

## **ALGUNOS FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE, MUNICIPIO DOSQUEBRADAS. 2017-2018**

**Autores:** Betancur Pulgarín Carmen Luisa<sup>1</sup>, Londoño Diana Patricia<sup>1</sup>, Diego Alejandro Rincón<sup>2</sup>, Rodas Sánchez Juan Carlos<sup>3</sup>, Rodríguez Delgado Mónica Carolin<sup>3</sup> Olaya Tafur Alejandra<sup>3</sup>

**INSTITUCION:** <sup>1</sup>Docente Centro Posgrados Fundación Universitaria del Área Andina, <sup>2</sup>Ingeniero Sanitario, Coordinador Programa Salud Ambiental Secretaria de Salud de Risaralda, <sup>3</sup>Estudiantes Especialización Epidemiología Cohorte XVI.

[www.areandina.edu.co](http://www.areandina.edu.co)

Grupo ZIPATIFI

### **RESUMEN**

Describir los factores de riesgo que intervienen en la calidad del agua potable y las enfermedades de origen hídrico, es de suma importancia, pues con ello será posible identificar anticipadamente condiciones potenciales que puedan generar riesgo, mediante la eco-epidemiología, metodología que permite establecer asociación entre el cruce de bases de datos y los distintos factores de riesgo que inciden directamente en la salud de las personas y el medio ambiente, se plantea como primer ejercicio de análisis de mapas de riesgo de los acueductos estudiados estableciendo relación entre las condiciones de operatividad, vulnerabilidad y riesgo de interrupción en los sistemas de conducción de 14 acueductos. Mediante criterios de inclusión se analizaron bases de datos UPGD del Hospital Santa Mónica referida a las enfermedades de Origen Hídrico EDA's 2017-2018, los eventos registrados por SIVIGILA en cuanto a la Hepatitis A y la Fiebre Tifoidea y Paratifoidea no fueron tomados en cuenta ya que no representan interés en salud pública por el bajo número de casos reportados, por lo tanto no representan significancia estadística en lo que respecta a los años en mención. En cuanto a las EDA's se encontraron 497 casos reportados de personas con A09X, se analizó la presencia de esta enfermedad en los 14 puntos de muestreo, donde el valor por TASA DE EXPUESTOS determinó que es posible que se presenten 3 casos por cada 1.000 hbts/año de Gastroenteritis de Origen Infeccioso (A09X) en estos acueductos.

**Palabras Clave:** Calidad del Agua, Agua Potable, Consumo de Agua, Enfermedades de Origen Hídrico. (MeSH, DeCS)

## **ABSTRAC**

To Describe the risk factors that intervene in the quality of drinking water and diseases of hydric origin, is of utmost importance, because it will be possible to identify in advance potential conditions that can generate risk, by means of the Eco-epidemiology, methodology that allows to establish association between the crossing of databases and the different risk factors that directly affect the health of the people and the environment, is posed as first exercise analysis of risk maps of the aqueducts studied establishing a relationship between the conditions of operability, vulnerability and risk of interruption in the systems of conduction of 14 aqueducts. By inclusion criteria were analyzed databases UPGD of the Hospital Santa Monica referring to diseases of Water Origin EDA's 2017-2018, the events recorded by SIVIGILA in terms of Hepatitis A and Typhoid and paratyphoid Fever were not taken into account since they do not represent interest in public health by the low number of reported cases, therefore they do not represent statistical significance in the Concerning the years in mention. As for the EDA's found 497 cases reported from people with A09X, the presence of this disease was analyzed in the 14 sampling points, where the value by RATE OF EXPOSURE determined that it is possible that 3 cases are presented for every 1,000 hbts/year of Gastroenteritis of Infectious Origin (A09X) in these aqueducts.

### **Key Words:**

Water Quality, Drinking Water, Water Consumption, Diseases of Hydric Origin. (MeSH, DeCS)

## **INTRODUCCIÓN**

La importancia del agua para el desarrollo de las comunidades humanas ha sido reconocida desde las antiguas civilizaciones, las cuales construyeron sus villas y pueblos cerca de una fuente de agua, llegando en ocasiones a construir sistemas hidráulicos para el abastecimiento y eliminación del agua residual desde hace más de dos mil años [1]. Desde mediados del siglo XIX, ante la ausencia del Estado para atender las necesidades de vivienda y agua, los pobladores de Dosquebradas cubrieron la demanda mediante esquemas de gestión privada y colectiva. Las viviendas construidas por los primeros habitantes del municipio de Santa Rosa de Cabal, al cual pertenecía en ese entonces el corregimiento de Dosquebradas, se caracterizaban por ser ranchos espaciosos [2].

