estudio.

El concepto de la epidemiología ha ido evolucionando en forma paralela con el desarrollo científico. Los cambios van ocurriendo a medida que varía la prevalencia de las enfermedades, se enriquece su método con otras ciencias y otras disciplinas. La epidemiología científica, es una ciencia relativamente nueva, que data de mediados del siglo XIX, época en la que también se inicia la microbiología científica.

Sepúlveda et al. (1994), refieren que la práctica de la epidemiología es, sin embargo, anterior al descubrimiento de la teoría microbiana de las enfermedades infecciosas, puesto que los primeros estudios epidemiológicos se efectuaron cuando aun prevalecía la teoría miasmática de las enfermedades.

Koning (1992), es más específico al explicar que hasta mediados del siglo XIX se tenía la idea de que los miasmas eran los responsables de la diseminación de las enfermedades. Aunque se conocía que las enfermedades se transmitían de persona a persona, también se creía que los olores que emanaban de la materia y de la suciedad eran los responsables de la propagación de las epidemias.

La primera persona que hizo un estudio epidemiológico de una epidemia fue John Snow en 1854 (citado por Torrealba y Mendoza, 1998), cuando todavía prevalecía la teoría miasmática, y no se tenía conocimiento de la existencia de los microorganismos causales. Snow, por puro razonamiento, llegó a descubrir la fuente de agua contaminada.

La literatura científica reconoce en el inglés John Snow al padre de la epidemiología. Snow, utilizando magistralmente el método científico, aportó importantes avances al conocimiento de la epidemia de cólera que, en aquella época, afectaba a la ciudad de Londres. Las acertadas conclusiones de Snow acerca de la etiología, forma de transmisión y control de la enfermedad; se anticiparon a los progresos que en este sentido hicieran la microbiología, la infectología y la clínica (Torrealba y Mendoza, ob. cit.). En esa época, la epidemiología era considerada la ciencia de las epidemias, ya que sólo era utilizada para el estudio de las mismas.

Es a finales del siglo, con el invento de microscopio, cuando Pasteur, Leister y Koch; descubren que ciertos microorganismos vivos eran la causa de las infecciones. A partir de esta época, se comenzó a ver a la epidemiología como la

ciencia que estudia las enfermedades infecciosas, abarcando tanto las enfermedades endémicas como las epidemias, y se dan cuenta de la importancia que tiene su relación con los factores ambientales, llegando a considerarla como una ecología médica.

A medida que se van venciendo gradualmente las enfermedades infecciosas y que la expectativa de vida aumenta, se generan cambios en la estructura de la población, y el concepto epidemiológico sufre nuevas transformaciones, y ya no se limita al estudio de las enfermedades infecciosas endémicas o epidémicas, sino que se aplica también a las enfermedades degenerativas y a las lesiones que afectan a grandes masas de población, como son: accidentes, homicidios, suicidios, drogadicción, entre otras; por lo tanto, hay que enfocar la epidemiología hacia el estudio de los factores socioeconómicos y culturales que influyen en el desarrollo de estas enfermedades.

La epidemiología es, para Torrealba y Mendoza (ob. cit., p. 51), en la acepción más común, el “estudio de las epidemias” es decir, de las “enfermedades que afectan transitoriamente a muchas personas en un sitio determinado”, recordando que su significado deriva del griego Epi (sobre), Demos (pueblo) y logos (ciencia). Una definición técnica es la que propone que la epidemiología es “el estudio de la distribución y determinantes de enfermedades en poblaciones humanas”.

Por tanto, la epidemiología es una disciplina médica o de las ciencias de la salud. El sujeto de estudio de la epidemiología es un grupo de individuos

(colectivo) que comparte alguna(s) característica(s) que los reúne. La enfermedad y su estudio toman en esta definición la connotación más amplia. Salud y enfermedad son uno y en ese sentido debe ser entendido. El concepto o noción de enfermedad no existe en ausencia del de salud y viceversa. Sin embargo, esta afirmación simple en apariencia, encuentra serias limitaciones al momento de materializar conceptos.

La medicina tradicional ha operado considerando a la salud como la ausencia de enfermedad, y en esa consideración, ha perdido la identidad de la salud. Basta decir que la enfermedad ha sido un fenómeno vital de fácil de limitación. En cambio, la salud tiene límites más imprecisos y significados más erráticos. es por ello que San Martín et. al. (1986), consideran que la epidemiología concibe el fenómeno salud y enfermedad como un proceso dinámico, donde el individuo pasa de un estado a otro, repetidamente, a lo largo de su vida y en este continuo, identificar los límites de uno u otro se transforma en un problema de orden técnico. La epidemiología se aboca como desafío científico, a estudiar el proceso salud-enfermedad en su más amplia conceptualización.

Igualmente, De la Fuente, Tapia y Lezana (2002), afirman que la epidemiología ambiental se ocupa de los efectos adversos en la salud de las poblaciones, provocados por exposiciones a agentes ambientales que pueden ser biológicos, químicos o físicos, ya sean naturales o antropogénicos. El término epidemiología ambiental refleja la aplicación de conceptos, criterios y metodologías al estudio y evaluación de las enfermedades, con especial énfasis en el análisis del ambiente como elemento causal o determinante.

Enfermedades de Denuncia Obligatoria

De manera general, son todas aquellas enfermedades transmisibles o no y los eventos, hechos acontecimientos o circunstancia que por su importancia, característica excepcionalidad puedan considerarse de riesgo para la salud pública.

La notificación debe realizarse frente a la sospecha de la enfermedad aun no confirmado por el laboratorio, y se clasifican por grupo: Grupo A: Notificación diaria por la vía más rápida, telefónica, fax, radio, o personal, entre otras; grupo B: Notificación semanal, donde la legislación sanitaria venezolana en el reglamento sobre enfermedades de denuncia obligatoria, ajustadas al trabajo presentado por Osuna y Guzmán (1953) en el seminario sobre notificación de las enfermedades transmisibles en Santiago de Chile, enumera en el grupo A el dengue, difteria, diarreas, enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA), entre otras. Igualmente, entre las enfermedades de notificación internacional se tienen: la fiebre amarilla, cólera, peste, hanta virosis, intoxicaciones agudas.

Según la Universidad Central de Venezuela, Facultad de Medicina, Escuela de Salud Pública, Cátedra de Epidemiología; separatas de epidemiología elaboradas por las profesoras Venidle Torrealba y Carmen Mendoza (1998); destacan que existen enfermedades cuya notificación a las autoridades competentes es obligatoria. El lugar, la institución y el tiempo para efectuar esa notificación varían con el tipo de enfermedad.

Hay que aclarar, que existen aquellas que son objeto de vigilancia a nivel internacional, otras a nivel de las Américas, un número mayor a nivel nacional y algunas a nivel regional. Las enfermedades de vigilancia internacional deben ser notificadas a la OMS en Ginebra antes de las 24 horas, y son: viruela, fiebre amarilla, peste y cólera.

Las vigilancias en las América se notifican a OPS en Washington lo más temprano posible, aunque no tan perentorio como las de vigilancia internacional, estas son: influenza, malaria, poliomielitis (parálisis flácida), tifus exantemático por piojos, dengue y SIDA.

Las de vigilancia nacional deben tener notificación semanal a las direcciones de vigilancia epidemiológica del M.P.P.S, y la lista es muy larga, la cual puede variar por la salida de algunas enfermedades y el ingreso de otras, por esa razón se debe contar con una lista actualizada que nos permite cumplir con esta obligación.

En concreto, el Ministerio del Poder Popular Para la Salud, en todo el territorio nacional, para el reporte de enfermedades de denuncia obligatoria, utiliza el formato SIS04/EPI 12, donde las enfermedades de transmisión hídrica y por alimentos se encuentran incluidas.

Enfermedades de Transmisión Hídrica

El Ministerio de Salud y Ambiente de Argentina (2002), denomina las enfermedades hídricas como aquellas en que se combinan las tres

características epidemiológicas siguientes: (A) Puerta de salida (del reservorio): el tubo digestivo (excretas); (B) Vehículo de transmisión (del agente causal): El agua; y (C) Puerta de entrada (al hospedero sano): el tubo digestivo (ingesta).

Zamora (ob. cit.), explica que el agente causal de cualquiera enfermedad hídrica, como la fiebre tifoidea, la disentería basilar y otras, es expulsado con las heces por la persona enferma o portadora, lo que constituye el reservorio del germen patógeno. De acuerdo a las circunstancias y situaciones, dicho agente llega a contaminar el agua, que a su vez se convierte en su vehículo de transporte. El agua es ingerida por una persona sana; el germen se aloja, se desarrolla y se origina la enfermedad.

Aranda (ob. cit), especifica, que se ha calculado que más del 80% de todas las enfermedades en el mundo están relacionadas con el consumo de agua no potable o de mala calidad, y millones de niños fallecen anualmente en los países en desarrollo como consecuencia de enfermedades diarreicas, siendo esta la causa principal de las mismas infecciones generales por bacterias, virus y parásitos presentes en agua de consumo humano y otros medios de infección al hombre.

Debe tenerse en cuenta, según Martínez (2001), que la acción al manejo adecuado del recurso hídrico extiende su esfera más allá de los riesgos a la salud por consumo o contacto directo, y debe referirse también al agua como hábitat potencial para la reproducción de vectores y transmisores de

enfermedades importantes, en especial de la malaria, de los diversos tipos de dengue y eventualmente de la fiebre amarilla, entre otras.

Texeira et. al. (1996), aclara que aunque el agua es el principal vehículo de propagación de las enfermedades transmisibles, debe tenerse en cuenta que la sanidad de los alimentos, las normas personales y familiares de higiene, y la disposición sanitaria de las excretas, constituyen aspectos muy importantes para evitar la proliferación de esas enfermedades. Con mayor frecuencia se dan casos de contaminación de fuentes de aguas por sustancias químicas peligrosas, en especial con plaguicidas y fertilizantes que provienen de las corrientes agrícolas.

En Venezuela la situación sanitaria es delicada, según González y Núñez (1997), en el caso de la salud, la población rural prácticamente carece de servicios médicos (hospitales, medicaturas, ambulatorios) y por ende, de medicinas. El campesino debe trasladarse al pueblo o a la ciudad más cercana para recibir asistencia médica. Por otro lado, la situación de deterioro o insuficiencias de los servicios de saneamiento y abastecimiento de agua potable, acentúan las escasas condiciones sanitarias del sector rural.

Por supuesto, esta mala situación sanitaria genera un ambiente nocivo que impacta negativamente en la salud de la población, las enfermedades infecciosas y parasitarias, las de origen hídrico como las diarreas (28,3%) y la helmintiasis (17,1%), se encuentran entre los porcentajes más altos, se conoce que ocurren epidemias de gastroenteritis de manera recurrente en ciertas

épocas del año, por contaminación del agua debido a organismos patógenos y sustancias químicas tóxicas, lo que resulta en enfermedades hídricas y causa problemas sociales por una calidad de vida disminuida.

Es por ello, que González y Núñez (1997), exponen que el manejo inadecuado de los recursos hídricos y la baja calidad del agua potable, así como la mala disposición de las excretas, generan un cúmulo de enfermedades a las poblaciones expuestas.

Para Arenas (2002), Uno de los problemas sanitarios más críticos en los países de América Latina y el Caribe es la descarga incontrolada de aguas residuales sin tratamiento, las cuales contaminan los recursos hídricos superficiales y subterráneos. Solo el 10% de las aguas residuales reciben algún tipo de tratamiento, pero generalmente es inapropiado. En muchos casos, la inadecuada disposición de excretas y alcantarillado contamina el agua potable, originando numerosas enfermedades diarreicas y gastroentéricas como las principales causas de muerte en la región.

Las enfermedades hídricas más comunes, las que causan el mayor daño, son aquellas que se propagan por agua contaminada con heces u orina humanas. Con este tipo de enfermedad, la infección ocurre cuando el organismo patógeno llega al agua que consume una persona que no es inmune a la enfermedad. La mayoría de las enfermedades en esta categoría son: el cólera, la tifoidea, la disentería bacilar y otras; las cuales siguen una ruta clásica de transmisión

fecal-oral, y los brotes se caracterizan porque enferman simultáneamente varias personas que toman de la misma fuente de aguas.

Debe observarse que aunque estas enfermedades pueden ser transmitidas por el agua, también se difunden por cualquier otra ruta que permita la ingestión de la materia fecal de una persona enferma. Prescott, Harley, y Klein (2004), explican que hay otras enfermedades que se transmiten por el agua en las que el patrón de infección no es tan simple, como es la enfermedad de Weil (leptospirosis), que se transmite por la orina de ratas infectadas y el organismo causante es capaz de penetrar la piel; por estas características, la enfermedad se contrae por el contacto externo con agua residual contaminada o de inundación.

Aspectos Generales sobre la Diarrea

Cada año se dan 4.000 millones de casos de diarrea y 1,8 millones de personas mueren a causa de esa enfermedad, más del 90 por ciento (1,6 millones), son niños y niñas menores de cinco años. Asimismo, cuando los menores sufren episodios repetidos de diarrea, quedan en estado de mayor vulnerabilidad ante la desnutrición y otras enfermedades. (OPS, 2000).

El Ministerio de Salud y Ambiente de Argentina (2002), reportó que las enfermedades infecciosas y parasitarias que, según se ha confirmado en estudios epidemiológicos y microbiológicos, se transmiten por medio de la ingestión de agentes patógenos presentes en el agua potable contaminada son la hepatitis A y la E, la enteritis por *rotavirus* y por *virus Norwalk*, el cólera, (*vibrio Cholerae*) la fiebre tifoidea, por (*Salmonella Typhi*), la enteritis por

Campylobacter, la shigelosis, (*Shigella dysenteriae*) las infecciones por *Escherichia coli*, la enteritis por *Yersinia enterocolitica*, la criptosporidiosis, (*Cryptosporidium parvum*) la giardiasis, (*Giardia lamblia*) la disentería amibiana (*Entamoeba histolytica*) y la dracunculiasis por (*Dracunculus medinensis*). Los síntomas de estas enfermedades son variables, pero casi siempre uno de ellos es la diarrea, uno de los grandes asesinos del tiempo actual.

Las enfermedades diarreicas están asociadas al agua contaminada y siguen siendo una causa principal de morbilidad y mortalidad en los lactantes y los niños pequeños de los países en desarrollo. En todo el mundo se producen alrededor de 1.800 millones de episodios de diarrea infantil por año, principalmente en los países en desarrollo. Cada episodio de diarrea, si no se trata adecuadamente, contribuye a causar malnutrición y retraso del crecimiento.

Según Gutiérrez Rodríguez (1985), se denomina síndrome diarreico, al “cuadro clínico caracterizado por un tránsito intestinal acelerado con aumento del contenido acuoso de las deposiciones y aumento de la frecuencia de estas deposiciones”. La diarrea aguda se define como la “excreción fecal de agua superior a 5-10ml/kg/día y que se manifiesta clínicamente con un aumento de la frecuencia de las deposiciones y en una disminución de su consistencia”. La principal consideración fisiopatológica en la diarrea es una anomalía del transporte del agua y electrolitos a través de la mucosa intestinal, con una ruptura de su ciclo enterosistémico y balance de agua negativo.

Hoekelman (1999), refiere que la etiología predominante de los cuadros diarreicos es, sin duda, la infecciosa, lo cual ha demostrado que el agente etiológico más frecuente como productor de diarrea en el niño menor de dos años es el *Rotavirus* o *Duovirus*, pertenecientes a los grupos Orbivirus. En cuanto a las bacterias, los gérmenes mas frecuentes identificados son algunas especies de *Echerichia Coli*, *Shigella* y *Salmonella*.

Prescott (ob. cit) , expone que de las bacterias productoras de enterotoxinas las más frecuentes son la *Echerichia coli* y el *Vibrión colérico*, este ultimo produce el cólera, enfermedad prácticamente inexistente en Venezuela. Otros microorganismos productores de diarrea aguda son, la *Yersenia enterocolitica* y especialmente el *Campylobacter* en sus tres especies (fetos, intestinales y yeyunis). De los parásitos, los más frecuentes productores de diarreas son: la *Entamoeba histolytica* y la *Giardia lamblia*.

Comportamiento de las Enfermedades Diarreicas

La diarrea aguda en la infancia representa uno de los principales problemas de salud pública en los países en vías de desarrollo. En los países industrializados produce, asimismo, una alta morbilidad y una importante tasa de ingresos hospitalarios. Anualmente, según la OMS (2006), aparecen en el mundo más de un billón de episodios de diarrea aguda, de los cuales más de cuatro millones son fatales. Una gran parte de los niños presentan como mínimo un episodio de diarrea aguda antes de cumplir un año.

Aunque por años el cólera ha devastado grandes partes del Asia y del África, su reintroducción en el hemisferio occidental en 1991, después de casi un siglo de latencia, es un ejemplo de la reciente reaparición de enfermedades infecciosas ya conocidas. El cólera es una enfermedad de propagación principalmente hídrica pero también alimentaría. En América Latina, el hielo y los productos de mares crudos o mal cocidos constituyen vehículos epidemiológicos importantes para la transmisión de la enfermedad.

Según Memoria y Cuenta del Ministerio de Salud para el año 1997, a través de los controles sanitarios realizados por Ingeniería Sanitaria durante el año 1997, en Venezuela se obtuvieron éxitos significativos en la aplicación en las acciones de control del saneamiento, como puede observarse en la campaña contra el cólera al lograr detener la expansión de la enfermedad en el territorio nacional, controlando los casos aislados presentados hasta la fecha a través de la implementación de medidas extraordinarias de prevención.

La falta de agua salubre y saneamiento básico, sumada al hacinamiento masivo, crearon las condiciones ideales para la rápida propagación de la enfermedad. El total mundial de casos de cólera en 1994 fue de 384.400, y se registraron 10.700 defunciones.

Manifestaciones clínicas generales de la diarrea

Hoekelman (1999), manifiesta que la intensidad y frecuencia de los síntomas asociados a los cuadros diarreicos van a depender del agente etiológico, lo que permite al clínico hacer la orientación diagnóstica. La presencia de moco y

sangre en las evacuaciones, es dada fundamentalmente por la amiba y en las infecciones por *Shigella*, pero en menos proporción la producen otros agentes enteropatógenos como *E. Coli* y *Salmonella*.

El Manual Merck (2003), hace referencia que en la gastroenteritis producida por *E. Coli enterotoxigénica* y *rotavirus* no hay sangre en las evacuaciones. La presencia de pujo y tenesmo rectal sugieren fundamentalmente síndrome disentérico por amiba o infección por *shigella*.

Zamora (2004), explica que la diarrea producida por *E. Coli enterotoxigénica* y *rotavirus*, está caracterizada por un gran contenido de líquido. La identificación de las partículas de *rotavirus* se hace mediante microscopía electrónica, inmunomicroscopía e inmonofluorescencia, además se utiliza la detección de anticuerpos circulantes mediante la técnica de fijación del complemento.

Además de los síntomas ya descritos, un síndrome diarreico agudo puede acompañarse de vómitos, dolores tipo cólicos abdominales, fiebre, disminución del tono del esfínter anal, meteorismo, intolerancia a diferentes azúcares, principalmente a la lactosa. El síndrome disentérico por *Entamoeba histolytica*, se diagnostica a través de la visualización de las formas móviles de trofozoitos Hematófagos tomados de las gleras mucosanguinolentas y preferiblemente con la técnica del dedo enguantado y directamente de la mucosa rectal.¹

¹ ¹(Entrevista a la Lic. Iris Ávila Bioanalista del Laboratorio Hospital Dr. José Gregorio Hernández Pto Ayacucho Amazonas el 5 de Agosto del año 2.007).

Tifoidea. Definición. Etiología. Manifestaciones Clínicas

Según la pagina web Latinsalud.com, la tifoidea es una enfermedad infecciosa, de presentación aguda, producida por la *Salmonella typhi*. El hombre es el único portador de dicha bacteria y en quien se producen las manifestaciones clínicas características, afectando prácticamente a todos los órganos del cuerpo. Esta enfermedad, sigue siendo hoy día un grave problema de salud pública en todo el mundo.

Si bien es de distribución mundial, su incidencia ha disminuido en aquellos países donde se ha logrado mejorar el nivel socioeconómico de la población y, concomitantemente, el saneamiento ambiental y la educación. Las heces de las personas infectadas contienen gran cantidad de microorganismos por cada gramo, que pueden contaminar el agua y los alimentos, los que, a su vez, infectan a otras personas susceptibles.

El Manual Merck (2003), expone que la fiebre tiene la característica de ser "trepadora", aumentado alrededor de 1 grado centígrado por día, pudiendo alcanzar los 40 grados. Los dolores abdominales suelen ser difusos y en algunos casos se acompaña de distensión abdominal. También pueden aparecer manchas en la piel de color rosado, de 2 a 4 milímetros de diámetro, ubicadas en la parte superior del abdomen e inferior del tórax y que desaparecen al presionarlas.

Sistemas de Tratamiento de Agua

Los primeros sistemas de abastecimientos de agua fueron construidos en tiempos romanos, pozos, fuentes, represas y acueductos, diseñados en Egipto, y Grecia, donde los romanos desarrollaron estas construcciones a partir del siglo V y la construcción del primer acueducto en la región – el Agua Appia – marcó la modernización de Roma. Inicialmente diseñados como sencillas cunetas con gradiente natural, los acueductos usaron la gravedad para abastecer las fuentes públicas, Cuatro siglos antes de la era cristiana, Hipócrates al respecto infirió la relación entre la calidad del agua y la salud de la población.

El sistema de abastecimiento de agua, según Cubillos (s/f), incluye el manejo de la calidad de agua desde la cuenca hasta el usuario, se ha dado mayor atención al estudio de los principios teóricos, el desarrollo de criterios de diseño y métodos de construcción, que a la operación y el mantenimiento de sistemas de abastecimiento de agua y otras obras; el resultado ha sido el deterioro progresivo de las instalaciones.

Igualmente Cubillos (s.f), expone que la operación y el mantenimiento de los principales componentes de los sistemas de abastecimiento de agua, se presentan teniendo en cuenta la magnitud de las obras de infraestructura y el sentido del flujo desde la fuente hasta el consumidor o usuario del servicio. De esta manera, se consideran los siguientes elementos: (a) Fuentes de abastecimiento, (b) obras de captación, (c) desarenadores, aliviaderos y medidores de flujo, (d) canales y tuberías de aduccion, (e) el sistema de

bombeo, (f) sistemas de tratamiento, (g) almacenamiento de agua y, (h) redes de distribución, todo esto para mejorar la calidad de agua de consumo.

Blanco, Najul, y Alberdi (2.001, p. 1), señalan:

El servicio de agua para consumo o abastecimiento de agua potable, involucra una serie de obras y actividades integradas en un sistema, donde cada una de sus partes esta interconectada con las otras y las modificaciones o perturbaciones que ocurran en una de ellas afectaran irremediablemente a las otras. Entre los elementos funcionales que constituyen este sistema se tienen: fuentes de abastecimiento, obras de captación, líneas de aducción, plantas de tratamiento, estanques de almacenamiento, estaciones de bombeo, estaciones rectoradoras y redes de distribución.

Estos autores indican que como parte fundamental en el sistema de abastecimiento de agua para consumo humano, la planta potabilizadora debe producir agua en cantidad suficiente para la población que se requiere abastecer, agua segura desde el punto de vista de la salud, es decir, libre de sustancias toxicas y de microorganismos patógenos, así como estéticamente agradable, agua química y bacteriológicamente estable y a costos razonables.

OMS (2003), explica que la función sanitaria del suministro de agua puede sintetizarse como una acción preventiva de ciertas enfermedades de origen hídrico, la cual es patente en la reducción de las tasas de morbilidad y mortalidad por tales enfermedades. Indirectamente, el acueducto promueve y hace posible la higiene personal y doméstica, lo cual tiene efectos notables en la reducción de enfermedades diarreicas. La provisión de un acueducto acelera el desarrollo socio-económico de la comunidad, por cuanto facilita la realización de una serie de actividades, las cuales en ausencia del suministro de agua, demandaría la

dedicación de mayor esfuerzos por parte del ser humano, esfuerzo que podría ser dedicado a actividades productiva.

Además, la forma en que se realice el suministro de agua es de notable importancia sanitaria, por efecto que el mismo va a producir sobre la comunidad. Desde el punto de vista práctico un suministro rudimentario carece de valor. Aquél que se realiza a través de fuentes pública esparcidas en las zonas más densamente pobladas de la localidad, no altera radicalmente las condiciones adversas del medio ambiente, ya que uno de los requisitos básicos que debe llenar un sistema de abastecimiento de agua, es la provisión de la cantidad necesaria del líquido para beber, cocinar y ser usada para mantener la higiene doméstica y personal. Por otra parte, no debe desestimarse la posibilidad de su contaminación en el trayecto hasta la casa. Se deduce entonces que solamente el suministro de agua potable en cantidad suficiente dentro de la vivienda, tiene verdadero valor desde el punto de vista sanitario.

En Chile, la provisión de aguas seguras en localidades rurales dispersas con alta población indígena, no es muy buena ya que en las áreas rurales el 75% no tiene acceso a agua potable y el 79% no posee una disposición sanitaria de excretas, por lo que la frecuencia de enfermedades infecto-contagiosas graves como hepatitis A, cólera, fiebre tifoidea y otras afecciones entéricas, varían sensiblemente en función de la presencia de agua potable en el hogar.

Al respecto, Gutiérrez (1985), afirma que se ha comprobado que al mejorar los abastos de agua, disminuye no solo la mortalidad por enfermedades transmitidas

por el agua, sino también por otras causas. Esto fue comprobado ya en siglos pasados por Reincke y Mills, donde en estudios realizados en el año 1893 en Alemania, aceptaron que en una comunidad donde exista un abastecimiento correcto de agua potable, disminuye la mortalidad por fiebre tifoidea y, en una proporción mayor, la mortalidad producida directa o indirectamente, por otras afecciones principalmente las gastrointestinales, la diarrea constituye el problema de salud pública más importante provocado por las deficiencias en materia de agua y saneamiento.

Además, la función real del acueducto es integral y se manifiesta en el plano sanitario, social, cultural y económico. Sin embargo, para Texeira et. al. (1996), existen dificultades para medir la función sanitaria indirecta, por la carencia de unidades de medidas adecuadas, si se han realizado esfuerzos en este sentido, con resultados positivos, donde el acueducto en localidades inferiores a 5.000 habitantes estimula y acelera el desarrollo social, contribuye al bienestar del hombre y eleva su nivel de vida y dignifica su existencia.

Según González y Nuñez (1997), en Latinoamérica el 70% de los acueductos rurales están abastecido por pozos, y el resto combina tomas superficiales con algunas fuentes subterráneas. La configuración de los sistemas es generalmente bastante simple: son sistemas colectivos con conexiones intradomiciliarias, que constan de un pozo y un pequeño sistema de bombeo que surte un tanque. Luego se realiza un proceso simple de desinfección a través de la cloración del agua y pasa al sistema de distribución.

Por otro lado, una de las fallas más generalizadas en cuanto al adecuado funcionamiento de los sistemas de abastecimientos de agua en manos de organismos municipales y comunales, es sin duda, la inadecuada preparación de los encargados de operar el acueducto. Son múltiples las razones que explican esta anormalidad, entre las cuales se destacan la falta de fondos para pagar adecuadamente al personal encargado de operar dichos sistemas.

Para la OPS (1996), son frecuentes los casos en que los responsables por la administración de los acueductos, destinan los escasos fondos provenientes de la prestación del servicio, al pago de otros gastos. Como se dijo anteriormente, se estimó que el deterioro de los sistemas de abastecimiento de agua en el medio rural, era una consecuencia lógica de la mala operación y administración de los mismos, cuando eran operados por organismos incompetentes, en estas condiciones, salta a la vista la necesidad de organizar la administración de los acueductos en pequeñas localidades, y proponer una etapa de educación de los consumidores y de las autoridades locales, a fin de mostrarles la responsabilidad en que se encuentran de velar porque el mantenimiento de los mismos sea eficiente.

El problema más difícil de resolver en los abastecimientos de agua para pequeñas localidades, es el de obtener una organización responsable de la administración, operación y mantenimiento que garanticen un servicio permanentemente eficiente, según González y Nuñez (1997), las actividades de desarrollo, tales como la participación comunitaria, colaboración, entorno

propicio, conciencia por parte de la comunidad de los aspectos sanitarios, entre otras, podría ayudar a resolver dichos problemas.

La experiencia en el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social de Venezuela, (2002) indica que la modalidad de los acueductos administrados por los concejos municipales o juntas comunales, adolece por lo general de fallas importantes que conducen a una disminución considerable de la vida útil de las estructuras, bajo rendimiento en los beneficios sanitarios esperados, y casi ninguna previsión de fondo para tender los gastos de explotación. Todas estas circunstancias acompañadas de razones de orden práctico, impulsaron a la División de Acueductos Rurales, desde su creación, a adoptar una nueva política en relación con la explotación de los acueductos rurales que construye en colaboración con los gobiernos regionales, con la organización de las juntas administradoras autónomas.

Koning (1992), expone que la correcta disposición de excretas y la adecuada disposición de las aguas servidas, es parte indispensable del saneamiento del medio. Es bien sabido que, la inapropiada conducción y eliminación de excretas y aguas servidas son causas de enfermedades gastroentéricas de origen hídrico. En el país la mayoría de las localidades menores de 5.000 habitantes, carecen de medios convenientes para disponer sus aguas servidas, y un gran número de viviendas del sector rural la vierten a campo abierto, calles y solares, con los siguientes perjuicios, tanto de orden estético como sanitario. Para atacar el problema es factible hacer uso de: letrina, sistemas de séptico y sumideros o zanjales de absorción o finalmente un sistema completo de alcantarillado.

Según Aveledo et. al. (1997), las letrinas son usadas en zonas con viviendas muy dispersas; los sépticos y sumideros son utilizables cuando se dispone de terrenos de permeabilidad apropiada, y se puede garantizar el aporte de mano de obra calificada para su construcción y mantenimiento; los sistemas de alcantarillados son los más recomendados en áreas donde las viviendas están concentradas y se dispone del sistema de abastecimiento directo de agua potable.

Calidad de Agua Potable

La calidad del agua se refiere a la presencia o ausencia de niveles nocivos de impurezas en el agua, tales como bacterias, virus, minerales y sustancias orgánicas. Glynn (1999), expone que es ampliamente conocido que el agua es el recurso natural que da vida y sirve para proporcionar calidad en la vida, siendo además un gran atractivo recreacional, entre otras virtudes que posee este vital líquido. Vista desde el espacio, la tierra aparece un planeta azul, con 72% de su superficie cubierta de agua. Unos 1.350 millones de Km³ de agua están disponibles en la superficie de la tierra, 97% es agua salada (mares y océanos), y 3% es agua dulce. El agua dulce es la fuente principal de abastecimiento de la población, pero sólo una diminuta proporción de toda el agua disponible en la tierra (0,3%) se usa realmente para esa finalidad.

Según De la Fuente et. al. (2002), la salud humana, el bienestar y la calidad de vida tienen vínculos determinantes con los recursos hídricos, con el saneamiento, y con la disponibilidad del agua en cantidad adecuada y calidad

suficiente, siendo un factor primordial del desarrollo socio-económico. En general, las fuentes de agua no satisfacen las exigencias de calidad de agua para consumo humano, y es necesario someter las aguas a operaciones y procesos de tratamiento para remover sólidos en suspensión y coloides, materiales que producen color y turbidez, destruir microorganismos potencialmente patógenos y satisfacer así las normas de calidad de agua.

Según la Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología (2004), la evaluación de contaminación de origen fecal del agua de consumo es importante, porque a través de ella se pueden determinar microorganismos cuya presencia indica que la muestra estuvo expuesta a condiciones que pudieran determinar la llegada a la misma de microorganismos peligrosos, permitiendo la proliferación de especies patógenas. Estos grupos de microorganismos se denominan indicadores de calidad sanitaria. Se usan como microorganismos indicadores de calidad sanitaria los siguientes grupos: coliformes totales, coliformes fecales y aerobios mesófilos, entre otros.

De la Fuente et. al. (ob. cit.), destacan también, que las aguas se clasifican en agua de abastecimiento (agua de consumo humano), agua como recurso natural (ríos, lagos, lagunas, mares y aguas subterráneas), y aguas servidas (aguas residuales resultantes de las viviendas, la industria y demás actividades humanas). La vigilancia de cada una de ellas requiere de acciones específicas; sin embargo, por las repercusiones que tienen en la salud pública, las aguas de abastecimiento se sitúan entre las prioridades del sector salud.

Gutiérrez (1985), indica que en las zonas donde el peligro de enfermedades diarreicas es grande, y las tasas de morbilidad y mortalidad infantil altas, el factor ambiental más importante suele ser el abastecimiento de agua. Es decir, que existe una relación directa entre la calidad de agua disponible y el estado de salud de la comunidad. El peligro que puede resultar para la salud de las comunidades por contaminación del agua con materiales fecales humanos, depende de la incidencia de las enfermedades entéricas. Así pues, evitar la contaminación del agua debe considerarse siempre como una necesidad de primera importancia para la salud de la población.

Gutiérrez (1985). En los países de América Latina y el Caribe, el consumo de agua es alrededor de 200 litros por persona al día. Sin embargo, esta cifra sólo se relaciona con la cantidad efectivamente usada por el consumidor. La cantidad de agua extraída del ambiente natural para producir agua potable, es mayor que la recibida por los consumidores, y dependen de las condiciones de funcionamiento de las redes hidrológicas.

La calidad del agua de consumo en las comunidades en gran medida se debe al sistema de tratamiento que se realiza previo a su consumo. Según Betancourt y Cardozo (1999), en Venezuela, el servicio de agua potable y saneamiento se encuentra en situación crítica, básicamente entre otras causas, por falta de mantenimiento, restricciones en la disponibilidad del recurso hídrico, uso inadecuado del recurso, poco avance tecnológico en su manejo, falta de capacitación técnica de sus operadores, inversiones insuficientes, deterioro de las instalaciones, grandes inversiones para pequeñas poblaciones, falta de

motivación sanitaria, y territorios extensos con poblaciones rurales distantes entre sí, e inclusive de los centros urbanos. Esta situación se agrava aún más en los acueductos rurales, donde en la gran mayoría de los sistemas no se cobra el servicio, o cuando se cobran, las tarifas no se ajustan a los costos, evidenciado una gestión comercial prácticamente nula.

Seoanez (1998), considera importante destacar, que la contaminación del agua por organismos patógenos y sustancias químicas tóxicas resulta en enfermedades hídricas, causando problemas sociales por una calidad de vida disminuida. El manejo inadecuado de los recursos hídricos y la baja calidad del agua potable así como la mala disposición de las excretas genera un cúmulo de enfermedades a las poblaciones expuestas.

Control de Calidad del Agua de Consumo Humano

Para determinar la calidad del agua es necesario la aplicación de una serie de análisis, McJuncki (1996), citado por Silva (2006.), refiere que los análisis físicos-químicos y microbiológicos son las herramientas usadas para identificar la calidad y potabilidad del agua, las bacteriológicas, son aquellas pruebas que se aplican para determinar la presencia o ausencia, tipo y cantidad de microorganismo indicadores de contaminación que están asociados con numerosas enfermedades de origen hídrico.

En general, las fuentes superficiales de agua no satisfacen las exigencias de calidad de agua para consumo humano, y es necesario someter las aguas a operaciones y procesos de tratamiento para remover sólidos en suspensión y

coloides, materiales que producen color y turbidez, destruir microorganismos potencialmente patógenos, y satisfacer así las normas de calidad de agua. Glynn (ob. cit.), considera que la determinación de la calidad del agua, es la protección anticipada de la población contra una amplia gama de enfermedades que pueden derivarse de una alteración de la calidad del agua, del ambiente, o de estados patológicos resultantes de una exposición crónica a ciertos agentes biológicos o sustancias peligrosas que puede contener el agua.

De allí que, Texiera et. al. (1996), considera que la vigilancia y el monitoreo de la calidad del agua potable y de sus fuentes la complejidad de los sistema de desinfección la falta de personal capacitado y falta de mantenimiento por problema de los costos, tiene mayor sentido cuando se la vincula a la vigilancia epidemiológica, lo que permite a las autoridades sanitarias de un país, una mayor información sobre la causalidad de brotes y epidemias, establecer correlaciones y poder tomar en forma priorizada las medidas más acertadas del caso para contrarrestarlas.

Por otra parte, en lo que respecta a los Objetivos de Desarrollo del Milenio propuesto por las Naciones Unidas, los países del mundo se comprometieron a reducir a la mitad, para el año 2015, el porcentaje de personas sin acceso al agua potable ni saneamiento básico.

Explican Texiera et. al. (ob.cit.), que los procedimientos de captación varían según el tipo de análisis, los resultados y la interpretación dependen del cuidado en la captación de las muestras .Dichos indicadores proporcionan

información importante sobre las fuentes y el tipo de contaminación, igualmente, es importante conocer las características y composición del agua para la determinación de la calidad sanitaria.

En este orden de ideas, un estudio desarrollado por la Organización Mundial de la Salud en el año 2003, destaca lo siguiente en cuanto a la seguridad del abastecimiento de agua para la vivienda:

En el año 2000, se calculó que 1100 millones de personas carecían de acceso a una fuente de agua mejorada.

- Las enfermedades diarreicas están relacionadas con un acceso inadecuado al agua potable, la diarrea es la segunda causa de muerte infantil en el mundo, tras las infecciones respiratorias agudas. Se calcula que las enfermedades diarreicas causan la muerte de 1,3 millones de niños al año, alrededor de un 12% del total de muertes de niños menores de cinco años en los países en desarrollo.

- Entre otras enfermedades infecciosas con modelos de transmisión similares figuran las hepatitis A y E.

- La falta de seguridad del abastecimiento de agua para la vivienda también se asocia a infecciones cutáneas y oculares, incluido el tracoma, y a la esquistosomiasis, que puede contraerse recogiendo agua en zonas infestadas.

Según el Ministerio del Poder Popular para la Salud, a través de la Dirección de Salud Ambiental y el Laboratorio Central de Análisis de Agua, se establecieron

los siguientes criterios para la captación de muestras de agua, siendo necesario tener previo conocimiento del tipo de análisis a efectuar, pues los procedimientos de captación varían según los análisis y las condiciones del cuerpo de agua.

Para cada tipo de análisis existe un procedimiento de captación específico; aún cuando para todas las muestras existe una condición única y fundamental: La muestra debe ser lo más representativo posible. No importa para que fines se destine la muestra, ésta debe ser representativa del cuerpo de agua en estudio. Esta condición viene dada por el hecho de que la muestra es generalmente, sólo una parte infinitesimal del volumen total, solamente en la medida que sus características correspondan a la existencia de esa masa total.

Asimismo, para la frecuencia del muestreo, se aconseja que las muestras de aguas superficiales y subterráneas sean captadas a intervalos tales que no permitan cambios importantes de las características. Para aguas superficiales, se requiere una muestra diaria, es evidente, que esta frecuencia de muestreo incidirá notablemente en el aspecto económico y práctico, lo que será aceptable sólo en caso de investigaciones o controles rigurosos de una fuente dada. Para fines prácticos se aceptan frecuencias de muestreo, con mayores intervalos.

La frecuencia del muestreo para el control de la calidad sanitaria de los sistemas de abastecimiento y de los sistemas propios de los usuarios de esos acueductos, debe ser tal que, la calidad bacteriológica permanezca suficientemente vigilada. Esta se establece en función de la población servida, y de los riesgos de contaminación del sistema de distribución. El control de la red de distribución,

está regido por las siguientes normas, para el agua tratada, utilizadas por el laboratorio de control de calidad de CVG Amazonas.

Población Abastecida	Intervalo máximo de muestreo
Hasta 200 Habitantes	1 mes
De 20.000 a 50.000 Habitantes	2 semanas
De 50.001 a 100.000 habitantes	4 días
Más de 100.000 habitantes	1 día

Fuente: Laboratorio control de calidad C.V.G. Amazonas. (2006),

Este muestreo de control no es conveniente efectuarlo siempre en los mismos sitios de la red por razones obvias.

De la Fuente et. al. (2002), indica que la mala higiene favorece las enfermedades diarreicas que pueden deberse a la contaminación del agua y los alimentos. Los alimentos contaminados, en particular los complementarios (alimentos administrados a los lactantes como complemento de la leche materna), son una de las principales causas de la diarrea del lactante que acarrea la enfermedad y la muerte, en particular en los países en desarrollo.

De la Fuente et. al. (2002), señalan que las principales acciones y aportes de la vigilancia del agua son:

- Vigilar la calidad y potabilidad del agua.
- Establecer medidas tendientes a proteger a la población de enfermedades que puedan derivarse de una alteración (física, química o biológica) de la calidad del agua.
- Vigilar la calidad del agua de fuentes naturales en donde los organismos vivos pueden afectarla.
- Vigilar el cumplimiento de las normas de calidad de agua en los sistemas de abastecimiento.
- Participar en campañas para evitar la contaminación de playas, piscinas y locales de recreación pública.
- Orientar a la población sobre formas higiénicas y seguras de almacenamiento del agua dentro de la vivienda.
- Identificar los puntos de lanzamientos de aguas servidas industriales, de servicio, urbanos y agrícolas, y verificar la existencia y la eficiencia de los tratamientos de dichas aguas.
- Realizar informes respecto a la vigilancia física química del agua, evaluando la determinación de cloro residual y enfermedades diarreicas.

Marco Legal

La legislación nacional en materia de acceso equitativo al agua potable es amplia, partiendo de La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1.999), en su artículo 82, reconoce el derecho de toda persona a disponer de una vivienda adecuada, segura, cómoda, higiénica y con servicios básicos esenciales.

Así mismo, en su artículo 117 reconoce también el derecho a disfrutar de bienes y servicios de calidad.

Ambas disposiciones, en conjunto con el principio de no discriminación consagrado en el artículo 21 del mismo texto constitucional, ha servido como fundamento para reconocer el derecho de toda persona al acceso al agua potable en forma equitativa y no discriminatoria.

Por otra parte, la Constitución reconoce un conjunto de derechos ambientales, entre los cuales se encuentra el derecho a disfrutar de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado y la obligación a cargo del estado de garantizar que la población se desenvuelva en un ambiente libre de contaminación donde el aire, el agua, los suelos, las costas, el clima, la capa de ozono y las especies vivas sean especialmente protegidas (artículo 129).

Otro elemento relevante en esta materia se encuentra en el reconocimiento de múltiples formas de participación que permite asegurar influencia en la toma de decisiones y generación de programas, planes y acciones. Esta participación

incluye entre otras cosas, la autogestión, cogestión y capacidad de generar organizaciones (Artículo 70).

Finalmente, cabe destacar que por mandato expreso del artículo 23 de la Constitución, los instrumentos de derecho internacional ratificados por Venezuela tienen jerarquía constitucional y prevalecen en el orden interno en la medida en que reconozcan una protección más amplia de los derechos humanos. Así, el bloque de la constitución está integrado por el propio texto constitucional y los tratados de derechos humanos ratificados por el estado. De esto se desprende que, por ser parte del bloque de la constitución, los instrumentos internacionales sobre derechos humanos vinculan al resto del ordenamiento jurídico nacional, por lo cual todas las personas y los órganos que ejercen el poder público quedan sujetos a ellos con la misma calidad de norma suprema y fundamento del ordenamiento jurídico que tiene la Constitución.

Además de la Constitución, sobre esta base, en Venezuela se ha desarrollado un conjunto de cuerpos normativos y prácticas en relación con el acceso equitativo al agua potable.

Uno de ellos es la Ley Orgánica de los Servicios de Abastecimiento de Agua Potable y de Saneamiento. Gaceta Oficial N° No.5.568 de 31.12.2001, la cual tiene por objeto regular la prestación de los servicios públicos de agua potable y de saneamiento, establecer su régimen de fiscalización, control y evaluación y promover su desarrollo. Dentro de sus principios establece en su artículo 3 la preservación de la salud pública, el recurso hídrico y el ambiente, asegurando el

acceso de todos los ciudadanos; con la adopción de modelos de gestión basados en calidad, eficiencia, confiabilidad, equidad, no discriminación y rentabilidad en un ambiente de transparencia. Así mismo, esta ley exige que los prestadores de servicios (artículo 65) realicen encuestas periódicas para calificar la calidad del suministro así como el acceso a subsidios a aquellos suscriptores que económicamente no pueden cubrir las tarifas colocadas. En esta Ley se establece la creación de las mesas técnicas de agua, así como la participación de los suscriptores a las mismas (artículo 70), colocando también una serie de obligaciones que enmarcan desde el uso racional del recurso hasta la responsabilidad sobre los efluentes.

Otra de las leyes en la materia es La Ley Orgánica del Poder Público Municipal. Gaceta Oficial N° 38.204 del 8 de junio de 2005. Esta Ley tiene por objeto: "Desarrollar los principios constitucionales, relativos al Poder Público Municipal, su autonomía, organización y funcionamiento, gobierno, administración y control, para el efectivo ejercicio de la participación protagónica del pueblo en los asuntos propios de la vida local, conforme a los valores de la democracia participativa, la corresponsabilidad social, la planificación, la descentralización y la transferencia a las comunidades y grupos vecinales organizados...".