La óptima condición del agua potable está determinada por la ausencia de microorganismos como: virus, bacterias, parásitos, hongos, metales pesados y sustancias químicas; una disminución en su calidad afectaría la salud y la vida de muchas personas [3]; las enfermedades de origen hídrico, Hepatitis A, Fiebre Tifoidea y Paratifoidea, y las EDA's especialmente las de origen infeccioso, fueron seleccionadas para realizar esta investigación, como eventos que se relacionan directamente con la manipulación de alimentos y las malas prácticas higiénicas lo cual es potencializado con las deficiencias en la calidad y suministro del agua potable [4].

Las enfermedades de origen hídrico son patologías causadas por organismos microbiológicos o sustancias químicas [5], además de factores de riesgo asociados como el cambio climático [6], la contaminación ambiental, falta de lavado de manos, enfermedades presentadas por excretas ante la falta de medidas higiénicas, sanitarias y la pobreza extrema. [7]. La salud pública se ve impactada por estas enfermedades que se transmiten también a través de los sistemas de abastecimiento de agua, incidiendo de manera directa sobre el nivel de riesgo sanitario presente en el agua definido como la capacidad que tiene el agua de transportar agentes contaminantes que pueden causar enfermedades de origen hídrico[8].

El mayor impacto sobre la salud pública se presenta a través de los sistemas de abastecimiento [9], la alteración de las características organolépticas, físicas, químicas y microbiológicas incide directamente sobre el nivel de riesgo sanitario presente en el agua [10], el riesgo es el resultado de comparar la vulnerabilidad de la población frente a una amenaza o factores de riesgo, dando prioridad a sistemas de abastecimiento expuestos a contaminación microbiológica severa [11]. La ausencia en el agua de coliforme la considera apta para el consumo humano, sin embargo, se encuentran *Pseudomonas spp*; por lo que usar solamente coliformes como indicadores es insuficiente para garantizar el control de la calidad del agua [12].

El riesgo es el resultado de comparar la vulnerabilidad de la población frente a una amenaza o factores de riesgo. [13]. La calidad del agua potable y su disponibilidad, están directamente relacionadas con el incremento en las enfermedades de origen hídrico de las que no se distinguen los agentes causales, indicando únicamente la presencia de un síntoma común: la diarrea. [14]. Los bajos índices en la calidad del agua para consumo humano y la gestión inadecuada de las sustancias químicas se

convierten en los problemas ambientales de más alto costo para la economía colombiana [15]: cerca del 70% (0,77% del PIB) es atribuible a los grandes impactos en la salud pública (mortalidad y morbilidad) y el 30% restante es atribuible a costos de prevención (consumo de agua embotellada, filtrado y hervido doméstico del agua para su potabilización) [16] [17].

Una manera indirecta de estimar riesgos sobre la calidad del agua lo constituyen indicadores de morbilidad, como la tasa de enfermedades diarreicas agudas, su incidencia suele ser mayor en menores de cinco años. Al respecto, se ha demostrado que existe una relación entre el incremento en la cobertura de agua potable y la disminución de la tasa de mortalidad en menores de cinco años [18] [19]. Esto requiere disponer de información bioestadística procesada y actualizada, que es uno de los obstáculos que con frecuencia se debe enfrentar. El problema, si bien la información existe, está dispersa entre los diferentes centros de salud y, en general, no está adecuadamente procesada y resumida estadísticamente.

Los casos de sub-registro se presentan por falencias en los sistemas de captura de información, debilidades en el diagnóstico, demoras en acceso a los RIPS y el alto número de personas que acuden a instituciones que prestan servicios de medicina alternativa (las cuales no siempre realizan el registro) [20]. La consolidación y actualización de las cifras depende de las notificaciones enviadas por las Unidades Primarias Generadoras de Datos – UPGD a las secretarías de salud municipales y departamentales o distritales y de estas últimas al SIVIGILA, con frecuencia las demoras en el envío de la información por parte de las UPGD originan retrasos en la actualización oportuna de los valores [21].

En Colombia, el acceso al agua potable alcanzó una cobertura del 92 % en el 2012, con una importante diferencia entre el 99% de cobertura en el área urbana y el 72% en la rural, donde aún hay un elevado porcentaje de la población sin acceso al agua potable. [22]. La propuesta del agua como un derecho humano y no a la privatización de los servicios públicos, ha surgido como consecuencia de que cuando se privatizan los servicios de agua y alcantarillado, las empresas incrementan paulatinamente las tarifas para cumplir con la debida prestación del servicio [23]; sin embargo, en condiciones de pobreza estos aumentos de tarifas pueden restringir el acceso y consumo de agua [24]. La escasez de agua en algunas regiones del mundo también la está convirtiendo en una mercancía muy deseable, y las empresas de agua han logrado persuadir a la mayoría de los gobiernos a adoptar un enfoque primariamente comercial [25].