Por su parte, la Ley de Aguas. Gaceta Oficial N° 38.595 del 2 de enero 2007, cuyo objeto es establecer las disposiciones que rigen la gestión integral de las aguas, como elemento indispensable para la vida, el bienestar humano y el desarrollo sustentable del país, y es de carácter estratégico e interés de Estado, en el artículo 5 relativo a los principios señala:

El acceso al agua es un derecho humano fundamental. El agua es insustituible para la vida, el bienestar humano, el desarrollo social y económico, constituyendo un recurso fundamental para la erradicación de la pobreza y debe ser manejada respetando la unidad del ciclo hidrológico. El agua es un bien social. El Estado garantizará el acceso al agua a todas las comunidades urbanas, rurales e indígenas, según sus requerimientos. La gestión integral del agua tiene como unidad territorial básica la cuenca hidrográfica. La gestión integral del agua debe efectuarse en forma participativa. El uso y aprovechamiento de las aguas debe ser eficiente, equitativo, óptimo y sostenible. Los usuarios o usuarias de las aguas contribuirán solidariamente con la conservación de la cuenca, para garantizar en el tiempo la cantidad y calidad de las aguas. Las aguas, por ser parte del patrimonio natural y soberanía de los pueblos, representan un instrumento para la paz entre las naciones.

Es de igual interés el artículo 7, en donde decretan de utilidad pública e interés general la gestión integral de las aguas.

Por otro lado existen las Normas Sanitarias de Calidad de Agua Potable, Gaceta Oficial N° 238 de fecha 30 de diciembre 1991, cuyo objeto se encuentra en el artículo 1:

Y es el de proteger la salud pública y por, consiguiente, ajustar, eliminar o reducir al mínimo aquellos componentes o características del agua que puedan representar un riesgo para la salud de la comunidad e inconvenientes para a preservación de los sistemas de conducción del líquido.

Igualmente estas normas establecen los requisitos que debe cumplir el agua en su estado natural o tratada, para ser destinada a uso humano sin que afecte a la salud, también se destaca en el artículo 11 lo siguiente:

El agua que se destine al suministro como agua potable deberá cumplir con los requisitos microbiológicos, biológicos, organolépticos, físicos, químicos y radiactivos que establecen la presente norma.

CAPITULO III. MARCO CONTEXTUAL

Aspectos Geográficos

Ubicación Geográfica y Límites

El Estado Amazonas se encuentra ubicado en el Sur de Venezuela, en la zona conocida como macizo Guayanés, entre las coordenadas 00°38'34", 06°08'34" de latitud norte y 63°18'55", 67°51'25" de longitud oeste. Limita al norte con el estado Bolívar, al este con Brasil y el estado Bolívar, al oeste con la república de Colombia y al Sur con Brasil (ver figura 1). Según fuente del Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar, el Estado Amazonas presenta una superficie de 178.095 Km², lo que representa 19,38% de la superficie del territorio nacional. De esta extensión territorial, sólo 7.750 Km², que corresponde a la Ciudad de Puerto Ayacucho, es considerada como zona urbana. La mayor parte de su territorio forma parte del escudo guayanés, una cuarta parte sur lo compone la selva Amazónica.

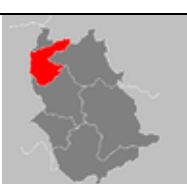
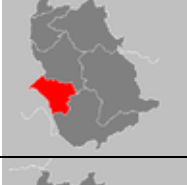
Figura 1: Ubicación Geográfica del Estado Amazonas



Fuente: INE 2005

División Político-Territorial

Tabla 1. División Político Territorial según Municipios y Parroquia.
Estado Amazonas, año 2.009

Municipios	Parroquias	Superficie (km ²)	Población	Ubicación
			2.009	
Alto Orinoco	Maawaca Mawaca Guachamacare Sierra Parima	49.217	18.538	
Atabapo	Upata Yapacana Caname	25.062	11.263	
Atures	Fernando Girón Luís Alberto Gómez Parhueña Platanillal	7.302	96.362	
Autana	Samariapo Sopapo Guayapo Munduapo	12.291	8.673	
Manapiare	Alto Ventuari Medio Ventuari Bajo Ventuari	32.040	10.260	
Maroa	Victorino Comunidad	13.082	1.947	
Río Negro	Solano Cocuy Casiquire	37.903	2.751	

Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Proyecciones a partir del Censo 2.001

La evolución política administrativa del estado Amazonas lo convierte en el estado No 22 de Venezuela, según Ley Especial del 23 de Julio de 1.992 publicada en Gaceta Oficial de la República de Venezuela No. 35015 del 29 de Julio del mismo año. A partir de su creación como estado Amazonas, lo divide en siete municipios: Atures, Autana, Manapiare, Atabapo, Alto Orinoco, Maroa y Río Negro; cuya capital es la ciudad de Puerto Ayacucho. Estos siete municipios geopolíticamente se dividen a su vez en 23 parroquias.

Como es evidente en la tabla 1 el municipio Atures, pese a ser el de menor extensión territorial, es donde habita el mayor número de habitantes, concentrando 64,33% de la población total. La distribución espacial concentradora en el municipio Atures obedece principalmente a las mayores oportunidades de empleo y de educación.

De los siete municipios del estado, sólo uno presenta áreas consideradas como urbanas, siendo el mismo el municipio capital del estado Atures, y dentro de este, sólo el área correspondiente a las Parroquias Luís Alberto Gómez y Fernando Girón que conforman a la ciudad de Puerto Ayacucho.

Topografía Predominante

El relieve del Estado está constituido por macizos graníticos, altiplanicies y tepuyes, los cuales ocupan extensos sectores que se inician en el extremo noroccidental y se dirigen en dos direcciones, este y sur, de esta manera se configuran los límites con el Estado Bolívar. En estas zonas de elevaciones geológicas, destacan entre otras, la sierra de parima que define el límite con

Brasil. Desde las cabeceras del Orinoco se extienden hacia el sudoeste las serranías de la neblina, Ucurusito, Tapirapecò y Unturan, cuyas líneas divisoras de aguas sirven para representar las fronteras entre Venezuela y Brasil. En el Estado encontramos también una serie de llanuras y pleniplanicies ubicadas principalmente entre el macizo Cúa Sipapo, la parte media y baja de la cuenca del ventuari y las pleniplanicies de los ríos Orinoco, Atabapo, Casiquiare y Río Negro.

Una extensa parte del estado Amazonas constituye parte del llamado Escudo Guayanés (430.000 km²), y está caracterizada por grandes sabanas que son interrumpidas por macizos conocidos como "tepuyes", la parte occidental del estado se caracteriza por sus grandes ríos como el Orinoco que nace en el Cerro Delgado Chalbaud ubicado en el estado.

Clima

El Servicio Autónomo de Desarrollo Ambiental del Amazonas [SADA – Amazonas] (1.998), citado por Llambí (1.998), señala que el estado Amazonas está localizado al sur del paralelo de 6° N, y por su latitud ecuatorial el clima se halla sometido a los efectos de la convergencia intertropical, caracterizado por el movimiento de grandes masas de aire cargadas de humedad que ocasionan altas precipitaciones, cuya distribución recibe la influencia de los macizos orográficos que inciden en el patrón general de la circulación atmosférica. De tal manera que, se puede identificar un régimen perhúmedo. El clima está caracterizado por altas precipitaciones, lo que ocasiona implicaciones concretas

en la salud y en el ambiente. Las temperaturas son elevadas con radiación y evaporación elevadas. El régimen térmico del estado es bastante uniforme, con temperaturas medias anuales superiores a los 26° C.

De acuerdo a la clasificación climática de Koeppen, el estado Amazonas presenta un clima tropical con tres variedades: Clima de selva tropical lluviosa, tropical monzónico y clima de sabana. Como fue mencionado, los registros climáticos se caracterizan por mostrar altos valores de precipitaciones, temperatura y humedad, motivado a dos razones básicas: los niveles de precipitación se deben a que el estado se encuentra en la zona pluviométrica sur y los altos niveles de humedad se deben a la retención de la misma por la densidad de vegetación. Según estudios realizados en la región, los máximos valores de precipitaciones se ha registrado en la zona sudoeste, oscilando entre lo 3.300 y 3.500 mm. Anuales. En casi toda su extensión, el estado presenta una temperatura promedio de 28°C, disminuyendo en algunas áreas por los efectos de la latitud.

Temperatura

Las temperaturas varían con la altura y van desde los 27 °C a 100 msnm hasta los 15 °C a 1.800 msnm.

Precipitaciones

En el año 2.008 se registraron 2823,9 mm de precipitación. Los meses de mayor precipitación fueron Junio, Julio y Mayo, y los de menor precipitación Enero y Diciembre. Lo anterior determina los dos periodos estacionales del año, el de

sequía que comienza por lo general en el mes de Octubre y se extiende hasta finales del mes de Abril, y el de lluvias que abarca los meses restantes del año.

Tabla 2. Precipitación y Evaporación Total (mm). Estado Amazonas, Año 2.008

Parámetros mm	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Precipitación total.	5.2	53.8	40.2	103.0	430.7	640.5	526.5	342.2	212.1	154.1	305.7	9.9
Evaporación total	196.0	188.3	201.4	163.6	110.8	101.7	105.8	145.6	134.5	146.7	155.5	135.7

Fuente: Dirección General Estatal Ambiental Amazonas. Coordinación Gestión del Agua Departamento de Hidrología. Ministerio del Ambiente.

Eventos Naturales Predominantes

Zona de Inundaciones

En el caso del municipio Atures, el vertiginoso aumento de la población en los últimos años en la región ha generado una intensa depredación de la geografía del área y consecuentemente, la transformación de las condiciones físicas del entorno, lo cual actúa negativamente sobre la región y genera incrementa los riesgos geológicos existentes. La fuerte presión urbana ha conducido a un crecimiento desordenado, acelerado y sin planificación que se traduce en impacto negativo sobre áreas de fragilidad ecológica (morichales); y la fuerte amenaza de ocupación de espacio por familias y comunidades indígenas en las márgenes de caños y ríos ubicados en el municipio Atures, en especial las márgenes del río Orinoco por debajo de la cota máxima del 52 metros, situación que fehacientemente ocasiona inundaciones de viviendas en períodos de alta precipitación; aunado a ello, es importante señalar que en estos sitios terminan los colectores pluviales utilizados por sectores cercanos para la descarga de aguas servidas.

Así, la mayoría de las situaciones de emergencias en el Estado son ocasionados por inundaciones pluviales, arrastres torrenciales y otros fenómenos hidroclimáticos, y no obedecen sólo a causas naturales, si no que provienen de un comportamiento patológico de terrenos desmejorado en su calidad inicial, ello debido al impacto negativo de un incontrolable proceso de urbanización, particularmente en las zonas que se han sometido a modificaciones radiales de topografía, específicamente en los sectores aledaños a las riveras de caños y ríos que se ven fuertemente afectados en el periodo de lluvia. Esta situación hace que el estado en su conjunto sea altamente vulnerable a las lluvias, las cuales arrojan con frecuencia pérdidas directas e indirectas de vidas humanas, y daños a las propiedades, esto último sobre todo en los sectores más desfavorecido económicamente.

En la estación lluviosa se deben tomar las providencias del caso para la prevención, mitigación y atención de la población afectada por inundaciones. Desde luego, la caracterización de la problemática en las inundaciones requiere considerar separadamente la situación de las áreas rurales y de las áreas urbanas, puesto que las características del problema y las soluciones posibles, difieren sustancialmente de una a otra situación. Las inundaciones en el medio rural, se caracterizan por afectar grandes extensiones de tierras bajas y de poca pendiente con drenajes naturales deficientes, donde las aguas desbordadas permanecen sobre el terreno durante un tiempo relativamente largo ocasionando pérdidas de cultivos y animales, aislamiento de poblaciones y algunas veces pérdidas de vidas humanas. Por su parte, en las áreas urbanas, los daños

causados por inundaciones son generalmente cuantiosos y comprenden pérdidas de vidas, epidemias, daños materiales, sociales y paralización parcial o total de las actividades urbanas.

Se han señalado diferentes causas para la ocurrencia de las inundaciones:

- Las perturbaciones tropicales producen precipitaciones extraordinarias y en algunos casos, pueden causar inundaciones como resultado de la interacción de factores hidrometeorológicos, fisiográficos, geomorfológicos y agentes derivados de la intervención de las cuencas por parte del hombre. Estas perturbaciones son los frentes fríos provenientes del norte, efectos de ondas tropicales, la convergencia intertropical y la convergencia local.
- En el estado Amazonas el registro de inundaciones en los diferentes municipios demuestran niveles de afectación muy variable, tanto en el aspecto social como económico. Las inundaciones ocurren cuando, al no poder absorber el suelo y la vegetación toda el agua, está fluye sin que los ríos sean capaces de canalizar ni los estanques naturales puedan retenerla aunado a ello las escorrentías alcanzan cerca de un 30% del volumen de precipitación.
- Las cuencas de muchos ríos se inundan periódicamente de manera natural, formando una llanura de inundación, pero estas aumentan cuando la intervención humanas causan un impacto ambiental por actividades agrícolas, pecuarias, urbanísticas y otras de interés de la población.

Con respecto a los municipios del interior del Estado, el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente a través del Departamento de Hidrología adscrito a la Coordinación Gestión del Agua de la Dirección Estatal Ambiental Amazonas reporta datos diarios de precipitación, niveles de los ríos de las diferentes estaciones hidroclimáticas tipo C2 y Pluviométricas (mensual y nivel) que se encuentran distribuidas en seis de los siete municipios que tiene el estado Amazonas, a fines de realizar estudios relacionados con el área ambiental; aunado a ello se toman medidas correctivas ante cualquier eventualidad o efecto natural producido en la región por alteración a los cambios climáticos, caso particular precipitaciones eventuales de mediana duración e intensidad en el Estado. Basándose en rangos cualitativos de medidas de situación de los más importantes ríos del estado Amazonas se han asignado cuatro categorías para la calificación de riesgo: riesgo alto (A), riesgo con frecuencia media (B), riesgo con frecuencia baja (C), y riesgo con frecuencia muy baja (D). Basándose en esta clasificación y análisis de la historia de los registros se han asignado niveles para cada una de las poblaciones en el estado Amazonas (ver anexo 1).

Aspectos Demográficos

Población Total

Tabla 3. Población por Grupos de Edad y Sexo.
Estado Amazonas, año 2.009

EDADES	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	PORCENTAJE
<1	2.158	2.018	4.176	2,79
1-4	8.110	7.625	15.735	10,50
5-9	9.351	8.857	18.208	12,16
10-14	9.027	8.697	17.724	11,83
15-19	8.451	7.994	16.445	10,98
20-24	7.728	7.117	14.845	9,91
25-29	6.404	6.046	12.450	8,31
30-34	5.311	5.048	10.359	6,92
35-39	4.372	4.253	8.625	5,76
40-44	3.984	3.742	7.726	5,16
45-49	3.454	3.199	6.653	4,44
50-54	2.590	2.213	4.803	3,21
55-59	2.082	1.741	3.823	2,55
60-64	1.537	1.322	2.859	1,91
65-69	1.093	983	2.076	1,39
70-74	805	750	1.555	1,04
75-79	515	458	973	0,65
80 y +	395	364	759	0,51
Total	77.367	72.427	149.794	100

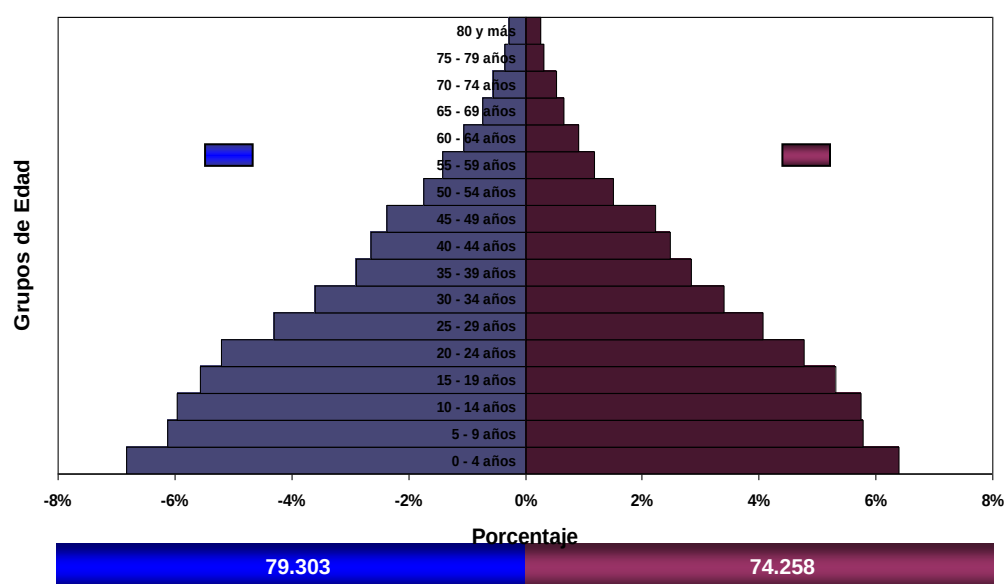
Fuente: Proyecciones de Población INE. Proyecciones de Población INE. Censo de Población y Vivienda 2.001

Para el 2.009 el INE estimaba para el estado Amazonas una población de 149.794 habitantes, esto representaría un incremento de 2,59% de la población con respecto al año 2.008. En el 2.009 el estado Amazonas continúa siendo la entidad federal con menor población en el país, concentrando apenas 0,53% de la población del mismo.

Al igual que en el 2.008, en el 2.009 el mayor porcentaje de la población era del sexo masculino (51,65%), presentándose para este año una razón de 1,07 hombres por cada mujer, y un índice de masculinidad de 106,8 hombres por cada 100 mujeres.

La población menor de 15 años de este año representaba 37,28% de la población total, de esta, la menor de 1 año representaba 2,79% de la población total y la menor de 5 años 13,29%. La población adolescente (10 – 19 años) concentraba 22,81% de la población del estado, la población en edad de trabajar (15 – 68 años) el 59,14% y las mujeres en edad fértil (15 – 49 años) 24,97% de la población de total del estado. La población de 65 años y más apenas representaba 3,58% de la población total del estado para este año. Al mantenerse la distribución porcentual de los grupos de edad la pirámide poblacional del 2.009 presenta las mismas características a la del año 2.008.

Grafico 1. Pirámide Poblacional, Estado Amazonas, 2.009



Fuente: INE. Cifras obtenidas con proyecciones basadas en resultados definitivos del Censo 2.001.

Tabla 4. Indicadores Demográficos. Estado Amazonas, 2.008, 2.009 y 2.010

Indicadores	2.008	2.009	2.010
Índice de Fritzt (IF)	221	217	213
Índice de Sundbarg (IS)	74 / 21	72 / 22	71 / 22
Tasa de Envejecimiento	3,49	3,58	3,67
Índice de Vejez o Longevidad	13,83	14,15	14,43
Índice de Juventud	37,75	37,28	36,84
Tasa de Dependencia	70,17	69,09	68,04
Tasa de Masculinidad	106,84	106,82	106,79
Proporción de Masculinidad	51,65	51,65	51,64
Relación Viejos/Adultos	5,94	6,05	6,16
Relación Jóvenes/Adultos	37,75	37,28	36,84
Reemplazo de Población Activa	64,24	63,04	61,92

Fuente: Coordinación Estatal de Epidemiología. 2011

El Índice de Fritzt (IF) superior en los tres años analizados a 160 indica que la población del estado es mayoritariamente joven, así mismo, el Índice Sundbarg (IS) describe el carácter progresivo de la pirámide poblacional del estado. La tasa de envejecimiento muestra que 3,49%, 3,48% y 3,67% de la población del estado era mayor de 65 años en el 2.008, 2.009 y 2.010 respectivamente, y de estos entre 13% y 14% eran mayores de 80 años para estos años (Índice de Vejez o Longevidad). El Índice de Juventud demuestra que 37,75%, 37,28% y 36,84% de la población era menor de 15 años en el 2.008, 2.009 y 2.010 respectivamente, la Tasa de Dependencia por su parte indica que alrededor de 69% depende económicamente de la población potencialmente activa. En el 2.009 64,24% de la población constituían reemplazo de la población activa, este porcentaje disminuyó en el 2.009 a 63,04% y en el 2.010 a 61,92%.

Características Culturales

En el estado Amazonas habita 70% de los pueblos indígenas del país, siendo hasta la actualidad identificados 21 Pueblos: Kurripaco, Piapoco, Piaroa, Mako, Puinave, Baniva, Yeral, Warekena, Baré, Yanomami, Yekuana, Yabarana, Jodi, Hiwi (Jivi), Sánema, Cubeo, Sáliva, Inga, Guanono, Arawako y Enepa (Ponare).

Figura 2: Ubicación de Pueblos Indígenas en la República Bolivariana de Venezuela



Fuente: INE. Cifras obtenidas con proyecciones basadas en resultados definitivos del Censo 2.001.

De acuerdo a las proyecciones de población del INE, hechas en base al censo de población y vivienda del año 2.001, para el año 2.008 habitaban en el estado Amazonas 75.485 personas pertenecientes a alguno de los 21 pueblos

Indígenas identificados en la zona, ello representaba 51,80% de la población total del estado. En los años 2.009 y 2.010 la población indígena representó 51,66% y 51,49% de la población del estado respectivamente. Los municipios con mayor porcentaje de población indígenas son Alto Orinoco, donde el 99% de la población es indígenas, Autana donde este porcentaje es de 97% y Manapiare donde la población indígena representa 96% del total de la población.

Llambí, Zaroni y Duarte (2002, p. 8), señalan que:

La ciudad de Puerto Ayacucho y su área de influencia conforman una frontera entera de la economía venezolana, financiada por el petróleo, y los sistemas productivos de las diferentes etnias que habitan en el interior amazónico. El área resulta en una frontera étnica entre la población mayoritariamente mestiza (los “criollos”) de Venezuela y Colombia, y las etnias del interior amazónico y la Orinoquia colombo-venezolana.

La población del estado, puede ser definida con varios términos: rural, dispersa, multiétnica, multicultural, fronteriza; siendo indiscutiblemente lo que le provee de sus condiciones especiales la multiétnicidad presente. Según Franco (1997), en el estado existen 528 comunidades indígenas, las cuales están habitadas por varias etnias, siendo las más numerosas, de acuerdo al Censo Indígena de 1992, los Yanomamis y los Jivi.