La Corte Constitucional de Colombia ha establecido que: el agua es derecho fundamental cuando se destina para el consumo humano en cuanto contribuye a la salud y salubridad pública; las Sentencias T-578 de 1992 y T-413 de 1995 determinan que el agua es indispensable para el desarrollo de otros derechos fundamentales como la salud y la vida en condiciones dignas [26]. La jurisprudencia ha tutelado el derecho al agua como fundamental por su conexidad con el derecho a la vida, en este caso el acceso a un mínimo de agua, y precisamente por ese carácter social solo ha sido tutelado a personas especialmente protegidas, Sentencia C-150 de 2003. [27].

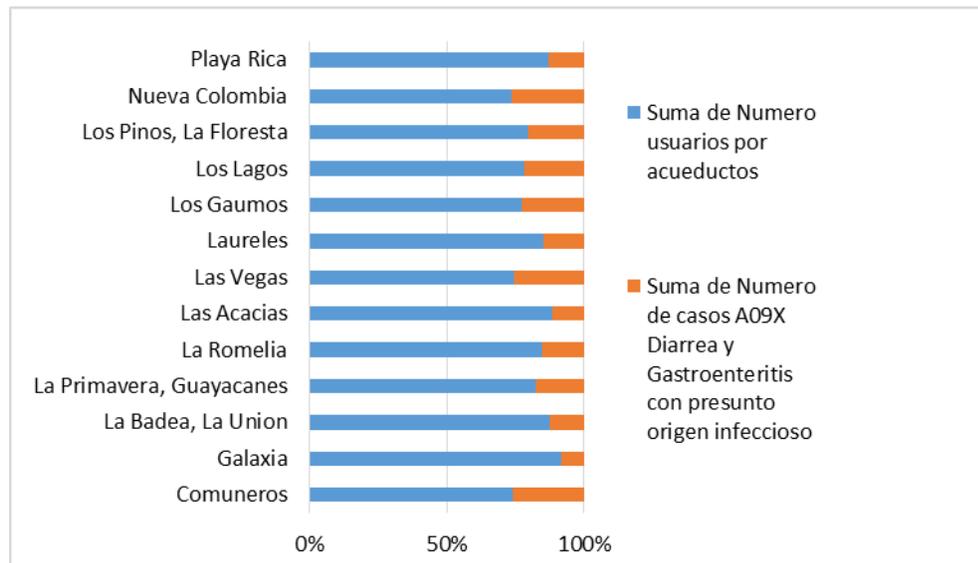
## **METODOLOGÍA**

Se realizó un estudio de carácter cuantitativo, descriptivo, transversal con medidas de tendencia central, con enfoque metodológico de eco-epidemiología que permite distinguir factores de riesgo por capas de información, para esta investigación se establece como primera capa los datos suministrados por los mapas de riesgo de los acueductos del municipio, la siguiente capa corresponde a los cruces de bases de datos de Fichas APS – Atención Primaria en Salud y los casos EDA registrados por la UPGD – Unidad Primaria Generadora de Datos del Hospital Santa Mónica de Dosquebradas, la última capa consiste en la localización mediante mapeo de los casos significativos de las Enfermedades de Origen Hídrico entre ellas Diarrea y Gastroenteritis de Presunto Origen Infeccioso denominada A09X, la Hepatitis A y la Fiebre Tifoidea y Paratifoidea. Esta investigación en su componente bioético se rige por la 8430 de 1993, la Declaración de Singapur y la Ley 0114 de Colciencias.

## **RESULTADOS**

Se expone a continuación un análisis descriptivo de los 64 puntos de muestreo de las tres (3) fuentes de captación del municipio de Dosquebradas, de los cuales 37 están ubicados en la zona rural y 27 en la zona urbana, los 14 acueductos estudiados corresponden a la zona urbana y en su mapa de riesgos ofrecen información de las condiciones de infraestructura y operación, algunos de ellos cuentan con planta de tratamiento y tanques de cloración, otros presentan captación por galerías filtrantes que consisten en afloramientos de agua en las peñas; otro criterio de inclusión fue la presencia de las enfermedades de origen hídrico reportadas en el SIVIGILA, como **EDA, FIEBRE TIFOIDEA Y PARATIFOIDEA,**

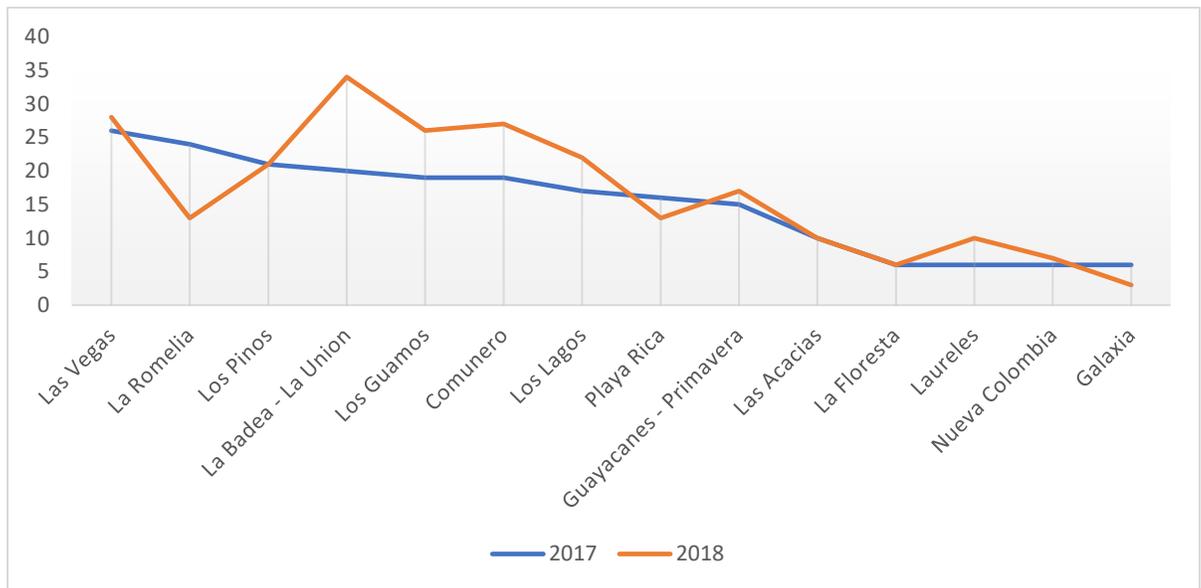
**HEPATITIS A**, se observa también otro criterio de inclusión la calificación del riesgo como lo es el Índice del Riesgo de la Calidad del Agua – IRCA y estar incluidos en el cruce de base de datos Fichas APS y UPGD Hospital Santa Mónica. Como criterios de exclusión se establecieron el suministro de agua por dos o más fuentes de captación, la falta de actualización en la información de los mapas de riesgo al 2017 y falta de reportes de casos en SIVIGILA.



**Gráfico 1:** Total de personas que no presentan el evento, VS suma de caso presentes

En el análisis del gráfico 1 se puede observar la presencia de los 14 puntos que cuentan con los mapas de riesgos actualizados en el año 2017-2018, en combinación con la suma de personas afectadas de los casos A09X diarrea y gastroenteritis de origen infeccioso, en el año 2017-2018.

En relación con el grafico 1 se puede observar que la distribución de los casos presentados , sobre un (90%) fue la comuna de nueva Colombia y comuneros, frente a las personas no expuestas donde el menor porcentaje de población fue en galaxia de un (10%), la mayor cantidad de población se concentra en la primera infancia con un (35%) con edades entre los 0 a 5 años, y en la etapa de vejez, mayores 60 años lo que representa un (12%), encontrando que estos dos grupos etáreos son los más impactados con una mayor prevalencia en los casos de EDA.



**Gráfico 2:** distribución de frecuencias casos A09X por acueducto 2017-2018.

La comparación entre los 14 puntos de muestreo en el grafico 3 donde se observa durante el año 2017, el acueducto de Las Vegas, y La Romelia se concentraron los casos de Enfermedades Diarreicas agudas, presentando disminución significativa para el año 2018.

Tratamiento	Total	Frecuencia
Consumen el agua directamente del Grifo	166	11%
Cloración adicional al agua de consumo	52	4%
Filtran el agua	127	9%
Hierven el agua	1.077	73%
Clarificación (decantación)	61	4%
<b>Total</b>	<b>1.483</b>	

**Cuadro 1:** tratamiento adicional del agua de consumo en viviendas municipio de Dosquebradas 2017-2018.

De acuerdo con lo anterior podemos decir que de 1.077 usuarios que hirvieron el agua, el 46% (362) presentaron A09X, y de 166 personas que consumieron agua directamente del grifo el 33% (54) enfermaron con Diarrea y Gastroenteritis de Presunto Origen Infeccioso.