Franco (ob. cit.), señala que se estima alrededor de 20.000 indígenas, mayormente de las etnias Yanomami, Yekuana, Piaroa y Guahibo; viven esparcidos por vastas regiones en comunidades ubicadas en un medio que se considera rural, por habitar en las mismas menos de 2.500 personas. Otros 20.000 indígenas y criollos viven en las inmediaciones, o en contacto más o

menos intenso con los centros poblados, manteniendo un significativo intercambio comercial con los mismos.

Servicios Públicos

Según Perera (ob. cit., p. 205): “El aumento y tamaño de las poblaciones y perdurabilidad de los asentamientos, parecen guardar una estrecha relación con la disposición y/o obtención de una serie de servicios públicos como: facilidades de transporte, dispensario, escuela, electricidad y acueductos”.

En este sentido, Mansutti (1995, p. 77), indica:

La racionalidad administrativa del Estado venezolano sólo toma en consideración parámetros de eficiencia relacionados con el número de los individuos que son beneficiados por sus acciones. Este tipo de criterios de inversión social producen en Amazonas rendimientos colaterales que pueden llegar a ser negativos. De hecho, la inversión en salud y en educación ha beneficiado principalmente a las grandes comunidades de más de 100 habitantes, mientras que las pequeñas dependen, en el mejor de los casos, de éstas para poder acceder a los servicios.

En opinión de la Oficina de Derechos Humanos del Vicariato Apostólico con sede en Puerto Ayacucho, citada por Llambí, Zaroni y Duarte (2002), en Amazonas, las políticas de austeridad en el gasto público, objetivo de la reforma del estado, que formó parte de la llamada Agenda Venezuela, aunado a un rápido crecimiento demográfico de Puerto Ayacucho y su zona circundante, han tenido como consecuencia que algunos de los servicios que anteriormente el estado proporcionaba con relativa eficiencia, sean actualmente insuficientes o hayan colapsados los servicios sanitarios y del sistema regional de salud en Amazonas.

Con respecto al servicio de agua, en los municipios Atures, Río Negro, Maroa y Manapiare, el mismo está a cargo de la Gerencia General de Obras Sanitarias e Hidráulicas (GGOSH) de la Corporación Venezolana de Guayana (CVG). Esta institución tiene como misión administrar, operar y mantener el sistema de acueductos en toda la región Guayana, suministrando la calidad y oportunidad del agua tratada, así como la de realizar la recolección de tratamiento y disposición final de aguas servidas que garanticen los estándares de salubridad, saneamiento ambiental, y un eficiente desempeño administrativo.

En el caso del municipio Atures, es en la ciudad de Puerto Ayacucho donde se encuentra la estación de bombeo; la cual es un sistema electromecánico, conformado por motores y bombas, que tienen la finalidad de impulsar el agua desde la fuente de captación ubicada a orillas del Río Cataniapo en el sector Puente Cataniapo, hasta la planta de tratamiento, ubicada en la urbanización Simón Bolívar. Esta estación cuenta con dos sub-estaciones, una de 400 hp conformada por cuatro equipos, y otra de 150 hp, conformada por tres equipos.

En este contexto, a fin de garantizar el suministro de agua potable para Puerto Ayacucho y pobladores aledaños, el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARN) logró se decretará en 1992, la Zona Protectora de Cuenca Hidrográfica del río Cataniapo.

La planta de tratamiento de agua potable diseñada para la ciudad de Puerto Ayacucho se ubica en el Cerro El Avión, la misma cuenta con una capacidad máxima de producción de 500 litros por segundo y abastece a ciertos sectores

de la ciudad de acuerdo a un sistema hidráulico diseñado para ello, y previo a un proceso de potabilización (ver anexo 2).

Además, la GGOSH cuenta con un total de cinco unidades surtidoras de agua potable (camiones cisternas), que abastecen de agua a las viviendas de algunos sectores del municipio capital, que no son cubiertos por el sistema.

En los otros municipios donde la CVG es la responsable del suministro de agua potable, el mismo depende de acueductos rurales que sólo abastecen a las viviendas ubicadas en las llamadas cabeceras de municipios o capitales.

En cuanto a la recolección de basura, los entes públicos responsables son las respectivas Alcaldías municipales. No obstante, esta actividad, en la mayoría de los casos, sólo se ejecuta en las cabeceras de los municipios. Por ejemplo, en el caso del municipio Atures, el servicio de aseo urbano se limita al casco urbano de Puerto Ayacucho. En este sentido, y de acuerdo a información suministrada en la Dirección de Servicios Públicos de la Alcaldía, esta dependencia cuenta con cuatro camiones volteos para toda la ciudad. La actividad está sectorizada por barrios y urbanizaciones, sin embargo, la cobertura no es completa.

Para la disposición final de los desechos sólidos, se cuenta con vertederos de basura en algunos municipios. En el caso de Atures, el mismo se ubica al norte de la ciudad, al lado de la sub-estación de la Compañía Anónimo de Administración y Fomento Eléctrico (CADAPE); inicio de carretera nacional. En este vertedero, no existe clasificación, ni entierro de los desechos, en lugar de estos procesos, los desechos sólidos son vertidos directamente sobre el área en

cuestión, produciéndose acumulación de los mismos, los cuales en forma repetida son sometidos a la quema. En este espacio, existen asentamientos de familias indígenas que desarrollan actividades comerciales de recolección de material reciclable para su posterior venta, “haciendo vida en la basura”.

En el resto del estado, la recolección de basura se realiza en la periferia de las viviendas, utilizando los sistemas de entierro de basura ó quema de la misma como destino final.

Por su parte, el suministro de energía eléctrica del municipio Atures proviene de la sub-estación San Gerónimo (estado Guárico), que a su vez recibe suministro directo de Guri. Desde San Jerónimo, pasando por Cabruta (Estado Bolívar), hasta la sub-estación Puerto Ayacucho, la línea de transmisión energética hace un recorrido de aproximadamente 600 Km. La sub-estación Puerto Ayacucho recibe 115 KV en teoría. En la realidad recibe entre 92 y 94 KV, esto debido a que en los últimos cinco años, la línea de transmisión Cabruta–Puerto Ayacucho ha sido interconectada para suministrar energía a poblaciones tales como: Caicara del Orinoco y Pijiguao del estado Bolívar; y Puerto Carreño, departamento del Vichada de la vecina República de Colombia.

En relación a disposición de excretas, es pertinente señalar, que las únicas cifras vigentes con respecto a este servicio son las recogidas por el INE en el censo del año 2001, aparte de las mismas, no se manejan registros recientes. De acuerdo al mencionado censo, el mayor porcentaje de la población (33,18%) posee pocetas o cloacas como sistema para la eliminación de excretas; un

25,5% posee pocetas conectadas a pozos sépticos, mientras que un 8,14% posee excusado a hoyo o letrina y un 0,4% posee pocetas sin cloaca ni pozo séptico, el restante 32,78 %, de acuerdo a los registros del INE no posee pocetas ni excusado.

Medios de Comunicación

El avance comunicacional ha sido rápido, de contar solamente con el servicio de radiotelegrafía en los años 60, hasta la actualidad en donde destacan los medios regionales: impresos (2 quincenarios, 1 semanario); visuales (1 televisora local); radiales (7 emisoras radiales) y los medios nacionales: televisivos (Venezolana de Televisión, Televen, Venevisión), e impresos (diarios de circulación nacional). Además, cabe destacar el acceso a la información a través de la señal televisiva satelital; la amplia cobertura de la telefonía celular y la masificación de Internet. En la actualidad existen aproximadamente 20 infocentros en el Municipio Atures.

Situación Sanitaria

Pese a que los indicadores de salud del estado podrían reflejar grandes contrastes, al ser comparados con los de otras regiones del territorio nacional, o con las medias nacionales, sería necesario realizar investigaciones retrospectivas que establezcan la evolución en el tiempo de estos indicadores, y cuáles han sido las causas o determinantes que en ello han influido.

En este orden de ideas, el estado Amazonas ha venido experimentando cambios en los patrones de salud y enfermedad, que están íntimamente relacionados con

cambios demográficos y patrones culturales, así como la influencia de la economía y los grandes cambios sociales y políticos acontecidos en la región.

En este contexto, y de acuerdo con los modelos de patrones de transición epidemiológica descritos por Omran (1971), Amazonas exhibe un modelo de transición epidemiológica retardada o contemporánea, caracterizado por un descenso de la mortalidad general, aunque con altas tasas de mortalidad materna e infantil.

Dentro de este modelo de transición epidemiológica contemporánea o retardada, el estado posee rasgos del grupo intermedio o modelo polarizado prolongado, caracterizado por morbilidad dominada por enfermedades infecciosas, pero con incorporación muy discreta de enfermedades crónicas y degenerativas dentro de la lista de las primeras 25 causas de morbilidad en los últimos años (transición prolongada), las cuales afectan a la población urbana y rural (ver anexo 3).

Igualmente, dentro de las características sanitarias del estado se encuentra la presencia de algunas endemias, como la malaria, tuberculosis y hepatitis B. Asimismo, la presencia de algunas enfermedades emergentes, como es el caso del Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida, y reemergentes, como la leptospirosis, dengue entre otras. Todo lo anterior constituye rasgos de la morbilidad del estado (contra-transición).

Con respecto a la mortalidad, la misma en general ha experimentado aumentos y descensos graduales, sin una tendencia en particular, aunque a partir del 2001, se registra un descenso leve de la misma. Dentro de las causas de mortalidad

general las enfermedades infecciosas dominaron hasta el año 2000. Aun cuando estas afecciones, tal como fue señalado, dominaban las causas de mortalidad general, antes del año 2000, ya existía la incorporación de enfermedades crónicas y degenerativas dentro de las primeras causas de este indicador (superposición de etapas), pasando a encabezar la lista de las primeras causas de mortalidad general a partir del año 2001 (ver anexo 4).

Educación

De acuerdo a información suministrada en el Departamento de Estadística de la Zona Educativa del estado Amazonas, el municipio Atures cuenta en la actualidad con 180 establecimientos educativos, sectorizados en 5 grupos. Así se tiene que en el sector 1 se ubican 48 establecimientos educativos, en el sector 2 se ubican 33 centros educativos, en el sector 3 se encuentran 58 centros educativos y en los sectores 4 y 5 se ubican 28 y 13 establecimientos educativos respectivamente.

Como se describe en la tabla 3, el municipio Atures tiene una matrícula de 2957 estudiantes para el año escolar 2005-2006, que al compararlo con la población total del municipio en edad escolar, se nota que existe un notable déficit de población sin escolarización, siendo este un grave problema de índole social.

Sistema Regional de Salud

Desde el punto de vista sanitario, Amazonas está dividido en siete distritos sanitarios que coinciden político y territorialmente con los municipios que lo

conforman. En la tabla 2 se presentan los centros asistenciales adscritos al Sistema Regional de Salud.

Tabla 5. Centros Asistenciales del Sistema Regional de Salud
Estado Amazonas, Año 2009

Establecimientos	Municipios							Total
	Atures	Atabapo	Río Negro	Alto Orinoco	Manapiare	Maroa	Autana	
Hospital	1	0	0	0	0	0	0	1
Ambulatorio Urbano Tipo I	7	0	0	0	0	0	0	7
Ambulatorio Rural Tipo II	0	1	1	8	3	1	1	15
Ambulatorio Rural Tipo I	16	10	4	13	17	4	18	82
Consultorios Populares	26	3	1	1	1	1	1	34
Centro de Diagnóstico Integral	1	0	0	1	0	0	0	2
Sala de Rehab.Integral	1	0	1	1	1	1	1	6
TOTAL	52	14	7	24	22	7	21	147

Fuente: Dirección Regional de Salud – Amazonas

Desde el punto de vista sanitario, el estado posee 07 distritos, los cuales coinciden política y territorialmente con los municipios. La red asistencial adscrita al Ministerio del Poder Popular para la Salud para el año 2.009 estaba integrada por 147 establecimientos. El 36% de los establecimientos se ubicaban en el municipio Atures. Así mismo, es de resaltar que 58% de los establecimientos estaba representado por ARI. Dentro de la red asistencial sólo se cuenta con un hospital, el Hospital Dr. José Gregorio Hernández, el mismo clasificado como tipo II que oferta servicios de un hospital general completo para agudos. Su capacidad actual es de 96 camas, lo cual hace que el estado posea un índice de 0,6 camas de hospital por cada 1.000 habitantes, cifra esta muy distante del estándar internacional de 4 camas por cada 1.000 habitantes recomendado por la Organización Mundial de la Salud.

CAPITULO IV. LINEAMIENTOS METODOLÓGICOS

Tipo de Estudio

El presente corresponde a un estudio descriptivo. En este sentido, Hernández, Fernández y Baptista (1.998, p. 60), señalan: “Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos o comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. Miden o evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar”.

Sobre este tipo de estudio, Arias (2.006, p. 24), señala lo siguiente:

La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere.

Tipo de Diseño

El diseño de investigación es definido por Balestrini (2.002, p. 134), como:

El plan o la estrategia global en el contexto del estudio propuesto”. De esta manera, el diseño de una investigación permite orientar desde el punto de vista técnico, y guiar todo el proceso de la misma, desde la recolección de los primeros datos, hasta el análisis e interpretación de los mismos, todo ello en función de los objetivos definidos para el estudio.

Las estrategias necesarias para responder al problema planteado requiere la búsqueda, análisis e interpretación de datos secundarios, requiriéndose la

revisión de fuentes documentales. De esta manera, de acuerdo al tipo de datos que se requieren para demostrar y evaluar la relación entre las variables especificadas con anterioridad, el estudio planteado es documental.

Con respecto al diseño documental, Arias (2.006, p. 27), expone: “...es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas”.

En este orden de ideas, las fuentes secundarias empleadas para la presente investigación, están constituidas de la siguiente manera: registros epidemiológicos, información sobre suministro de agua para consumo humano en la institución responsable, datos de pluviosidad aportados por la Dirección General Estatal Ambiental Amazonas, cabe destacar que no se involucra la calidad del agua de consumo humano a pesar que es de suma importancia para el estudio, ya que existen muy pocos datos de análisis de calidad de agua de consumo en todo el estado.

Variables y Operacionalización de Variables

Según Arias (2.006, p. 57), en un proyecto de investigación, una variable es definida como: “... una característica o cualidad; magnitud o cantidad, que pueden sufrir cambios, y que es objeto de análisis, medición, manipulación o control en una investigación”.

En la presente investigación se analizan dos variables, estas son las enfermedades diarreicas y el suministro de agua para consumo humano:

Enfermedades Diarreicas

El análisis de esta variable depende del estudio de morbilidad, (frecuencia de la enfermedad), las cifras de morbilidad ayudan a dilucidar las causas que determinan las tendencias de la enfermedad, basándonos en la estructura poblacional, cambios temporales y lugares determinados, con estos datos se pueden realizar estudios epidemiológicos de las enfermedades diarreicas. Estas cifras son recogidas en los centros de salud a través de informes diarios, informes semanales e informes mensuales, para luego ser procesados por las unidades de epidemiología, del Ministerio del Poder Popular para la Salud.

Servicio de Agua para Consumo Humano

Esta variable se estudió a través de las características del servicio, empleando para ello la información existente en los entes públicos responsables del suministro de agua a la población del estado, es decir, la CVG, y en el SAVIR. A la par, se investigó la información que al respecto de este servicio poseen registradas otras instituciones como el INE.

Existen 103 acueductos rurales los cuales consisten en una toma de la fuente a través de una bomba, posteriormente se almacenan el agua en un tanque elevado para finalmente distribuir el agua a las viviendas de las comunidades, contruidos por SAVIR (servicio autónomo regional de vivienda rural) en todo el

estado, igualmente funciona una planta de tratamiento de agua de consumo humano que abastece parte de la ciudad de Puerto Ayacucho administrada por la C.V.G. (corporación venezolana de Guayana), es importante destacar que otra parte de la ciudad es abastecida por camiones cisternas que toman el agua de la planta de la C.V.G, y el resto de la ciudad poseen pozos profundos y aljibes en sus patios para abastecerse de agua.

En las comunidades indígenas del estado, que poseen acueductos rurales se surten de diferentes fuentes de agua: Pozo profundo, aguas superficiales de ríos o caños, igualmente se conoce que la población del estado Amazonas se abastece de agua mediante diferentes tipos de suministro.

Tomando en cuenta que las enfermedades diarreicas presentan un comportamiento temporal dentro del lapso anual, lo que hace que las mismas sean caracterizadas como enfermedades estacionales. Siendo el servicio de agua para consumo humano influenciado por la época de lluvias se incorporó el análisis de datos de pluviosidad mensual del estado.

Tabla 6. Operacionalización de Variables

Definición Nominal	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
Enfermedades Diarreicas	Epidemiológicas	Morbilidad Especifica	Ficha para recolección de datos epidemiológicos
		Variación Espacial	
		Variación Temporal	
		Variación Personal	
Suministro de Agua para Consumo Humano	Vía de acceso	Acueducto o Tubería	Ficha para recolección de datos institucionales
		Cisterna	
		Pila Pública	
		Otras formas	
	Fuente	Pozo profundo	
		Superficial estancada	
		Superficial corriente	
		Lluvia	

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Para la obtención de la información requerida, se empleó una técnica propia de diseños de investigación documental, como lo es el análisis documental.

Población y Muestra

Según Arias (2.006, p. 81), se entiende por población de una investigación: “...conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio”.

Dado que las dos variables en estudio están contextualizadas en el estado Amazonas, la población de la investigación comprendió a todos los habitantes de la región.

Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos

Los datos fueron procesados en hojas de cálculo de MS Excel 2.003, empleando para algunos datos los programas informáticos Epi-Info y Stata.

Como técnicas de análisis de los datos, se emplearon técnicas lógicas, como la deducción y la inducción, y técnicas estadísticas de análisis para estudios descriptivos, como tasas, promedios y porcentajes para la distribución de frecuencias, y coeficiente de correlación (r), coeficiente de determinación (r^2) y determinación de riesgos relativos para datos de asociación. Cuando fue necesario, se realizó el análisis de dos variables mediante la prueba χ^2 y el cálculo de los valores P correspondientes, empleando para ello el programa informático Epi-info 6. Para establecer la significancia (valor de P), se usó el valor de $P = <0,05$, y un porcentaje de confianza de 95%.

Una vez obtenida la información, se procedió a presentar los resultados obtenidos mediante representaciones gráficas (diagrama de barras y polígonos de frecuencias) y mediante representaciones numéricas (cuadros).

.

CAPITULO V. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Comportamiento Epidemiológico de las Enfermedades Diarreicas

Como primera parte de los resultados arrojados en la investigación, se presenta el comportamiento epidemiológico de las enfermedades diarreicas en el estado Amazonas para el periodo 2.000 – 2.009. Para ello se realiza estudio de registros de morbilidad, tratando, de acuerdo a las variables contenidas en los registros epidemiológicos existentes, de caracterizar la enfermedad en función de las variables de tiempo, espacio y persona.

Variación Temporal de Enfermedades Diarreicas

En la tabla 7 y en el gráfico 2 se presenta la morbilidad específica por enfermedades diarreicas en el estado para la década estudiada.

Tabla 7. Tasa por 100.000 habitantes de Morbilidad Especifica por Enfermedades Diarreicas en todas las Edades. Estado Amazonas, 2.000 – 2.009

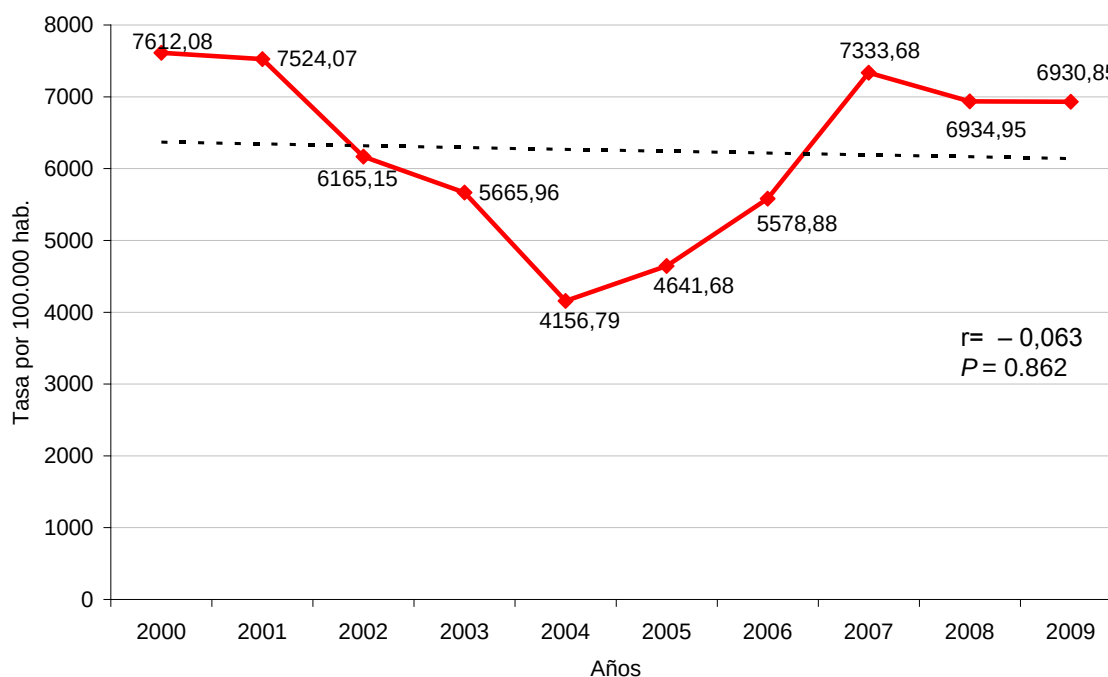
Años	Casos	Tasa x 100.000 hab.
2.000	8.831	7.612,08
2.001	8.996	7.524,07
2.002	7.597	6.165,15
2.003	7.196	5.665,96
2.004	5.437	4.156,79
2.005	6.247	4.641,68
2.006	7.721	5.578,88
2.007	10.429	7.333,68
2.008	10.126	6.934,95
2.009	10.382	6.930,85
Total	82.962	

Fuente: Dirección Regional de Epidemiología del Estado Amazonas. Datos extraídos del Reporte Semanal de Enfermedades de Notificación Obligatoria Semanal (SIS04/EPI 12),

* Cálculos hechos en base a estimaciones de población por el INE

En la década estudiada se reportan 82.962 casos de enfermedades diarreicas. Al ser relacionadas los casos de cada año con la población correspondiente del estado, se obtienen tasas de morbilidad por estas enfermedades cuyos rangos oscilan entre un valor mínimo y un valor máximo de 4.156,79 y 7.612,08 casos registrados por cada 100.000 habitantes en los años 2.004 y 2.000 respectivamente.

Gráfico 2. Tasa de Morbilidad específica por Enfermedades Diarreicas
Estado Amazonas, 2.000 – 2.009

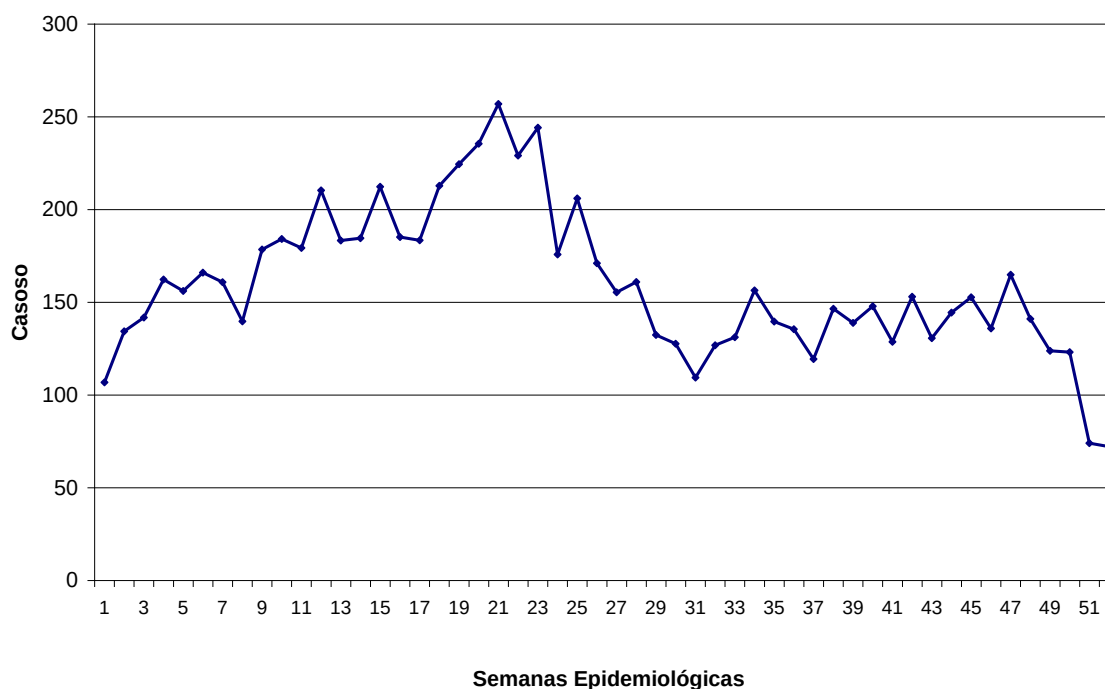


Fuente: Tabla 7

Al graficar el contenido de la tabla 7, se puede observar un descenso hasta el año 2004, un ascenso en el año 2007 y finalmente descendió levemente entre 2007 y 2009 pero al aplicar el análisis estadístico, se evidencia una línea de tendencia descendente no significativa, ($r = -0,063$, $P = 0,862$).

Con la finalidad de seguir estudiando el comportamiento temporal de las enfermedades diarreicas, se calcula el promedio de casos registrados por semana epidemiológica, obteniéndose los resultados exhibidos en el grafico 3.

Gráfico 3. Promedio de Casos de Enfermedades Diarreicas por Semanas Epidemiológicas. Estado Amazonas, 2.000 – 2.009



Fuente: Dirección Regional de Epidemiología del Estado Amazonas. Datos extraídos del Reporte Semanal de Enfermedades de Notificación Obligatoria Semanal (SIS04/EPI 12),

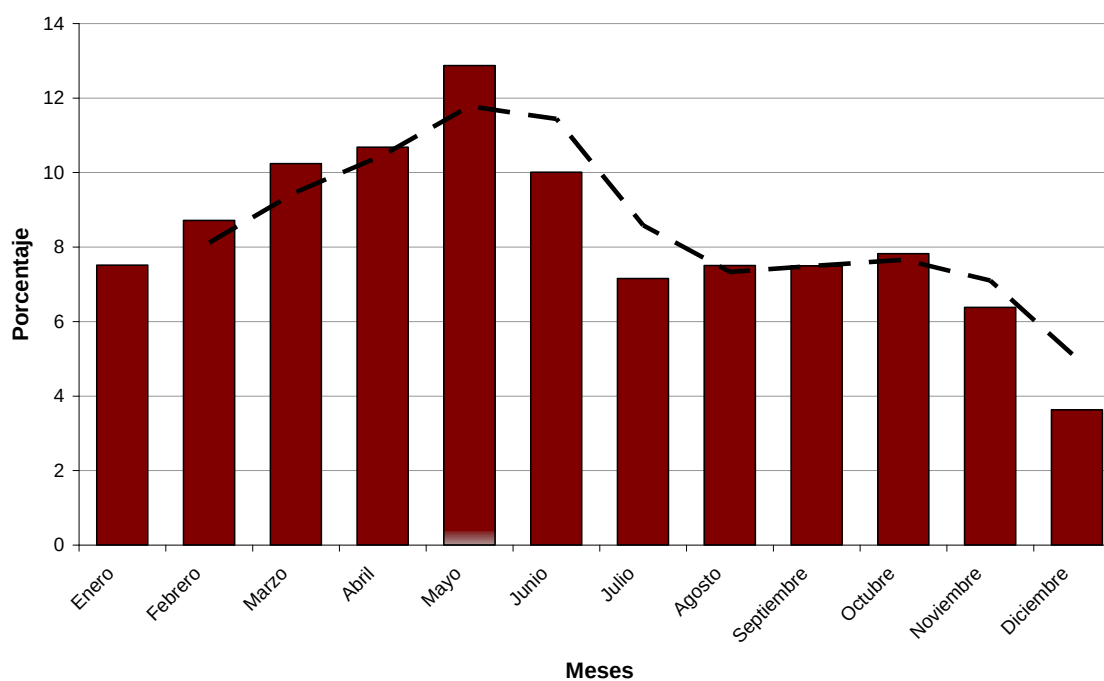
En el gráfico se evidencia que el mayor número promedio de casos se presenta entre las semanas epidemiológicas 18 y 23, lo cual coincide con el final del mes de abril, el mes de mayo y principio del mes de junio, presentándose el pico máximo en la semana 21 (mes de mayo). Al ubicar las semanas epidemiológicas en los meses del año correspondientes, tal como es posible evidenciar en la tabla 8 y grafico 4, puede corroborarse este comportamiento.

Tabla 8. Distribución Absoluta y Porcentual de Casos Acumulados de Enfermedades Diarreicas por Meses. Estado Amazonas, 2.000 – 2.009

Meses	Casos	Porcentaje
Enero	6.232	7,51
Febrero	7.231	8,72
Marzo	8.493	10,24
Abril	8.860	10,68
Mayo	10.680	12,87
Junio	8.303	10,01
Julio	5.937	7,16
Agosto	6.223	7,50
Septiembre	6.216	7,49
Octubre	6.487	7,82
Noviembre	5.293	6,38
Diciembre	3.010	3,63
Total	82.962	100,00

Fuente: Dirección Regional de Epidemiología del Estado Amazonas. Datos extraídos del Reporte Semanal de Enfermedades de Notificación Obligatoria Semanal (SIS04/EPI 12),

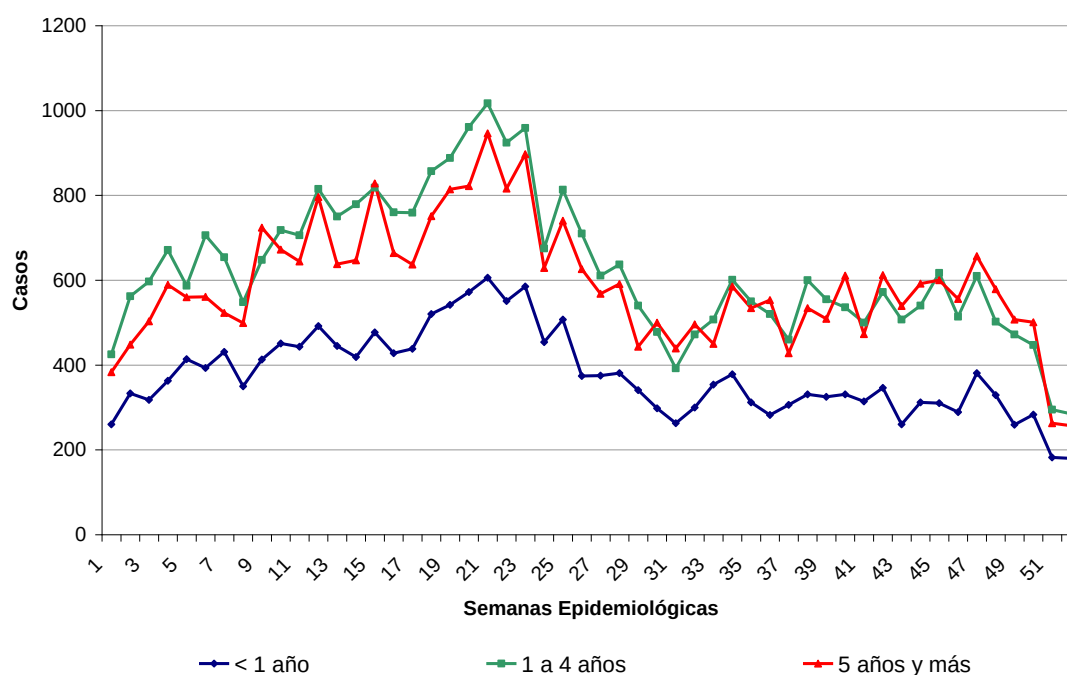
Grafico 4. Distribución Porcentual de Casos Acumulados de Enfermedades Diarreicas por Meses. Estado Amazonas, 2.000 – 2.009



Fuente: Tabla 8

A fin de establecer la correspondencia o no en el comportamiento temporal en diferentes grupos, y de incorporar variables de persona en el estudio, se procede a graficar los casos acumulados para el período 2.000 – 2.009 en tres grupos de edad, a saber, menores de 1 año, 1 a 4 años y 5 años y más.

Gráfico 5. Distribución Absoluta de Casos de Enfermedades Diarreicas según Grupos de Edad y Semanas Epidemiológicas. Estado Amazonas, 2.000 – 2.009



Fuente: Dirección Regional de Epidemiología del Estado Amazonas. Datos extraídos del Reporte Semanal de Enfermedades de Notificación Obligatoria Semanal (SIS04/EPI 12),

El gráfico 5 exhibe analogía en el comportamiento de los casos para los tres grupos de edad.

A continuación se presenta el número de casos según los grupos de edad: menores de 1 año, 1 a 4 años y 5 años y más.

Tabla 9. Distribución Absoluta de Casos de Enfermedades Diarreicas según Grupos de Edad. Estado Amazonas, 2.000 – 2.009

Años	Grupos de Edad			Total
	< 1 año	1 a 4 años	5 años y más	
2.000	2.546	3.588	2.697	8.831
2.001	2.059	3.795	3.142	8.996
2.002	1.920	3.353	2.324	7.597
2.003	1.776	3.205	2.215	7.196
2.004	1.158	2.191	2.088	5.437
2.005	1.333	2.367	2.547	6.247
2.006	1.654	2.850	3.217	7.721
2.007	2.414	3.907	4.108	10.429
2.008	2.361	3.610	4.155	10.126
2.009	2.380	3.761	4.241	10.382
Total	19.601	32.627	30.734	82.962

Fuente: Dirección Regional de Epidemiología del Estado Amazonas. Datos extraídos del Reporte Semanal de Enfermedades de Notificación Obligatoria Semanal (EPI 12),

Los resultados obtenidos dan cuenta de que el mayor número de casos se presenta en los menores de 5 años, siendo específicamente el grupo de 1 a 4 años el que concentra el mayor número de casos.

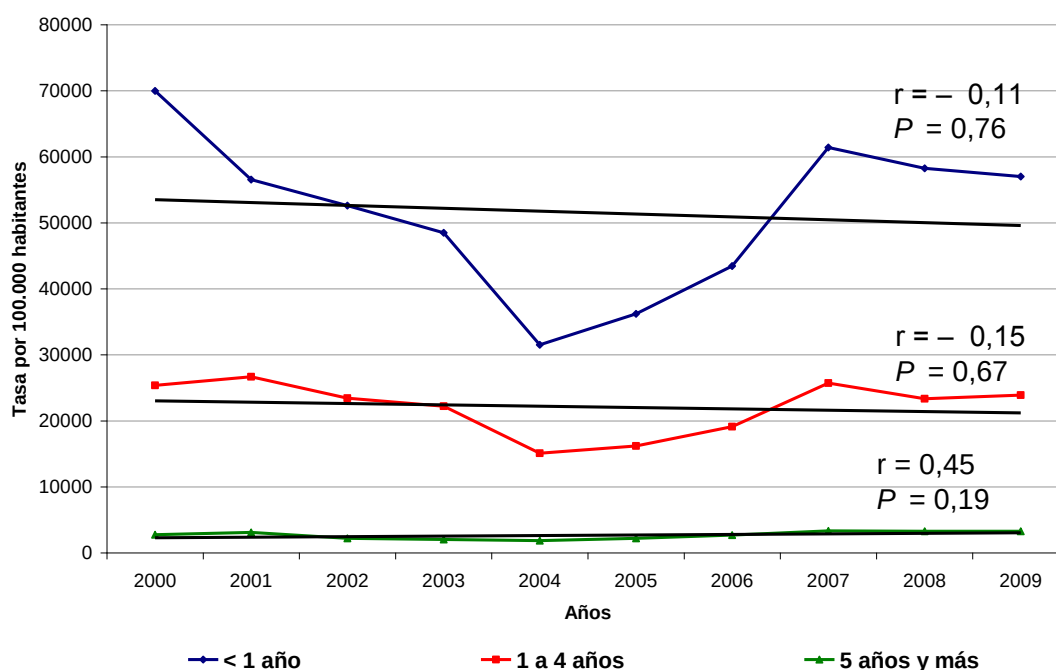
Ahora bien, al calcular las tasas de morbilidad específica por grupos de edad, tal como se evidencia en la tabla 10 y en el gráfico 6, resultan ser los menores de 1 años los que exhiben por mucho las mayores de tasas de morbilidad, y por ende el mayor riesgo a enfermar por estos cuadros.

Tabla 10. Casos y Tasa de Morbilidad Específica por Enfermedades Diarreicas por 100.000 habitantes según grupos de edad. Estado Amazonas, 2.000 – 2.009

Años	< 1 año		1 a 4 años		5 años y más	
	Casos	Tasa	Casos	Tasa	Casos	Tasa
2.000	2.546	69.964,28	3.588	25.374,82	2.697	2.745,49
2.001	2.059	56.534,87	3.795	26.687,76	3.142	3.089,45
2.002	1.920	52.602,74	3.353	23.429,53	2.324	2.207,78
2.003	1.776	48.498,09	3.205	22.229,16	2.215	2.033,53
2.004	1.158	31.527,36	2.191	15.081,22	2.088	1.854,40
2.005	1.333	36.193,32	2.367	16.176,87	2.547	2.190,59
2.006	1.654	43.434,87	2.850	19.114,69	3.217	2.688,02
2.007	2.414	61.409,31	3.907	25.720,87	4.108	3.337,50
2.008	2.361	58.238,78	3.610	23.340,01	4.155	3.284,77
2.009	2.380	56.992,34	3.761	23.902,13	4.241	3.265,25
Total	19.601		32.627		30.734	

Fuente: Dirección Regional de Epidemiología del Estado Amazonas. Datos extraídos del Reporte Semanal de Enfermedades de Notificación Obligatoria Semanal (SIS04/EPI 12),
* Cálculos hechos en base a estimaciones de población por el INE

Gráfico 6. Tasas de Morbilidad Específica por Enfermedades Diarreicas por 100.000 habitantes según Grupos de Edad. Estado Amazonas, 2.000 – 2.009



Fuente: tabla 10.

Con respecto a las tendencias, en el gráfico 6 se evidencia que aun cuando en los grupos de edad de menores de 1 año y de 1 a 4 años la tendencia es descendente, esta no es significativa, así mismo, se aprecia que en el grupo de mayores de 5 años la tendencia resulta ser ascendente, aunque igualmente no significativa. En la tabla 11 se puede observar que el promedio de los casos de diarreas en los niños menores de cinco años en el periodo estudiado en el estado está por debajo del promedio nacional de 2,2 episodios por niño en un año cifra similar a la registrada en el mundo.

Tabla 11. Promedio de Casos Anuales de Diarrea en Menores de 5 años.
Estado Amazonas, 2.000 – 2.009

Años	< 1 año		1 a 4 años		Total	
	Casos	Promedio	Casos	Promedio	Casos	Promedio
2.000	2.546	0,70	3.588	0,25	2.697	0,35
2.001	2.059	0,57	3.795	0,27	3.142	0,33
2.002	1.920	0,53	3.353	0,23	2.324	0,29
2.003	1.776	0,48	3.205	0,22	2.215	0,28
2.004	1.158	0,32	2.191	0,15	2.088	0,18
2.005	1.333	0,36	2.367	0,16	2.547	0,20
2.006	1.654	0,43	2.850	0,19	3.217	0,24
2.007	2.414	0,61	3.907	0,26	4.108	0,33
2.008	2.361	0,58	3.610	0,23	4.155	0,31
2.009	2.380	0,57	3.761	0,24	4.241	0,31
Total	19.601		32.627		30.734	

Fuente: Dirección Regional de Epidemiología del Estado Amazonas. Datos extraídos del Reporte Semanal de Enfermedades de Notificación Obligatoria Semanal (SIS04/EPI 12),

* Cálculos hechos en base a estimaciones de población por el INE

Con la finalidad de conocer el comportamiento espacial, se procede a distribuir los casos registrados de acuerdo a los municipios notificantes de los mismos. En tal sentido, en la tabla 12 se presentan los casos registrados.

Tabla 12. Distribución Absoluta de Casos de Enfermedades Diarreicas según Municipios. Estado Amazonas, 2.000 – 2.009

Años	Municipios							Total
	Alto Orinoco	Atures	Atabapo	Río Negro	Manapiare	Autana	Maroa	
2.000	1.495	4.815	577	221	974	367	382	8.831
2.001	1.585	4.945	426	361	884	428	367	8.996
2.002	641	4.616	510	294	729	574	233	7.597
2.003	657	4.293	557	178	950	251	310	7.196
2.004	601	3.851	243	85	269	259	129	5.437
2.005	985	3.966	210	129	660	273	24	6.247
2.006	1.977	3.735	714	191	760	233	111	7.721
2.007	2.120	5.080	716	328	1.573	182	430	10.429
2.008	2.290	5.126	810	166	986	369	379	10.126
2.009	2.441	3.321	1.077	378	1.941	808	416	10.382
Total	14.792	43.748	5.840	2.331	9.726	3.744	2.781	82.962

Fuente: Dirección Regional de Epidemiología del Estado Amazonas. Datos extraídos del Reporte Semanal de Enfermedades de Notificación Obligatoria Semanal (SIS04/EPI 12),

Como es evidente en la tabla 12, el mayor número de casos se registra en el municipio Atures (52,73%), seguido del municipio Alto Orinoco (17,83%) y Manapiare (11,72%). El municipio que menor número de casos aporta es Río Negro (2,81%).

A fin de estimar riesgo, se calculan las tasas de morbilidad correspondientes, relacionando para ello los casos registrados por cada municipio para cada uno de los años estudiados con las poblaciones correspondientes

Tabla 13. Tasa de Morbilidad Especifica por Enfermedades Diarreicas por 100.000 habitantes según Municipios. Estado Amazonas, 2.000 – 2.009

Años	Municipios						
	Alto Orinoco	Atures	Atabapo	Río Negro	Manapiare	Autana	Maroa
2.000	9.783,39	6.500,96	6.808,26	9.550,56	12.737,02	5.625,38	22.391,56
2.001	10.147,90	6.470,57	4.861,35	15.277,19	11.168,67	6.344,50	21.164,94
2.002	4.014,28	5.853,86	5.629,14	12.184,00	8.898,93	8.229,39	13.216,11
2.003	4.023,27	5.276,81	5.945,77	7.221,10	11.202,83	3.480,31	17.289,46
2.004	3.600,10	4.591,79	2.510,59	3.379,72	3.067,27	3.475,58	7.084,02
2.005	5.774,42	4.591,98	2.101,89	5.031,20	7.282,36	3.548,68	1.298,70
2.006	11.344,47	4.202,30	6.927,33	7.309,61	8.120,53	2.935,99	5.920,00
2.007	11.912,12	5.558,84	6.738,82	12.330,83	16.287,02	2.224,67	22.631,58
2.008	12.604,58	5.459,87	7.401,32	6.132,25	9.901,59	4.378,78	19.688,31
2.009	13.167,55	3.446,38	9.562,28	13.740,46	18.918,13	9.316,27	21.366,20
Valor r	0,53	-0,73	0,41	-0,11	0,32	-0,09	-0,03
Valor P	0,12	0,02	0,23	0,77	0,37	0,80	0,94
Tendencia	Ascendente	Descendente	Ascendente	Descendente	Ascendente	Descendente	Descendente

Fuente: Dirección Regional de Epidemiología del Estado Amazonas. Datos extraídos del Reporte Semanal de Enfermedades de Notificación Obligatoria Semanal (SIS04/EPI 12),

* Cálculos hechos en base a estimaciones de población por el INE

Contrario de lo que expresan las cifras absolutas, en la tabla 13, resulta evidente que para la mayoría de los años estudiados (2.000 – 2.004 y 2.007 – 2.009), el municipio Maroa exhibe las mayores tasas de morbilidad específicas por enfermedades diarreicas, siendo sólo superado en los años 2.005 y 2.006 por las tasas presentadas por el municipio Alto Orinoco. El municipio Atures por su parte, conjuntamente con el municipio Autana, son los que presentan para la mayoría de los años estudiados las menores tasas. Al estudiar las tendencias temporales de las tasas de morbilidad específica en los siete municipios del estado, se observan correlaciones negativas o inversas indicativas de tendencias descendentes en los municipios Atures, Río Negro, Autana y Maroa, sin embargo, esta tendencia sólo resultó ser significativa en el caso del municipio Atures ($r = -0,73$, $P = 0,02$). Por su parte, en los municipios Alto Orinoco, Atabapo y

Manapiare la correlación es positiva, muestra ello de tendencias temporales ascendentes en el evento estudiado, aunque, en ninguno de los casos significativa.