Zona	Total casos	Casos por Zona	Prevalencia	IC	Rango
Norte	497	278	55,94%	95%	(51,44 - 60,34)
Sur		219	44,06%	95%	(39,66 - 48,56)
		<b>Razon Prevalencia</b>	<b>0,82%</b>		
		<b>Valor P</b>	<b>0,0122</b>		

**Cuadro 2:** Tabla de análisis de incidencia de los casos presentados por cada acueducto.

El valor de P (0.01) es de significancia estadístico, presenta diferencia entre el acueducto de la zona norte, y la zona sur: donde se presenta más casos de la enfermedad en la zona norte con un Índice de Confianza al 95%

		Enfermaron de A09X		TOTAL
		SI	NO	
Realizan Tratamiento al Agua dentro de la Vivienda	SI	443	874	<b>1.317</b>
	NO	54	112	<b>166</b>
		<b>497</b>	<b>986</b>	<b>1.483</b>

**Cuadro 3:** tabla de 2\*2 exposición enfermedades diarreicas

De acuerdo con esta tabla y al cálculo del valor  $OR= 1,05$ , nos determina que no existe una relación significativa entre las personas que enfermaron con Diarrea y Gastroenteritis de Presunto Origen Infeccioso y los tratamientos adicionales al agua consumida dentro de la vivienda.