Debido a dificultades técnicas relacionadas con los sistemas de registros, y el almacenamiento de la información, sólo es posible obtener información del estado en su conjunto para el periodo estudiado, no pudiéndose acceder a información más detallada que permita conocer sectorización de los casos. Sin embargo, a partir de registros epidemiológicos del Distrito Sanitario N° 1 correspondientes al municipio Atures, es posible para el primer quinquenio de la década en estudio (2.000 – 2.004), conocer la ubicación de los casos de acuerdo a los establecimientos notificantes. Si bien, estos casos se reportan según lugar de ocurrencia y no de procedencia del usuario, su conocimiento representa al menos una mayor aproximación a la ubicación espacial de los casos.

Tabla 14. Distribución Absoluta y Porcentual de Casos de Enfermedades Diarreicas Registrados por Establecimientos de Salud
Municipio Atures, Estado Amazonas, 2.000 – 2.004

Establecimientos	Parroquia	Años					Total	Porcentaje
		2.000	2.001	2.002	2.003	2.004		
AUI Escondido	Luís Alberto Gómez	139	221	199	435	---	994	15,71
AUI Francisco Zambrano	Luís Alberto Gómez	191	139	285	223	51	889	14,05
AUI Esther Carrasquel	Fernando Girón	177	120	152	218	154	821	12,97
ARII Parhueña	Parhueña	201	30	209	232	41	713	11,27
AUI Casa Indígena	Luís Alberto Gómez	253	122	115	107	90	687	10,86
AUI Monseñor Segundo García	Fernando Girón	132	126	193	180	9	640	10,11
ARII Platanillal	Platanillal	179	---	213	73	142	607	9,59

AUI San Enrique	Luís Alberto Gómez	171	2	---	334	---	507	8,01
AUI Segundo Cedeño	Fernando Girón	95	44	39	189	103	470	7,43
Total		1.538	804	1.405	1.991	590	6.328	100

Fuente: Departamento de Epidemiología del Distrito Sanitario 1 Atures. Datos extraídos del SIEN (EPI 15).
 ---: Años sin información.

En la tabla 14 resulta evidente que mientras el Ambulatorio Urbano Tipo I El Escondido reporta el mayor porcentaje de los casos, el Ambulatorio Urbano Tipo I Segundo Cedeño es el que reporta el menor porcentaje de los mismos. Al ubicar los establecimientos por Parroquia, se encuentra que los Ambulatorios ubicados en la Parroquia Luís Alberto Gómez aportan 48,63% de los casos del quinquenio analizado, mientras que los ubicados en la Parroquia Fernando Girón contribuyen con 30,51% de los casos. Los Ambulatorios Rurales Tipo II ubicados en las Parroquia Parhueña y Platanillal, aportan alrededor del 20% de los casos.

Agua para Consumo Humano

Servicio y Suministro de Agua para Consumo Humano

En la tabla 15 se presenta la evolución en el tiempo de la población del estado Amazonas servida con agua potable, esto según datos del INE. Es pertinente señalar que sólo se encuentra información de este indicador socioeconómico hasta el año 2.007.

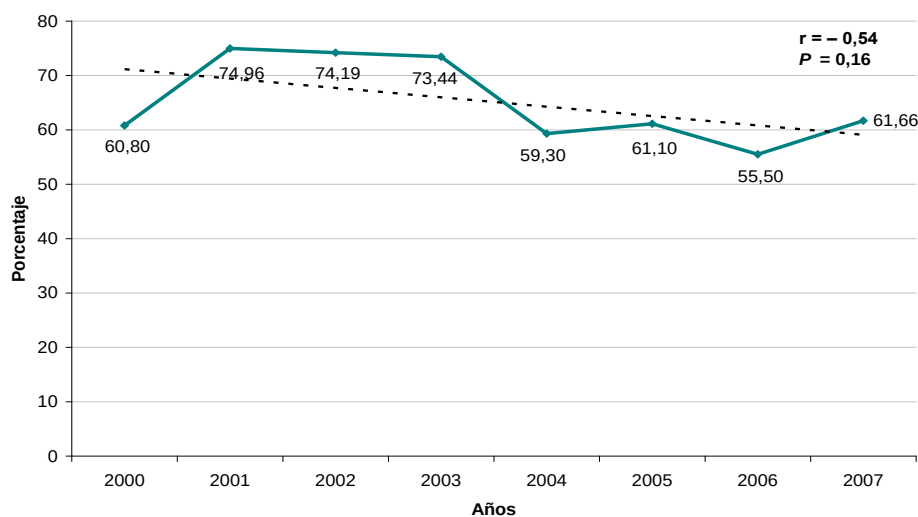
Tabla 15. Distribución Absoluta y Porcentual de Población Servida con Agua de consumo humano. Estado Amazonas, 2.000 – 2.007

Años	Población con Acceso Intradomiciliario	Porcentaje
2.000	70.539	60,80
2.001	89.627	74,96
2.002	91.420	74,19
2.003	93.268	73,44
2.004	77.561	59,30
2.005	82.236	61,10
2.006	76.812	55,50
2.007	87.691	61,66

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE).

De acuerdo a estos resultados, el porcentaje de población del estado Amazonas servida con agua potable ha experimentado fluctuaciones a través del tiempo, siendo en el año 2.001 cuando se consigue el mayor porcentaje y el año 2.006 cuando este porcentaje es menor.

Gráfico 7. Distribución Porcentual de Población Servida con agua de consumo Estado Amazonas, 2.000 – 2.007



Fuente: Tabla 15.

Lo señalado a propósito de los datos presentados en la tabla 15, queda en evidencia en el grafico 7, en el cual se aprecian las fluctuaciones presentadas; no obstante, al trazar la línea de tendencia correspondiente, es posible conseguir una correlación inversa y una tendencia descendente, esta última no significativa ($r = -0,54$, $P = 0,16$).

Dado que el INE sólo dispone de datos desagregados por municipio para el año 2.001, año en el cual se realizó el último censo, solo es posible conocer la población servida de agua y los tipos de suministros correspondientes (acueducto o tubería a la vivienda, pozo con tubería o bomba, río, caño o quebrada, camión o lancha cisterna, pila pública o estanque, pozo o manantial protegido, y otra forma), en cada uno de los municipios para este año.

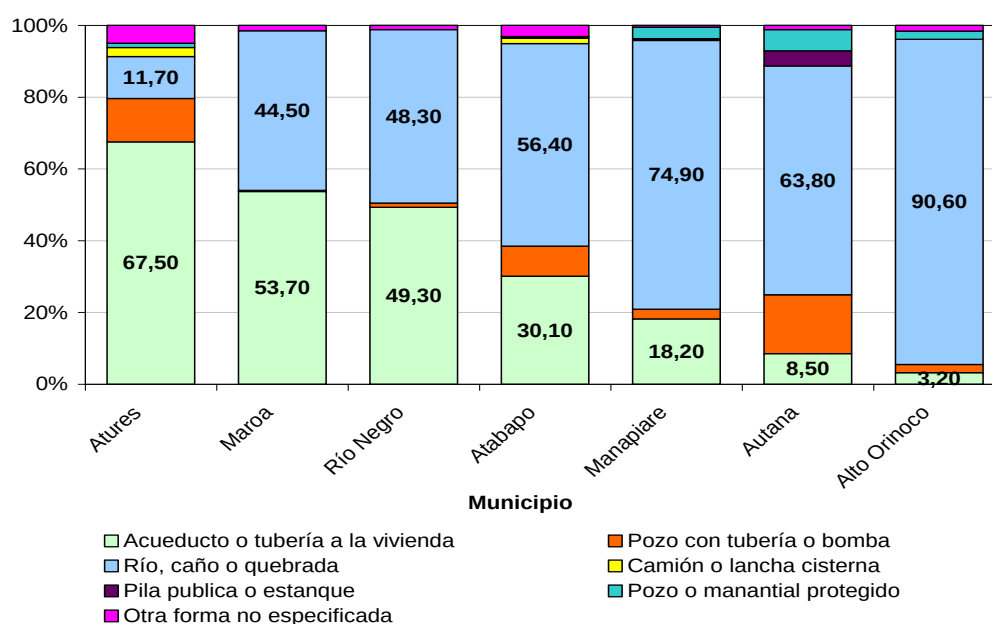
Tabla 16. Distribución Porcentual de Población Servida de Agua según Tipo de Suministro por Municipios. Estado Amazonas, 2.001

Municipio	Acueducto o tubería	Pozo	Río, caño o quebrada	Camión o lancha cisterna	Pila publica o estanque	Pozo o manantial protegido	Otra forma no especificada
Atures	67,5	12,1	11,7	2,5	0,0	1,2	5,0
Alto Orinoco	3,2	2,3	90,6	0,0	0,0	2,3	1,6
Atabapo	30,1	8,4	56,4	1,5	0,4	0,1	3,1
Manapiare	18,2	2,7	74,9	0,1	0,4	3,2	0,5
Autana	8,5	16,4	63,8	0,0	4,2	5,9	1,2
Río Negro	49,3	1,2	48,3	0,0	0,0	0,0	1,2
Maroa	53,7	0,3	44,5	0,0	0,0	0,0	1,5

Fuente: INE. Datos producidos a partir del censo 2.001

De acuerdo a los resultados censales del año 2.001 procesados por el INE, son principalmente dos los tipos de suministros que sirven de agua a la población del estado Amazonas, acueducto o tubería a casa y río, caño o quebrada. Con respecto al primero, los porcentajes de población servida de agua a través de acueducto o tubería a casa varían de un rango máximo de 67,5% presentado en el municipio Atures, hasta un rango mínimo 3,2% mostrado por el municipio Alto Orinoco; en el caso de del suministro a través de río, caño o quebrada, los porcentajes de población servida de agua resultan igualmente variables, presentándose un rango máximo y mínimo de 90,6% y 11,7% de la población servida por esta vía en los municipios Alto Orinoco y Atures respectivamente. A fin de poder evidenciar mejor estos rangos, en el grafico 8 se exhiben los resultados de la tabla 16.

Gráfico 8. Distribución Porcentual de Población Servida de Agua según Tipo de Suministro por Municipios. Estado Amazonas, 2.001



Fuente: Tabla 16.

Ante estos resultados es pertinente destacar que en la ciudad de Puerto Ayacucho del municipio Atures, así como las capitales municipales de Atabapo (San Fernando de Atabapo), Maroa (Maroa), Río Negro (San Carlos de Río Negro) y Manapiare (San Juan de Manapiare), el suministro de agua para consumo humano depende de la Gerencia General de Obras Sanitarias (GGOSH) de la Corporación Venezolana de Guayana (CVG), ente que refiere que en promedio, 63,7% de los habitantes de estos municipios se servían de agua a través de acueducto para el año 2.007.

En lo específico a la ciudad de Puerto Ayacucho del municipio Atures, la fuente de abastecimiento para el sistema de acueductos es el Río Cataniapo, lugar desde donde salen cuatro líneas de provisión. En este sentido, y considerando que el nivel más detallado de ubicación de los casos de la otra variable en estudio se encuentra a nivel de establecimiento de salud y corresponde precisamente al municipio Atures, en la tabla 16 se expone el porcentaje de sectores abastecidos de agua por parroquia, establecimiento de salud y tipo de suministro.

Tabla 17. Porcentaje de Sectores Abastecidos de Agua por Parroquia, Establecimiento de Salud y Tipo de Suministro. Puerto Ayacucho, municipio Atures, estado Amazonas, año 2.006

Parroquia	Establecimiento de Salud	Porcentaje de Sectores Abastecidos de Agua según Tipo de Suministro		
		Acueducto	Camiones Cisternas	No Especificado
Luís Alberto Gómez	AUI Escondido	58,33	41,67	0,00
	AUI Francisco Zambrano	100,00	0,00	0,00
	AUI San Enrique	84,62	7,69	7,69
	AUI Casa Indígena	75,00	25,00	0,00
Fernando Girón	AUI Segundo Cedeño	75,00	25,00	0,00
	AUI Monseñor Segundo García	66,67	28,57	4,76
	AUI Esther Carrasquel	70,00	30,00	0,00

Fuente: GGOSH de la CVG, datos actualizados para el año 2.006.

Relación entre Enfermedades Diarreicas y Tipo de Suministro de Agua para Consumo Humano

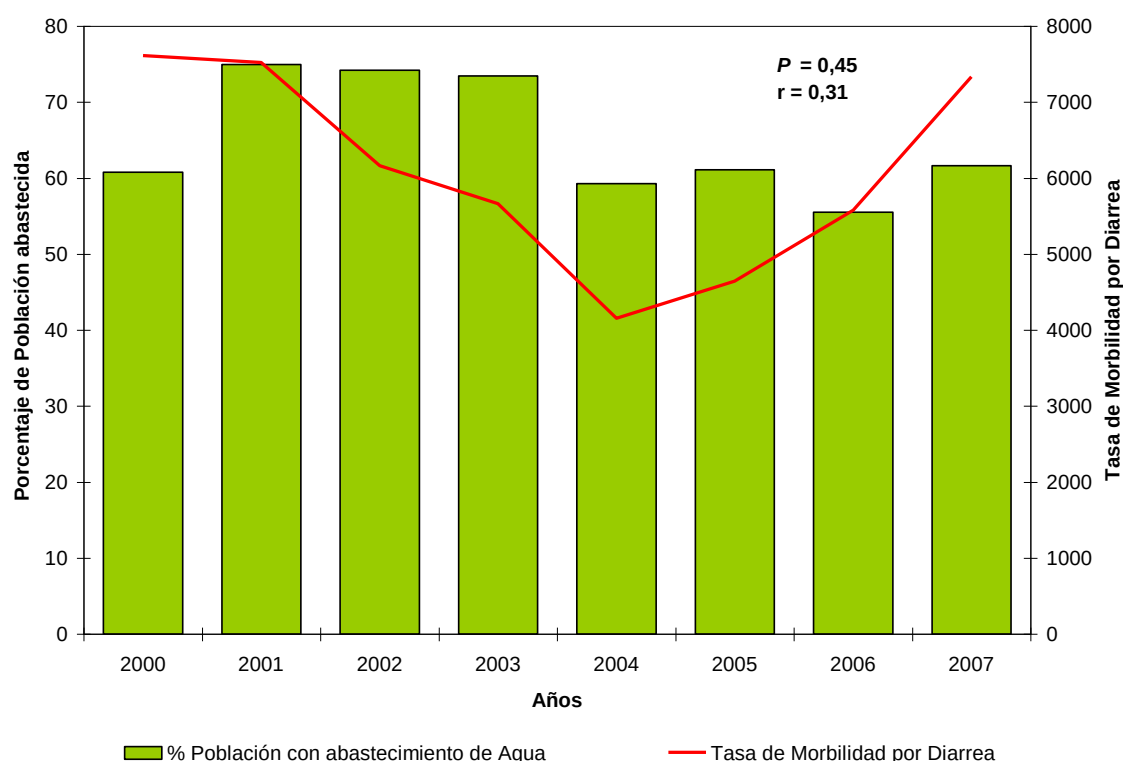
Tal como quedó evidenciado en los resultados expuestos son principalmente dos los tipos de suministro a través de los cuales se abastece de agua la población: acueducto y río, caño o quebrada.

De esta manera al correlacionar el comportamiento de las enfermedades diarreicas con el tipo de suministro de agua para consumo humano se considera necesario considerar estos tipos de suministros.

En este sentido, en lo concerniente al abastecimiento de agua a través de acueducto, pudo evidenciarse en el grafico 7 pagina 97 una tendencia

descendente aunque no significativa en el porcentaje de población servida con agua potable en el estado, esta fue la misma tendencia encontrada al analizar el comportamiento de las enfermedades diarreicas para el periodo 2.000 – 2.009 mostrada en el grafico 2. Siendo contradictorio este comportamiento podemos inferir que el acceso intradomiciliario, no es determinante en las tasas de morbilidad de las diarreas existiendo otros factores importantes, como por ejemplo la limitada recolección de datos epidemiológicos en el estado.

Gráfico 9. Correlación entre tasa de morbilidad específica por diarrea por 100.000 habitantes y porcentaje de población servida de agua de consumo. Estado Amazonas, 2.000 – 2.007

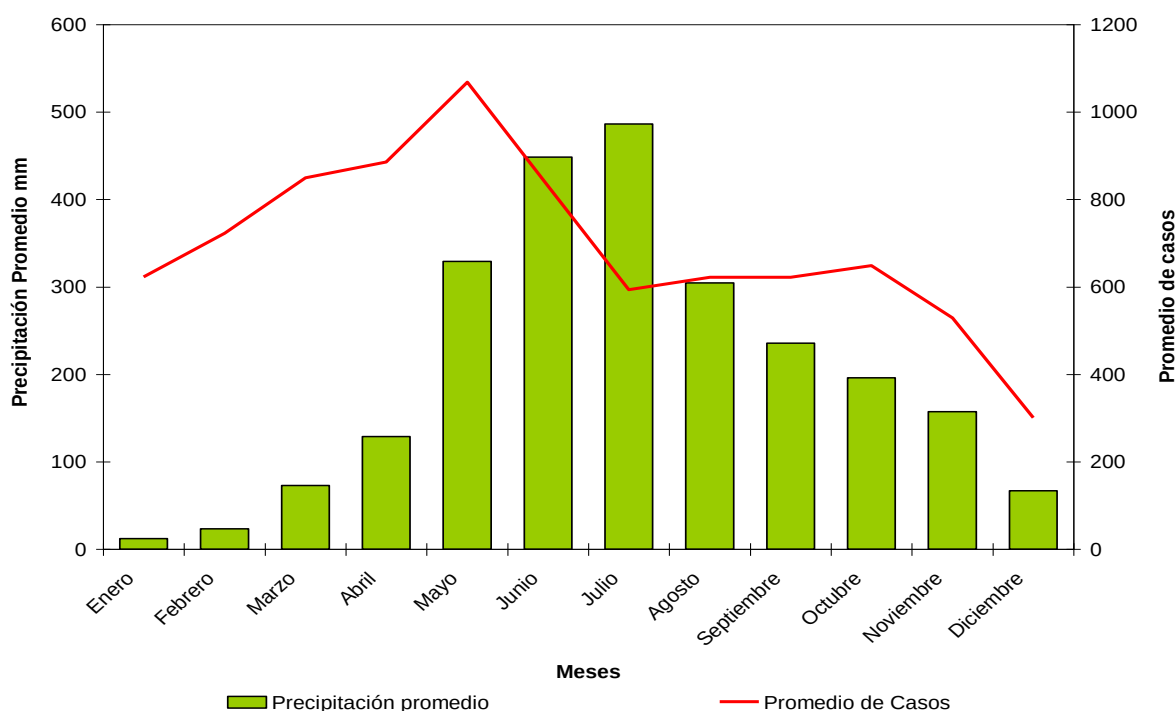


Fuente: Datos propios de la investigación.

Según pude evidenciarse en el grafico 9 al correlacionar las variables señaladas se obtuvo una correlación positiva y no significativa ($r = 0,31$, $P = 0,45$).

Dado que el abastecimiento de agua por parte de la población a través de río, caño o quebrada se encuentra influenciado por condiciones climáticas relacionadas con las precipitaciones y ante la imposibilidad de conseguir información referente a la evolución temporal de la población abastecida de agua a través de este tipo de suministro, se consideró relevante relacionar el comportamiento temporal del indicador ambiental precipitación total mensual con el número de casos de diarrea registrados mensualmente, promediando en ambos casos el número de casos de los años estudiados para cada uno de los meses del periodo anual.

Gráfico 10. Correlación entre número promedio de casos mensuales de enfermedades diarreicas y precipitación promedio mensual
Estado Amazonas, 2.000 – 2.009



Fuente: Datos propios de la investigación.* Datos de Pluviosidad según la Coordinación de Gestión del Agua del Departamento de Hidrología de la Dirección General Estatal Ambiental Amazonas de acuerdo a datos diarios de precipitación registrados en las doce estaciones de la región.

Puede evidenciarse en el gráfico 10 que el ascenso en la curva de casos de diarrea coincide con el incremento de las precipitaciones presentado en los meses de Marzo, Abril y Mayo, produciéndose descenso de los casos de diarrea cuando las precipitaciones alcanzan sus máximos niveles en los meses de Junio y Julio. Este incremento en el aumento de las enfermedades diarreicas pudiera estar relacionado posiblemente por efecto de la lluvia que al inicio de las mismas, arrastra a las tomas de agua los desechos contaminantes generados en las comunidades indígenas donde, los patrones culturales chocan con las condiciones sanitarias como por ejemplo la deposición de excrementos humanos y basura de todo tipo durante todo el año a cielo abierto alrededor de las tomas de agua de consumo, contaminación de diversa naturaleza del agua, por el deterioro de las condiciones ambientales de los asentamientos urbanos, peri-urbanos, rurales e indígenas, las fallas de disponibilidad y continuidad de agua para uso humano, las carencias de alcantarillado y desbordamiento de aguas residuales, la inapropiada disposición de las aguas servidas, la insuficiente recolección de desechos sólidos, que además genera la proliferación de insectos y animales vectores de enfermedades. Posteriormente cuando las precipitaciones alcanzan sus máximos niveles la gran masa de agua diluye y arrastra gran cantidad de toda materia orgánica, química entre otros contaminantes lo cual repercute positivamente en la incidencia de las diarreas provocando una disminución de las mismas.

CAPITULO VI. DISCUSIÓN

La calidad de agua para consumo humano y los métodos de control son indicadores de salud ambiental y determinantes sociales para la identificación de riesgos en la transmisión de una amplia gama de enfermedades catalogadas como de transmisión hídrica, dentro de estas, por la magnitud y gravedad del problema, las diarreas ocupan un lugar preponderante.

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS) las enfermedades diarreicas constituyen un problema de salud pública en el mundo, especialmente en los países en desarrollo, donde representan una importante causa de morbilidad y mortalidad en niños menores de 5 años. Se ha estimado que en África, Asia y América Latina cada año mueren alrededor de 1,7 millones de niños por este síndrome y ocurren más de mil millones de episodios. Actualmente, apenas el 60% de los episodios diarreicos son diagnosticados etiológicamente, permaneciendo gran número de los casos con etiología desconocida.

La Red de Sociedades Científicas Médicas de Venezuela (2.010) citando a Velásquez, García-Lozano, Rodríguez, Cervantes, Gómez, Melo, y col., señala que las enfermedades diarreicas son la principal causa de mortalidad en niños menores de un año en América Latina. Durante los primeros seis años de vida los niños son vulnerables a diversas enfermedades, siendo ésta una de las más frecuentes. En algunos países ocupa el primer lugar como causa de defunción en niños de 1 a 4 años.

Las diarreas se relacionan con problemas de saneamiento básico, en este contexto, ciertamente el agua y el saneamiento tienen un papel crucial en la transmisión de estas enfermedades.