**Tasa de Incidencia Expuestos**

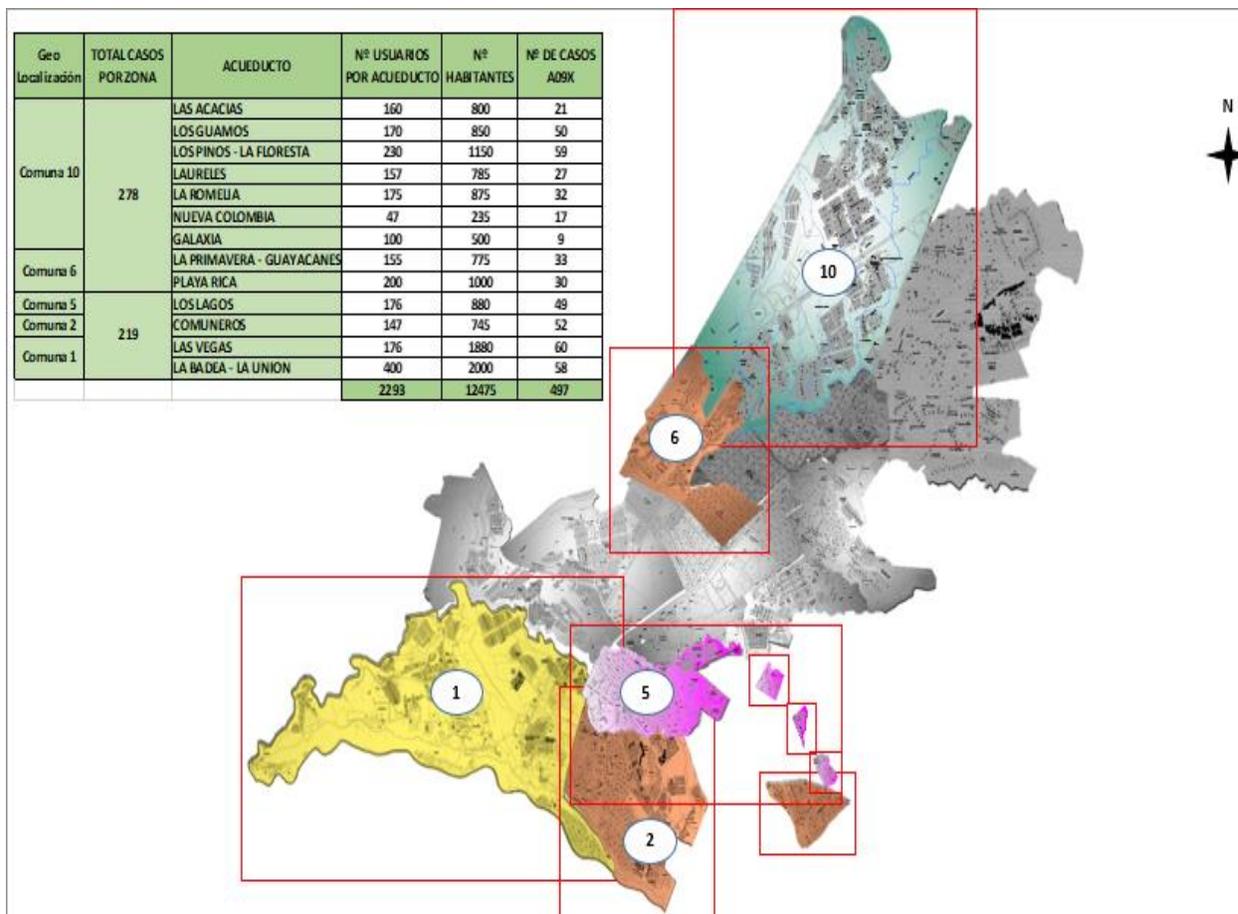
3 casos 1000 habitantes /año

**Cuadro 4:** Tasa de incidencia expuestos

De acuerdo con la tasa de incidencia expuestos, muestra la cantidad de casos nuevos presentados por año, donde para una población de 1000 habitantes se presentan 3 casos nuevos por año.

**Discusión:** De un total de 64 acueductos del Municipio de Dosquebradas, fueron seleccionados sólo 14 que cumplieron con el criterio de inclusión: tener actualizado mapa de riesgos al 2017, esto corresponde a un 21,87% del total de los acueductos registrados por la autoridad sanitaria, el mapa de riesgos se constituye como herramienta mediante la cual se describen los factores de riesgo que intervienen en la calidad del agua potable, estos factores registran aspectos de infraestructura, sistema de captación, planta de tratamiento, riesgo de interrupción y vulnerabilidad del sistema de suministro. Aunque, la calidad del agua no es suficiente para asegurar beneficios sobre la salud pública; es necesario que se satisfagan tres criterios: cantidad, continuidad y costo razonable por parte de los prestadores del servicio [28], con el fin de determinar las condiciones para un acceso equitativo, un abastecimiento adecuado y de buena calidad [29]. El aumento o disminución de las enfermedades de origen hídrico señalan las tendencias relativas al grado de efectividad de las políticas sanitarias y de saneamiento sobre la población. [30]. Es de vital importancia que las administraciones municipales generen recursos económicos y técnicos a fin de fortalecer los acueductos comunitarios y reducir los impactos negativos sobre la salud de las personas y del medio ambiente.

### Mapa de riesgo Municipio de Dosquebradas



**Gráfico 3:** Mapa de las comunas de riesgo municipio de Dosquebradas

### CONCLUSIONES

- Para la caracterización de las variables que afectan la calidad del agua en el Municipio de Dosquebradas, se tuvieron en cuenta como muestra final 14 acueductos comunitarios de un total de 64, de los cuales la mitad cuenta con planta de tratamiento, el resto posee tanque donde realizan cloración.
- El valor de la TASA DE EXPUESTOS determina que de cada 3 casos\* 1000 habitantes año, la gastroenteritis de origen infeccioso (A09X) es la EDA que más padece la población.

- Al comparar la frecuencia de las Enfermedades de Origen Hídrico con los puntos de muestreo físico químico y microbiológico se observó que las comunas 10, 6, 5, 2 y 1 se presentó un total de 497 casos, concluyendo que de 1.077 usuarios que hirvieron el agua, el 46% (362) presentaron A09X, y de 166 personas que consumieron agua directamente del grifo el 33% (54) enfermaron con Diarrea y Gastroenteritis de Presunto Origen Infeccioso (A09X).

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a Dios por la oportunidad de compartir conocimiento y experiencias que permitan mejorar la calidad de vida de las personas. A nuestros padres y familiares porque han estado acompañando este esfuerzo y dedicación. A los amigos y demás personas que hicieron posible esta investigación.

## **CONFLICTO DE INTERESES**

Manifestamos que no existe ningún vínculo que genere conflicto de intereses en la presente investigación.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA**

1. Moncada Mesa Jonny, Pérez Muñoz Carolina, Valencia Agudelo Germán Darío, Revista Ecos de Economía, comunidades organizadas y el servicio público de agua potable en Colombia: una defensa de la tercera opción económica desde la teoría de recursos de uso común., publicación 2013, [www.scielo.org.co/pdf/ecos/v17n37/v17n37a6.pdf](http://www.scielo.org.co/pdf/ecos/v17n37/v17n37a6.pdf).
2. Quintana Ramírez, Ana Patricia. La Gestión del Acueducto en Dosquebradas Risaralda, una Historia de Autogestión y Privatización, Revista Luna Azul, núm. 30, enero-junio, 2010, pp. 164-173. Universidad de Caldas Manizales, Colombia. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1909-24742010000100010&script=sci\\_abstract&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1909-24742010000100010&script=sci_abstract&tlng=es)