Los resultados de la presente investigación dan cuenta de una tendencia ascendente en el número de casos de diarrea para el periodo 2.000 – 2.009, produciéndose un incremento de 17,56% en los casos reportados para el año 2.009 (n= 10.382) con respecto a los casos registrados en el año 2.000 (n= 8.831).

En este orden de ideas, la Red de Sociedades Científicas Médicas de Venezuela (2.010) señala su preocupación por el aumento de las enfermedades diarreicas y las evidencias de contaminación de diversa naturaleza del agua potable de varias localidades, el deterioro de las condiciones ambientales de los asentamientos urbanos, peri-urbanos y rurales, las fallas de disponibilidad y continuidad de agua para uso humano, las fallas y carencias de alcantarillado y desbordamiento de agua negras, la disposición de aguas servidas, los problemas de recolección de desechos sólidos, y la proliferación de agentes vectores de enfermedades.

Sin embargo, al correlacionar el número de casos anuales con la población correspondiente, se consigue una tendencia descendente entre los años 2007 y 2009, aunque no significativa en la tasa de morbilidad específica por diarrea (grafico 2). Estos resultados son congruentes con lo expresado por la Oficina de Naciones Unidas (2.004) sobre una disminución del 66% en el número de casos

de enfermedades infecciosas y parasitarias, a las cuales pertenecen las enfermedades diarreicas, y del 56% en las tasas por las mismas causas, a nivel nacional. No obstante, este parece no ser la opinión de otros investigadores, como Chan (2.008), que señala que como consecuencia de la exposición del ser humano a los cambios climáticos a nivel mundial ha existido aumento en las tasas de morbilidad por enfermedades diarreicas y malnutrición.

Pese a la tendencia descendente en las tasas de morbilidad específica, las cifras obtenidas resultan elevadas si se comparan con la media nacional. En este sentido, la Red de Sociedades Científicas Médicas de Venezuela (2.010) haciendo referencia a los informes mensuales de epidemiología EPI 15 (2.002 – 2.007), indica que entre el 2.002 y el 2.007 los casos de diarreas exhibieron tasas entre 3.166,8 y 3.397,2 casos por cada 100.000 habitantes.

El estudio de la distribución geográfica de los casos (tabla 12), indica claramente como el municipio Atures concentro más del 50% de los casos registrados en la década estudiada. Esto resulta de fácil comprensión si se considera que más del 60% de la población del estado se concentra en este municipio, además y como consecuencia de lo anterior, en este municipio se encuentra el mayor porcentaje de centros asistenciales de la Red de Salud del estado y por ende existe un mayor registro. En este mismo orden de ideas no puede dejar de hacerse referencia al hecho de que en el municipio Atures se encuentra el único hospital del estado que actúa como centro de referencia de toda la red primaria de atención.

Lo planteado anteriormente pueden explicar la alta concentración de casos de diarrea en el municipio Atures para el periodo estudiado. Sin embargo, al relacionarse las cifras absolutas dadas por el número de casos de diarrea, con la población de cada municipio del estado, no es Atures el que exhibió las mayores tasas de morbilidad específica por diarreas, en este caso fueron los municipios del interior, principalmente Maroa, Alto Orinoco y Manapiare los que mostraron las mayores tasas.

El mayor riesgo a enfermar por diarreas en los municipios del interior del estado pudiese estar relacionado con las condiciones propias de las regiones rurales que presentan estas zonas del estado, donde el mayor porcentaje es población indígena, y por tanto ser expresión de inequidades existentes en la población. En este sentido, Torres (2.001) manifiesta que dentro de los factores que afectan la salud de grupos étnicos se encuentra la restricción del acceso a los servicios, la calidad de los mismos, los ingresos económicos, la ocupación, el lugar de residencia, los estilos de vida y la calidad y el acceso a la educación, entre muchos otros.

Debido a los registros epidemiológicos existentes, la edad fue la única variable de persona factible de estudiar. Si bien en términos de cifras absolutas el mayor número de casos se registró en el grupo de 1 a 4 años (39,33% de los casos) (tabla 11), las mayores tasas, y por ende el mayor riesgo, se presentó en el grupo de menores de 1 año (23,63%). Esto es congruente con los hallazgos de la investigación de Villalobos (2.008), y con lo expresado por la propia OPS (2.000) sobre la existencia de mayores tasas de morbilidad específicas por

diarreas en los menores de un año en relación con las tasas presentadas por otros grupos de edad.

Del análisis de los casos de diarrea registrados por año por grupos de edad, igualmente se puede desprender que los casos en menores de un año concentraron más del 20% de los casos cada año. Lo anterior concuerda con los señalado por la OPS (2.002) que estimó que de los casos registrados desde 1.998 hasta el año 2.004 en Venezuela, aproximadamente el 30% ocurrieron en menores de 1 año.

Al analizar el promedio de casos por año en la población menor de 5 años (tabla 11), los resultados indican el reporte de menos de un episodio diarrea por año en esta población, esto no concuerda con lo expresado por la OPS (2.002) sobre un promedio de 2,2 episodios de diarrea por niño y año en el país y en el mundo.

Para poder analizar y discutir la relación entre dos variables como las enfermedades diarreicas y la calidad del agua para consumo humano, se debería poder valorar el rol de esta última variable como canal de transmisión de los potenciales agentes causantes de la primera. Para ello, convendría contar con los respectivos estudios de aislamientos e identificación de agentes etiológicos, tanto en las heces de los pacientes, como en el agua consumida por los afectados. Lo anterior, en el contexto geográfico del estudio resulta sumamente difícil; no obstante, pese a las limitaciones encontradas, los resultados obtenidos permiten realizar algunas inferencias.

Contrario a lo esperado, al correlacionar las variables diarrea y porcentaje de población servida de agua, se obtuvo una correlación positiva y no significativa (grafico 9), indicativo ello de que a mayor porcentaje de población servida a través de conexiones de agua intradomiciliaria, de cierto modo tiende a incrementarse la tasa de morbilidad específica por diarrea. Este resultado contradictorio podría obedecer al corto período de tiempo incluido en el análisis, y por supuesto hechos como los planteados por Villalobos (2.010), de que en la aparición de las enfermedades diarreicas influyen factores ajenos al servicio de agua para consumo, como los hábitos higiénicos de la población, el tratamiento domiciliario del agua para consumo, la disposición adecuada o inadecuada de excretas, el estado nutricional de la población, el manejo y preparación de alimentos, las presencia de vectores y las condiciones climáticas, entre muchos otros. Igualmente, se hace preciso recordar, que al no existir monitoreo de calidad de agua en los municipios del interior, el acceso de agua a través de acueducto no puede ser tomado como equivalente de agua potable.

Al analizar el comportamiento estacional de las diarreas, y correlacionar el número promedio de casos de diarrea mensuales con la precipitación promedio mensual, se obtiene ascenso en la curva de casos de diarrea que coincide con el incremento de las precipitaciones. Dicho incremento puede ser causado por varios factores o la combinación de estos; siendo quizás el principal el arrastre, vertical u horizontal, de microorganismos desde la superficie hacia las fuentes de agua. Por otra parte el descenso de los casos exhibido cuando las precipitaciones alcanzan sus máximos niveles pudiese obedecer a que al haber

más cantidad de agua existe un factor de dilución que afectaría a los microorganismos, donde podríamos decir que existe una limpieza o lavado del ambiente motivado a las grandes cantidades de agua generadas por efecto de las precipitaciones.

CONCLUSIONES

- 1- Al correlacionar en el estado Amazonas el número de casos anuales de diarreas, con la población correspondiente, se consigue una tendencia descendente aunque no significativa en la tasa de morbilidad específica por diarrea (grafico 2).
- 2- Contrario a lo esperado, al correlacionar las variables diarrea y porcentaje de población servida de agua potable, se obtuvo una correlación positiva y no significativa (grafico 9), indicativo ello de que a mayor porcentaje de población servida a través de conexiones de agua intradomiciliaria, de cierto modo tiende a incrementarse la tasa de morbilidad específica por diarrea.
- 3- Los tipos principales de suministros que sirven de agua a la población del estado Amazonas son, acueducto o tubería a casa y río, caño o quebrada. Con respecto al primero, los porcentajes de población servida de agua a través de acueducto o tubería a casa, varían de un rango máximo de 67,5% presentado en el municipio Atures, hasta un rango mínimo 3,2% mostrado por el municipio Alto Orinoco; en el caso del suministro a través de río, caño o quebrada; los porcentajes de población servida de agua resultan igualmente variables, presentándose un rango máximo y mínimo de 90,6% y 11,7% de la población servida por esta vía en los municipios Alto Orinoco y Atures respectivamente. Igualmente se demuestró que no existe una correlación significativa entre las tasas de morbilidad por

enfermedades diarreicas registradas en los municipios y el porcentaje de población de los mismos abastecida con acueducto.

- 4- La incidencia de las diarreas ocurre con mayor fuerza al final de la estación seca y comienzo de las lluvias, esto evidencia que el mayor número promedio de casos se presenta entre las semanas epidemiológicas 18 y 23, lo cual coincide con el final del mes de abril, el mes de mayo y principio del mes de junio, observándose el pico máximo en la semana 21 (mes de mayo). Al ubicar las semanas epidemiológicas en los meses del año correspondientes, tal como es posible evidenciar en el grafico N° 10 puede corroborarse este comportamiento.
- 5- Los resultados obtenidos, por distribución absoluta de casos de diarreas señalan que el mayor número de casos se presenta en los menores de 5 años, siendo específicamente el grupo de 1 a 4 años el que concentra el mayor número de casos. Ahora bien, al calcular las tasas de morbilidad específica por grupos de edad, resultan ser los menores de 1 años, los que exhiben por mucho las mayores de tasas de morbilidad, y por ende, el mayor riesgo a enfermar por estos cuadros, igualmente en los grupos de edad de menores de 1 año y de 1 a 4 años la tendencia es descendente, esta no es significativa, asimismo, se aprecia que en el grupo de mayores de 5 años la tendencia resulta ser ascendente, aunque igualmente no significativa.
- 6- El comportamiento espacial, de las diarreas en el estado Amazonas indica que el mayor número de casos se registra en el municipio Atures con un 52,73%, seguido del municipio Alto Orinoco con 17,83%, y

Manapiare con un 11,72%. El municipio que menor número de casos aporta es Río Negro con un 2,81%.

- 7- Los riesgo, de morbilidad correspondiente, relacionando para ello los casos registrados por cada municipio, para cada uno de los años estudiados con las poblaciones correspondientes, señalan que el municipio Maroa refleja las mayores tasas de morbilidad específicas por enfermedades diarreicas, siendo sólo superado en los años 2005 y 2006 por las tasas presentadas por el municipio Alto Orinoco.

RECOMENDACIONES.

Mejorar la recolección de la información epidemiológica, en el estado tomando en cuenta variables culturales y la unificación de registros epidemiológicos tanto en los entes públicos como privados.

Mejorar los laboratorios de salud pública como centro de referencia que nos permita conocer la patología infecciosa y otras patologías y para aspectos de contaminación del agua.

Evaluar las consecuencias sanitarias que tiene el cambio climático en particular su posible efecto en el abastecimiento de aguas de consumo humano, en el estado Amazonas.

Crear alianzas entre los sectores involucrados en asegurar la calidad del agua de consumo en el estado.

Propiciar la participación de la comunidad y no solo del gobierno, en velar por asegurar el funcionamiento óptimo de los suministros del agua de consumo humano.

Mejorar la recolección de información sobre la calidad de agua de consumo en la población.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aranda P. (1.994). *Epidemiología general*. Tomo I y II. Universidad de los Andes. Mérida Venezuela.
- Arenas J. (2002). Enfermedad diarreica aguda en pediatría. Revista Medica de la Universidad Veracruzana. Vol 2. Num 1, julio –diciembre. Mexico.
- Arias F. (2.006). *El proyecto de investigación*. Caracas: Episteme.
- Aveledo, A. Pereira, C y Rondon, M. (1997). Saneamiento Básico Rural (SANEBAR). Propuesta del Plan Nacional de Saneamiento Básico Rural. IX Congreso Venezolano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Caracas Venezuela.
- Balestrini M, (2.002). *Como se elabora el proyecto de investigación*. Caracas: Servicio Editorial Consultores Asociados.
- Barrios, A. Duarte, E. (1998). Sistematización del Proceso de Gestión en Salud y Saneamiento Ambiental. UNICEF. Caracas Venezuela.
- Betancourt, K. Cardozo, A. (1999). Diagnóstico de las Necesidades de Capacitación y Educación Sanitaria con Énfasis en zonas rurales y periurbanas. UNICEF. Caracas Venezuela
- Blanco H., Najul M., Alberti R., (2001). Planta experimental de tratamientos de aguas. Caracas: Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ingeniería.
- Canter, L. (1998). Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración De estudios de impacto. Mc Graw-Hill / Interamericana de España, SAU.
- Castillo O., Sierra J., Cantú P. (2.000). Incidencia de diarreas en menores de 5 años y su relación con la calidad y disponibilidad del agua para uso y consumo humano en Sabinas Hidalgo, Nuevo León (México). *Revista Salud Pública y Nutrición*, 1 (3). [Versión electrónica]. Extraído el 14 de Abril de 2.008 en: <http://www.uanl.mx/uanl/Escuelas/Facultades/fspyn>
- Caycedo, Alina. (2006). Calidad del agua para consumo humano, factor determinante en la salud pública del país. Gobernación del Valle del Cauca Colombia. en : [http:// www.valledelcauca.gov.co/publicaciones](http://www.valledelcauca.gov.co/publicaciones).

Constitución de la Republica Bolivariana de Venezuela.1999. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 5.453 de fecha 24 de marzo de 2000

Cornelia Gorter, A., G. Sánchez, J. Pauw, R.M. Pérez, P. Sandiford, y G.D. Smith 1995. Diarrea Infantil en la Nicaragua rural: creencias y prácticas de salud tradicionales. Bol. Oficina Sanit. Panam. 119(5): 377-390. Acuña A., Da Rosa D., Colombo H., Salomón S., Alfonso A. (1.999). Parasitosis intestinal en guarderías comunitarias de Montevideo. Revista Médica de Uruguay, 15 (1), 5 – 12. .

Corporación Venezolana de Guayana (C.V.G). (1995). Informe técnico del Estado Amazonas. Caracas Venezuela. 40.p.

Corporación Venezolana de Guayana (C.V.G). (2006). Informe técnico análisis de agua. Laboratorio control de calidad Puerto Ayacucho. Amazonas

Cubillos, A. Operación de Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable. CIDIAT. Mérida Venezuela. 154p.

De la Fuente, J., Tapia R., Lezana M. (2.002). *La información de la salud*. Mexico: Mc Graw Hill.

Diccionario de Medicina Mosby. (2004). Grupo editorial Oceano . España.

Engstrom Paul & Goosenberg Eric. Diarrhea: Acute. Chapter 2. In Diagnosis and Management of Boel Diseases. PCI (en línea)1999 (fecha de acceso 12 de enero de 2011) (16) disponible en: <http://www.medscape.com/PCI/bowel.ch02/bowel.ch02-01.html>.

Gaceta Oficial de la Republica de Venezuela N° 35.015 (1992). Ley Especial para la Transformación del Territorio Federal a estado Amazonas.

Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 36.395. (1.998). Normas Sanitarias de Calidad del Agua Potable en Venezuela.

Glynn, Heinke (1999). Ingeniería Ambiental segunda edición. Editorial Prentice hall Mexico. 800p.

González A. Núñez M. (1997). Análisis, perspectivas y escenarios para una cobertura universal en el año 2006. Plan de saneamiento Basico Rural. Organización panamericana de la Salud.

Guía Médica. (2004) Grupo editorial cultural, S.A Madrid España (diarrea-pág. 27) (gastroenteritis infecciosa 117p).

Gutiérrez, H. (1985). Diarrea Aguda: Pediatría Fundamental. Editorial Disinlimed. Caracas Venezuela.

Larazon.com.es. <http://www.larazon.com.es/expoagua> 2008.(fecha de acceso 15 de enero de 2009)

Latinsalud.com. <http://www.latinsalud.com/articulos/00319.asp>.

Ley Orgánica de los servicios de Abastecimientos de Agua Potable y de Saneamiento. Gaceta Oficial de la Republica Bolivariana de Venezuela.Nº 5. 568 de fecha 31 de diciembre de 2001.

Ley Orgánica del Poder Municipal. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela. Nº 38.204 de fecha 08 de junio de 2005.

Ley de Aguas. Gaceta Oficial de la Republica Bolivariana de Venezuela Nº 38.595 de fecha 02 de enero de 2007.

Llambí L. (1.998). *Población, sistemas de producción, salud y consumo en la región amazónica*. Caracas: Laboratorio de Estudios Rurales y Agrícolas del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC).

Llambí L., Zanoni W., Duarte MM. (2.002). *Agricultura, ambiente y pobreza en la frontera noroccidental del amazonas venezolano*. Caracas: Laboratorio de Estudios Rurales y Agrícolas del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC).

Lobo, Guerrero, Miguel y otros, (2000) Mataven Selva Corazón de la Salud Bogotá, Fundación Etnollanos/programa COAMA pag.255.

Franco W. (1.997). Bases estratégicas para el desarrollo sustentable del estado Amazonas de Venezuela. *Interciencia*, 22 (4), 184 – 193. [Documento WWW]. URL. Extraído el 29 de Junio de 2.008 en: <http://www.interciencia.org.ve>

Hernández R., Fernández C., Baptista P. (1.998). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.

Hoekelman, R. (1.999). Atención primaria en pediatría. Madrid: Harcourt Brace <http://www.metabase.net/docs/unibe/01552.html>

Instituto Nacional de Estadística de la República Bolivariana de Venezuela. (2.001). Síntesis Estadística. Proyecto Sigel, UNICEF, PNUD Alianza contra la Pobreza.

Instituto Nacional de Estadística de la República Bolivariana de Venezuela. (2.001). Censo Indígena de Venezuela.

- Instituto Nacional de Estadística de la República Bolivariana de Venezuela. (2.008). Indicadores globales de la fuerza de trabajo, según situación en la fuerza de trabajo. [Sitio en Internet]. Extraído el 2 de Febrero de 2.008 en: <http://www.ine.gov.ve/hogares/SeleccionHogares.asp>
- Koning, H. (1992). La salud Ambiental y la gestión de los recursos de agua dulce en las Américas. Serie ambiental, N° 10. México OPS
- Manual Merck de información médica para el hogar (2003). Edición en español. Océano grupo editorial, S.A. Barcelona España
- Mansutti, A. (1.995). *Amazonas, modernidad en tradición*. Puerto Ayacucho: GTZ/CAIAH-SADA Amazonas.
- Martinez, M. (2.001). Aproximación a la valoración económica del agua en la zona sur de Ahuachapán, El Salvador.
- McJunkin, E. (1.996). *Agua y salud humana*. México: Editorial Limusa.
- Ministerio de Salud. Gobierno de Costa Rica. (2001) Memoria del año 2000.
- Ministerio de Salud y Ambiente de Argentina (2.002). Anuario. Buenos Aires. Argentina
- Ministerio de Salud y Desarrollo Social de la Republica de Venezuela. (1997). Memoria y cuenta. Caracas Venezuela.
- Ministerio de Salud y Desarrollo Social de la República de Venezuela (1997). Informe sobre la situación actual de las diarreas en el estado Amazonas. Dirección Regional del sistema Nacional de Salud.
- Ministerio del Poder Popular para la Salud de la República Bolivariana de Venezuela. (2.002). Anuario de Mortalidad.
- Ministerio del Poder Popular para la Salud de la República Bolivariana de Venezuela (2.007). Anuario de Mortalidad.
- Ministerio del Poder Popular para la Salud de la República Bolivariana de Venezuela. (2.008). Glosario de términos epidemiológicos. [Sitio en Internet]. Extraído el 19 de diciembre de 2.008 en: <http://www.mpps.gov.ve/>
- Ministerio del Poder Popular para la Salud.(2011). Coordinación estatal de Epidemiología del estado Amazonas.Boletín Epidemiológico 2011.

Mota, F. (2002) Programa de actualización continua en pediatría. Diarrea Aguda
En: <http://www.discope.com/priva-dos/pac-/pediatria/pb14/epi.html>. Acceso 02 Junio 2010.

Naciones Unidas de la República Bolivariana de Venezuela. (2.004). *Cumpliendo las Metas del Milenio*. Caracas: Gabinete Social.

Omran, A. (1.971). *The Epidemiology transition: milbank memorial fund quarterly*. Vol XLIX N° 4.

Organización de Naciones Unidas. (1.987). Nuestro futuro común. Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y el Desarrollo.

Organización Mundial de la Salud ,Organización Panamericana de la Salud, UNICEF. (1999). Diagnóstico de la situación del sector, de agua potable y saneamiento de Chile, entre los años 1991 y 2000. <http://www.who.int/worldhealthday/previous/1999/backgrounder/es/index.html>

Organización Mundial de la Salud (2.003). Ambientes saludables para los niños: OMS - Documento de antecedentes N° 3. <http://www.who.int/world-health-day/previous/2003/backgrounder/es/index.html>

Organización Mundial de la Salud (2.006). La exposición a riesgos ambientales provoca casi una cuarta parte de las enfermedades. [Documento WWW]. URL. Extraído el 21 de Febrero de 2.008 en: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2006/pr32/es/print.html>

Organización Panamericana de la Salud (1996). Vigilancia epidemiológica serie HSP-UNI. Manuales operativos PALTEX.

Organización Panamericana de la Salud. 2002 y 2007. Análisis de Salud- Datos de Salud de Países-Venezuela. En: <http://165.158.1.110/spanish/prfflven.html>. Acceso 01 Diciembre 2009.

Organización Panamericana de la Salud. (2.002). La Estandarización: un método clásico para la comparación de tasas. *Boletín Epidemiológico*, 23 (3), 9 – 12.