3. Prüss-Üstün a, Bosr, Gore F, Bartram J. Safer Water, Better Health: Costs, benefits and sustainability of interventions to protect and promote health. geneva: world health organization; 2008, Revista Biomédica la calidad del agua para consumo humano y su asociación con la morbimortalidad en colombia, 2008-2012., publicacion 2015. Tomado de: <https://www.revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/2511>.
4. Gonzales Mauricio Javier, Díaz Gómez Natalia, Cuellar Quijano Ana Milena, Revista de Investigaciones y Publicación UNAD, comparación entre los índices de agua potable IAP y los índices de riesgo de la calidad de agua para consumo humano IRCA utilizados para la determinación de la calidad del agua para consumo humano. Publicación 2010, [hemeroteca.unad.edu.co/index.php/publicaciones-e-investigacion/article/view/578](http://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/publicaciones-e-investigacion/article/view/578).
5. Heyer R., Lorenzo; Ramos G., Olga G.; de la Garza R., Francisco R.; Rivera O., Patricio; Castro M., Blanca I. Calidad del agua y salud pública en la zona centro de Tamaulipas CienciaUAT, vol. 2, núm. 4, abril-junio, 2008, pp. 46-49 Universidad Autónoma de Tamaulipas Ciudad Victoria, México. <https://www.redalyc.org/pdf/4419/441942912003.pdf>.
6. Rodríguez Miranda, Juan P.; García-Ubaque, César A.; García-Ubaque, Juan C. Enfermedades transmitidas por el agua y saneamiento básico en Colombia Revista de Salud Pública, vol. 18, núm. 5, 2016, pp. 738-745. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0124-00642016000500738&script=sci\\_abstract&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0124-00642016000500738&script=sci_abstract&tlng=es).
7. García Bermúdez, Judith. Informe del ministerio de salud del 2016, informe nacional de calidad del agua para consumo humano inca 2015, publicación 2016, DANE: <http://www.dane.gov.co/index.php/poblacion-y-demografia/proyecciones-de-poblacion>.
8. Larrea Andina- Morell, Rojas María Marcia, Álvarez Romeu Beatriz, Mercedes Rojas Nidia, Pérez Heinrich María. Revista Cenic ciencias biológicas, bacterias indicadoras de contaminación fecal en la evaluación de la calidad de las aguas: revisión de la literatura. N°1, fecha de publicación 2013. Tomado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5263262.pdf>.

9. Sánchez Albavera Fernando, Ortiz Georgina, Mousa Nicolet. Panorama minero de américa latina a fines de los años noventa, recursos naturales e infraestructura, fecha de publicación 2004, <https://books.google.com.co/books?isbn=9213226780>.
10. Vargas Diurse Enrique, Gallego Mosquera Diego, Arango Lina, Arroyave Natalia, Carbonell Mario, Informe sectorial, de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado, grandes prestadores. Publicación 2015. [www.cra.gov.co/documents/Informe-de-Gestion-2017.pdf](http://www.cra.gov.co/documents/Informe-de-Gestion-2017.pdf).
11. Torres, Patricia; Hernán Cruz, Camilo; Patiño, Paola Janeth. Índices de calidad de agua en fuentes superficiales utilizadas en la producción de agua para consumo humano. Una revisión crítica. Revista Ingenierías Universidad de Medellín, vol. 8, núm. 15, julio-diciembre, 2009, pp. 79-94. Universidad de Medellín. Medellín, Colombia. (Citado el 04 de Julio de 2018). <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75017199010>.
12. Ávila de Navia, Sara; Estupiñán Torres, Sandra Mónica; Chavarro, Flor Helena; Acero, Diana Alejandra. Indicadores bacterianos no habituales de la calidad de aguas naturales. UNED Research Journal / Cuadernos de Investigación UNED, vol. 5, núm. 2, enero -junio, 2014, pp. 283-287. Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica. (Citado el 04 de Julio de 2018). <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=515651977017>.
13. Salud pública - Ministerio de Salud y Protección Social. Ministerio de salud consejo nacional de seguridad social en salud. Acuerdo número 117. Por el cual se establece el obligatorio cumplimiento de las actividades, procedimientos e intervenciones de demanda inducida y la atención de enfermedades de interés en salud pública <https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/Paginas/salud-publica.aspx>.
14. Rivas, Francisco; Flórez-López, Isabel; Altuve, Mónica. Actualizando índices bioestadísticos para enfermedades de origen hídrico en Mérida: gestión de salud pública Visión Gerencial, núm. 1, enero-junio, 2012, pp. 169-189 Universidad de los Andes Mérida, Venezuela. [erevistas.saber.ula.ve/index.php/visiongerencial/article/download/5439/5232](http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/visiongerencial/article/download/5439/5232).
15. Monteverde, Malena 1, Cipponeri, Marcos 2 , Angelaccio, Carlos 3 , Giannuzzi Leda 4, Revista Salud Colectiva, revista the origin and quality of wáter for human, consumición: the health of the population residing in the matanza-riachuelo river basin área in reatar Buenos Aires. publicación 2013, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23680749>.