Organización Panamericana de la Salud. (2.002). De datos básicos a índices compuestos: una revisión del análisis de mortalidad. *Boletín Epidemiológico*, 23 (4). Documento WWW]. URL. Extraído el 23 de Julio de 2.008 en: http://www.ops-oms.org/spanish/dd/ais/be_v23n4-cover.htm

- Osuna Aníbal, Guzmán Pedro (1953). La notificación de las enfermedades transmisibles en Venezuela. Seminario sobre la notificación de las enfermedades transmisibles. Santiago de Chile.
- Perera M. (1.997). Actividad antrópica y presiones medioambientales en el Amazonas venezolano estado de la cuestión 1992 – 93. Caracas: FACES/Universidad Central de Venezuela.
- Prescott, T., Harley, J., Klein, D. (2.004). Microbiología. Quinta Edición. Mcgrat –Hill-Interamericana de España. España.
- Restrepo H. (2.002). Conceptos, evolución histórica y enfoques de promoción de la salud. www.medicina.udea.edu.co/Dependencias/Salud
- Rodríguez. D, Prieto. V. (1999). Criterios de Salud en la evaluación del impacto ambiental de proyectos de desarrollo. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología. Volumen 37 n°1 . enero-abril.
- Rodríguez, M. (2000). Gestión ambiental en América Latina y el Caribe: Evolución, tendencias y principales prácticas. http://www.osasun.ejgv.euskadi.net/r52-publ01/es/contenidos/informacion/publicaciones_informes_estudio/es_pub/adjuntos/EIS_PRI.pdf
- Ryle, Jhon 1998. “Medicina social y salud pública” “Desafíos de la epidemiología” pag126-128. Publicación científica N°505, OPS.
- Sánchez. J, Vargas. M, Méndez .J, (2000). Calidad Bacteriológica para consumo humano en zonas de alta marginación de Chiapas. Revista de Salud Publica de México volumen 2 n° 5 sep-octubre
- San Martin.H, Martin.A, Carrasco. J, (1986). Epidemiología: Teoría, investigación, practica. Ediciones Díaz de Santo.
- Seoanez C, M (1998). Ecología Industrial: Ingeniería Medio Ambiental Aplicada a la Industria y a la empresa. Manual para responsables medioambientales. 2da edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid España 522p.
- Sepúlveda. J (1994) Conceptos básicos de la vigilancia en salud pública para los años noventa. Salud pública de México. 1994.: 36 (1).
- Silva, J., Ramírez, L., Alfieri, A., Rivas, E., Sánchez, M. (2004). Determinación de microorganismos indicadores de calidad sanitaria, Coliformes totales, coliformes fecales y aerobios mesòfilos en agua potable envasada y dsitribuida en San Diego estado Carabobo. Revista Sociedad Venezolana de Microbiología.

- Taylor, R. (1986). La salud colección tu mundo 2000. Editorial Debate. Madrid España. 64p.
- Texiera. P, Pompeira.S, Cuneo. C. Zepeda. F, (1996) Manual sobre vigilancia ambiental. Organización Panamericana de la Salud.
- Terris. M (1992). Tendencias actuales de la Salud pública de las Américas en “ la crisis de la Salud Publica “ Publicación científica N° 540 OPS, 1992.
- Torrealba B, Mendoza C. (1998). Separatas de Epidemiología. Facultad de Medicina escuela de Salud Publica Universidad Central de Venezuela.
- Unicef (1996) Manual para el manejo de diarreas infantiles. Programa control de enfermedades diarreicas. Caracas Venezuela 102p.
- Villalobos N. (2008). Evaluación del impacto de la enfermedad diarreica y su relación con el servicio de agua para consumo humano en el estado Amazonas años 1998-2007. Universidad Central de Venezuela Centro de Estudios del Desarrollo (CENDES).
- Zamora M. (2004). Morbimortalidad por edad y su relación con algunos factores sociales políticos y económicos en las Américas. Revista de Ciencias Médicas La Habana 2004;10(2).
http://www.cpicmha.sld.cu/hab/vol10_2_04/hab08204.htm

ANEXOS

**Anexo N° 1. Niveles de riesgo por inundación en los principales poblados del
estado Amazonas**

POBLACION	RIESGO	CATEGORIA
Puerto Ayacucho.	A	Alto Riesgo
San Fernando de Atabapo	C	Riesgo con frecuencia baja
Santa Bárbara del Orinoco	D	Riesgo con frecuencia muy baja
Tama-Tama	C	Riesgo con frecuencia baja
La Esmeralda	B	Riesgo con frecuencia media
Santa María de los Guaica	B	Riesgo con frecuencia media
San Carlos de Rio Negro	C	Riesgo con frecuencia baja
Santa Rosa de Amanadona	C	Riesgo con frecuencia baja
Santa Lucia	C	Riesgo con frecuencia baja
Maroa	C	Riesgo con frecuencia baja
Solano	C	Riesgo con frecuencia baja
San Juan de Manapiare	B	Riesgo con frecuencia media
Tencua	C	Riesgo con frecuencia baja

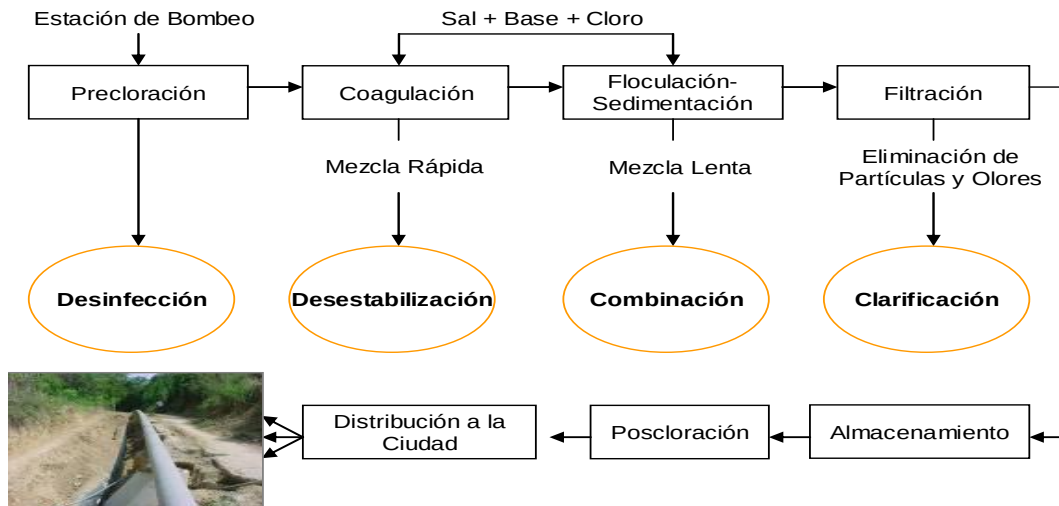
Fuente: Dirección Estatal Ambiental Amazonas Coordinación de Gestión del Agua. Informe preinvierno 2011

Anexo N° 2. Descripción del Proceso de Potabilización de Agua en Planta de Tratamiento de Puerto Ayacucho



Agua Cruda –
Río Cataniapo

Proceso de Potabilización en la Planta de Tratamiento Cerro el Avión- Puerto Ayacucho, Estado Amazonas



DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Precloración: para desinfectar el agua cruda, constituye el primer sistema de tratamiento bacteriológico del agua.

Coagulación: para producir grumos o flóculos que atrapen material suspendido en el agua.

Floculación: para promover el crecimiento de los flóculos y hacer que sedimenten en un tiempo prudencial.

Sedimentación: para separar por acción de la gravedad los flóculos y producir un supernadante claro.

Filtración: para remover el material suspendido remanente después de la sedimentación.

Poscloración: para garantizar la calidad sanitaria del agua, en cualquier parte de la red de distribución.

Sal: es el coagulante utilizado en la planta para clarificar el agua, hay muchos tipos de sales que son utilizadas para tal fin, pero en la Planta de Tratamiento de Cero el Avion se utiliza Sulfato de Aluminio ($Al_2(SO_4)$) ya que este coagulante reúne las condiciones óptimas de coagulación / floculación que requiere el agua del Río Cataniapo.

Base: Contribuye notablemente con el proceso de coagulación / floculación / sedimentación, en la Planta Cerro el Avión se utiliza como base Hidroxido de Calcio (cal hidratada), además de contribuir con los procesos antes señalados, es indispensable para el control de la alcalinidad y el Ph.

Cloro: es el desinfectante químico más utilizado a nivel mundial en el proceso de desinfección de aguas para consumo humano, en la Planta Cerro el Avión este es utilizado en forma gaseosa.

Fuente: Empresa Hidrológica del Estado Amazonas-CVG-GOSH

Anexo N° 3. Morbilidad General. 25 Primeras Causas. Número, Porcentaje y Tasas. Estado Amazonas, Años 2.008 – 2.010

Orden	Enfermedades	2.008			Orden	Enfermedades	2.009			Orden	Enfermedades	2.010		
		Casos	%	Tasa*			Casos	%	Tasa*			Casos	%	Tasa*
1	Paludismo (B50-B54)****	6.848	9,16	4.689,96	1	Fiebre (R50)	10.865	13,95	7.253,29	1	Fiebre (R50)	12.814	14,57	8.344,57
2	Fiebre (R50)	6.068	8,12	4.155,77	2	Diarrea (A08-A09)	9.621	12,35	6.422,82	2	Diarrea (A08-A09)	10.994	12,50	7.159,37
3	Diarrea (A08-A09)	4.826	6,45	3.305,16	3	Paludismo (B50-B54)****	4.178	5,36	2.789,16	3	Rinofaringitis Aguda (J00)	6.759	7,68	4.401,51
4	Otras Complicaciones del Embarazo Parto y Puerperio***	4.573	6,12	134.698,09	4	Neumonía (J12-J18)	4.072	5,23	2.718,40	4	Neumonía (J12-J18)	4.318	4,91	2.811,91
5	Helmintiasis (B65-B68, B70-B83)	3.708	4,96	2.539,48	5	Helmintiasis (B65-B68, B70-B83)	3.086	3,96	2.060,16	5	IRA no especifica de Vías Respiratorias Inferiores (J22)	3.725	4,24	2.425,75
6	Cefalea (R51)	3.517	4,70	2.408,67	6	Rinofaringitis Aguda (J00)	2.851	3,66	1.903,28	6	Paludismo (B50-B54)****	3.508	3,99	2.284,43
7	Rinofaringitis Aguda (J00)	2.555	3,42	1.749,83	7	Cefalea (R51)	2.455	3,15	1.638,92	7	Cefalea (R51)	2.326	2,64	1.514,71
8	Síndrome Viral (B34)	1.902	2,54	1.302,61	8	Otras Complicaciones del Embarazo Parto y Puerperio***	1.594	2,05	46.377,65	8	Amigdalitis Aguda (J03)	1.680	1,91	1.094,03
9	Neumonía (J12-J18)	1.759	2,35	1.204,68	9	Síndrome Viral (B34)	1.521	1,95	1.015,39	9	Otros Traumatismos	1.652	1,88	1.075,79
10	Asma (J45)	1.631	2,18	1.117,02	10	Infección Urinaria (N39.0)	1.269	1,63	847,16	10	Infección Urinaria (N39.0)	1.523	1,73	991,79
11	Dolor Abdominal (R10.4)	1.564	2,09	1.071,13	11	Anemia (D50-D64)	1.218	1,56	813,12	11	Síndrome Viral (B34)	1.443	1,64	939,69
12	Faringitis Aguda (J02)	1.523	2,04	1.043,05	12	Amibiasis (A06)	1.195	1,53	797,76	12	Dolor Abdominal (R10.4)	1.399	1,59	911,04
13	Infección Urinaria (N39.0)	1.362	1,82	932,79	13	Faringitis Aguda (J02)	1.194	1,53	797,09	13	Bronquitis Aguda (J20)	1.348	1,53	877,83
14	Piodermitis (L08.0)	1.362	1,82	932,79	14	Dolor Abdominal (R10.4)	1.109	1,42	740,35	14	Amibiasis (A06)	1.343	1,53	874,57
15	Otros Traumatismos	1.310	1,75	897,17	15	Caries Dental (K02)	1.092	1,40	729,00	15	Helmintiasis (B65-B68, B70-B83)	1.327	1,51	864,15
16	Conjuntivitis (H10)	1.237	1,65	847,18	16	Gastritis (K29)	974	1,25	650,23	16	Hepatitis No Especifica (B19)	1.195	1,36	778,19
17	Heridas	1.227	1,64	840,33	17	Heridas	886	1,14	591,48	17	Hipertensión Arterial (I10)	1.147	1,30	746,93
18	Gastritis (K29)	1.211	1,62	829,37	18	Mialgias (M79.1)	854	1,10	570,12	18	Faringitis Aguda (J02)	1.106	1,26	720,23
19	Anemia (D50-D64)	1.140	1,52	780,75	19	Amigdalitis Aguda (J03)	832	1,07	555,43	19	Asma (J45)	1.055	1,20	687,02
20	Hipertensión Arterial (I10)	1.117	1,49	765,00	20	Asma (J45)	797	1,02	532,06	20	Gastritis (K29)	995	1,13	647,95
21	Micosis Superficial (B35-B36)	1.099	1,47	752,67	21	Conjuntivitis (H10)	749	0,96	500,02	21	Heridas	901	1,02	586,74
22	Mialgias (M79.1)	1.030	1,38	705,41	22	Absceso (L02)	667	0,86	445,28	22	Anemia (D50-D64)	787	0,89	512,50
23	Caries Dental (K02)	1.021	1,37	699,25	23	Hipertensión Arterial (I10)	637	0,82	425,25	23	Absceso (L02)	733	0,83	477,33
24	Amigdalitis Aguda (J03)	952	1,27	651,99	24	Otros Traumatismos	633	0,81	422,58	24	Conjuntivitis (H10)	724	0,82	471,47
25	Bronquitis Aguda (J20)	849	1,14	581,45	25	Rinitis Alérgica (J30.1-J30.4)	625	0,80	417,24	25	Otras Enf. Esófago, Estomago e Intestino	721	0,82	469,52
Sub Total 25 Primeras Causas		55.391	88,94	37.935,40	Sub Total 25 Primeras Causas		54.974	82,11	36.699,73	Sub Total 25 Primeras Causas		65.523	69,58	42.669,04
Sub Total Otras Causas		6.885	11,06	4.715,30	Sub Total Otras Causas		11.976	17,89	7.994,98	Sub Total Otras Causas		28.643	30,42	18.652,52
Total Todas las Causas**		62.276	100,00	426,51	Total Todas las Causas**		66.950	100,00	446,95	Total Todas las Causas**		94.166	100,00	613,22

Fuente: Coordinación Estatal de Epidemiología. Datos extraídos del Formato SIS04/EPI15

* Tasas por 100.000 habitantes

Anexo N° 4. Mortalidad General. 25 Primeras Causas. Número, Porcentaje y Tasas.

Estado Amazonas, Año 2.009

Orden	Causas	Numero	%	Tasa*
1	Influenza y Neumonía. (J10-J18)	28	10,07	18,69
2	Enfermedades hipertensivas (I10-I15)	25	8,99	16,69
3	Ciertas afecciones originadas en el período perinatal (P00-P96)**	22	7,91	640,09
4	Accidentes de Trafico de Vehículos de Motor. (V01-V89).	20	7,19	13,35
5	Restos de ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias (A21-A32, A38, A42-A49, A65-A79, A81, A83-A89, B00-A04, B06-B09, B25-B49, B58-B64, B66-B94, B99)	19	6,83	12,68
6	Diarreas y gastroenteritis de presunto origen infeccioso (A09)	17	6,12	11,35
7	Agresiones (X85-Y09)	16	5,76	10,68
8	Todas las demás causas externas (W20-W64, W75-W99, X10-X39, X50-X59, Y10-Y89)	13	4,68	8,68
9	Diabetes Mellitus (E10-E14)	12	4,32	8,01
10	Enfermedades isquémicas (I20-I25)	8	2,88	5,34
11	Ahogamiento y sumersión accidentales (W65-W74)	8	2,88	5,34
12	Enfermedad por virus de inmunodeficiencia humana (VIH) (B20-B24)	7	2,52	4,67
13	Embarazo, Paro y Puerperio (O00-O99)**	7	2,52	203,67
14	Desnutrición (E40-E46)	6	2,16	4,01
15	Lesiones Autoinflingidas Intencionalmente (X60-X84)	5	1,80	3,34
16	Tumor maligno del hígado y de las vías biliares intrahepáticas (C22)	5	1,80	3,34
17	Enfermedades del hígado (K70-K77)	4	1,44	2,67
18	Enfermedades crónicas de las vías respiratorias Inferiores (J40-J47)	4	1,44	2,67
19	Resto de enfermedades del sistema digestivo (K00-K22, K28-K66, K80-K92)	4	1,44	2,67
20	Otras enfermedades del corazón (I26-I51)	3	1,08	2,00
21	Trastornos mentales y del comportamiento debidos al uso de sustancias psicoactivas (F10-F19)	3	1,08	2,00
22	Enfermedades renales, glomerulares y túbulointersticiales (N00-N15)	3	1,08	2,00
23	Tumor maligno del cuello del útero (C53)	3	1,08	2,00
24	Otras enfermedades infecciosas intestinales (A01-A08)	2	0,72	1,34
25	Anemias (D50-D64)	2	0,72	1,34
Total de Primeras 25 Causas		246	88,49	164,23
Total Resto de Causas		32	11,51	21,36
Total Todas las Causas***		278	100	1,86

Fuente: Coordinación Estatal de Epidemiología. Datos extraídos del Formato EV14

* Tasas por 100.000 habitantes

** Tasa Específica por 100.000 Nacidos Vivos Registrados

*** Tasa General de Mortalidad (total todas las causas) por 1.000 habitantes

Anexo N° 5. Glosario de Términos Básicos

Agente etiológico: entidad biológica, física o química capaz de causar enfermedad (MPPS, 2008).

Agente infeccioso: microorganismo (bacteria, helminto, hongo, parásitos, virus) cuya presencia puede producir infección o enfermedad infecciosa (MPPS, 2008).

Canal endémico: es un método o instrumento epidemiológico que nos permite conocer el comportamiento de una enfermedad sea transmisible o no en un área determinada, para saber si la naturaleza es endémica (casos esperados) o epidemia (casos no esperados), (MPPS, 2008).

Casos acumulados: número de casos que se van presentando de una patología en un tiempo definido (MPPS, 2008).

Clasificador internacional de enfermedades (CIE): es el clasificador de enfermedades adoptado por la OMS. Su utilidad práctica se destaca por el hecho de hablar un solo lenguaje universal, y de ser de codificación fácil en base a categorías de tres dígitos como fundamental (Evans y Albornoz, 1994, p. 147).

Cobertura vacunal: indicador que expresa la proporción de población blanco que fue vacunada conforme a las normas establecidas en la estrategia de vacunación según tipo de biológico (MPPS, 2008).

Diarrea: es un síndrome clínico de etiología diversa, que se acompaña de la expulsión frecuente de heces laxas o acuosas, y a menudo vómitos y fiebre. Es un síntoma de infección por muy diversos patógenos bacterianos, víricos y parásitos intestinales (MPPS, 2008).

Endemia: término que define la presencia continua de una enfermedad o agente infeccioso en un área geográfica determinada. No presenta gran variación y la

enfermedad se mantiene en iguales condiciones en un momento y lugar determinado (MPPS, 2008).

Epidemia: manifestación de un número de casos o brotes de una enfermedad por encima de lo esperado en un momento y lugar determinado (MPPS, 2008).

Espacio social: se refiere a la distancia medida por el tiempo necesario para trasladarse de un sitio a otro o para comunicarse (Evans y Albornoz, 1994).

Esperanza de vida al nacimiento: es el promedio de años que viviría un grupo de personas nacidas el mismo año, si los movimientos en la tasa de mortalidad de la región evaluada se mantienen constantes. Para su cálculo se transforman las tasas de mortalidad en años de vida mediante las tablas de mortalidad. Los cambios de las esperanzas de vida al nacimiento indican claramente el cambio promedio en los años de vida de la población (MPPS, 2008).

Factor de riesgo: variable asociada estadísticamente a la aparición de una enfermedad o de un fenómeno sanitario. Se distinguen factores endógenos (propios del individuo), exógenos (ligados al ambiente), predisponentes (que hacen vulnerable al sujeto), y precipitantes (que inician el fenómeno patológico), (MPPS, 2008).

Fuente de infección: persona, animal, objeto o sustancia de la cual el agente infeccioso pasa a un huésped. La fuente de infección debe distinguirse netamente de la fuente de contaminación, como sería la que produce el derrame de una fosa séptica en un abastecimiento de agua o la causada por un cocinero infectado al preparar una ensalada (MPPS, 2008).

Grupo de riesgo: grupo en el cual es mayor el riesgo de padecer una enfermedad (MPPS, 2008).

Incidencia: número de casos nuevos de una enfermedad que se presenta en un lugar determinado durante un lapso de tiempo definido (MPPS, 2008).

Infección: es la penetración, multiplicación y desarrollo de un agente infeccioso en el interior de un ser vivo (persona o animal), con o sin manifestaciones clínicas. A diferencia de la contaminación, requiere multiplicación y desarrollo (MPPS, 2008).

Magnitud: indica el tamaño del problema. Se expresa por la incidencia, prevalencia, mortalidad y años de vida potencial perdidos. Es uno de los criterios epidemiológicos para definir prioridades en salud pública (MPPS, 2008).

Morbilidad: es el número de enfermedades o casos de enfermedad en una población (MPPS, 2008).

Potabilización del agua: se refiere a la modificación de las características del agua procedente de una determinada fuente en otras que satisfagan los requerimientos de calidad de la comunidad, los cuales pueden establecerse a través de normas o regulaciones (Blanco, Najul, y Alberti, 2001, p. 17).

Prevalencia: número de casos presentes en un lugar determinado en un lapso definido. Incluye casos nuevos y anteriores (MPPS, 2008).

Tasa de letalidad: relación entre muertos por una enfermedad y enfermos que padecen esa enfermedad en un determinado período de tiempo. Se expresa generalmente en porcentaje (MPPS, 2008).

Tasa de mortalidad: es la medida de frecuencia de fallecidos en una población durante un período determinado por lo regular un año (MPPS, 2008).

Tasa de mortalidad infantil: cociente entre el número de muertes de niños menores de un año de edad en un determinado año, y el número de nacidos vivos en el mismo año, para un determinado país, territorio o área geográfica, expresado por 1.000 nacidos vivos, según la información de la autoridad sanitaria nacional (MPPS, 2008).

Tendencia: es un patrón de comportamiento de los elementos de un entorno particular durante un periodo de tiempo. En términos del análisis técnico, la tendencia es simplemente la dirección o rumbo del mercado (MPPS, 2008).

Vacuna: preparación conteniendo microorganismos vivos o muertos o sus fracciones, poseedora de propiedades antigénicas. Son empleadas para inducir en un individuo una inmunidad activa y específica contra un microorganismo (MPPS, 2008).

Vigilancia epidemiológica: proceso de observación continua y sistemática de aspectos de la conducta de una enfermedad y de sus factores determinantes. La observación se refiere a la medición, estandarización y registro, en tanto que la conducta de la enfermedad hace alusión a su frecuencia y distribución, esto es, el número de casos y a quién, dónde y cuándo afecta. Puede arrojar tres resultados: éxito o seguridad, alerta o alarma, y epidemia (MPPS, 2008).

Virulencia: grado de patogenicidad de un agente infeccioso, indicado por las tasas de letalidad o por su capacidad para invadir y lesionar los tejidos del huésped o por ambos parámetros (MPPS, 2008).