16. Ríos Tobón Sandra, Cadavid Agudelo Ruth, Builes Gutierrez Lina A . Revisión de tema Universidad de Antioquia patógenos e indicadores microbiológicos de calidad del agua para consumo humano, Publicación. 2017. [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44584/1/9789241548151\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44584/1/9789241548151_eng.pdf)
17. Acosta, Claudia Patricia; Benavides, John Alexander; Sierra, Carlos Hernán Análisis cualitativo del deterioro de la calidad del agua y la infección por Helicobacter pylori en una comunidad de alto riesgo de cáncer de estómago (Cauca, Colombia) Salud Colectiva, vol. 11, núm. 4, diciembre, 2015, pp. 575-590 Universidad Nacional de Lanús Buenos Aires, Argentina. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73143274010>.
18. Haro, Jesús Armando; Nubes, Gerardina; Calderón Ortiz, J. Rubén. Riesgos sanitarios en calidad bacteriológica del agua. Una evaluación en diez estados de la república mexicana. Región y Sociedad, núm. 3, 2012, pp. 257-288. El Colegio de Sonora. Hermosillo, México. (Citado el 04 de Julio de 2018). <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10223024008>.
19. Guzmán Blanca Lisseth, Tovar Nava Gerardo, Informe estado de la vigilancia de la calidad de agua para consumo humano en Colombia - 2014, Instituto Nacional de Salud, 2014. [https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/.../inca-2015\\_reducido.pdf](https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/.../inca-2015_reducido.pdf).
20. Boletín de prensa, preguntas frecuentes sobre la calidad del agua en los sistemas operados por aguas regionales EPM S.A. E.S.P., Publicación 2017, [www.grupo-epm.com/Portals/.../BP-Certificación%20de%20Calidad%20de%20Aqua](http://www.grupo-epm.com/Portals/.../BP-Certificación%20de%20Calidad%20de%20Aqua).
21. Hoja metodológica indicadores de la ILAC. [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/Ilac/Tasa\\_morbilidad\\_atribuible\\_enfermedades\\_origenhidrico13.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/Ilac/Tasa_morbilidad_atribuible_enfermedades_origenhidrico13.pdf)
22. Guzmán, Blanca Lisseth; Nava, Gerardo; Díaz, Paula. La calidad del agua para consumo humano y su asociación con la morbimortalidad en Colombia, 2008-2012. Biomédica, vol. 35, núm. 2, 2015, pp. 177-190. Instituto Nacional de Salud. Bogotá, Colombia. (Citado el 04 de Julio de 2018). <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84340725018>.
23. Abreu Martínez, Judith. Revista médica electrónica las enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes, un tema de interés para todos.,

- Publicación 2014,  
<http://www.revmatanzas.sld.cu/revista%20medica/ano%202014/vol5%202014/tema01.htm>.
24. García Sánchez, María del Rocío. Godínez Alarcón, Guadalupe. Pineda Avonza, Bulfrano. Reyes Añorve, Joaquín. Derecho al agua y calidad de vida. Universidad autónoma de Guerrero, México.  
<https://www.redalyc.org/html/4981/498150319045/>.
  25. García Sánchez, María del Rocío; Godínez Alarcón, Guadalupe; Pineda Avonza, Bulfrano; Reyes Añorve, Joaquín. Derecho al agua y calidad de vida RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, vol. 6, núm. 11, julio-diciembre, 2015. Centro de Estudios e Investigaciones para el Desarrollo Docente A.C. Guadalajara, México.  
[https://www.redalyc.org/pdf/4981/Resumenes/Resumen\\_498150319045\\_1.pdf](https://www.redalyc.org/pdf/4981/Resumenes/Resumen_498150319045_1.pdf).
  26. Zapata Fajardo Álvaro, Acuña Ganes Sebastián, Muñoz Vanessa, Jiménez otro Vanessa, Montaña Mendoza Vito Alonso. Artículo original producto de la investigación calidad del agua y características habitacionales de un barrio en Bogotá., publicación 2017. <http://unicolmayor.edu.co/publicaciones/index.php/nova/article/viewfile/47/92>.
  27. Restrepo Gutiérrez, Elizabeth. Zárate Yepes, Carlos Alberto. El mínimo vital de agua potable en la jurisprudencia de la Corte Constitucional colombiana. Opinión Jurídica, Vol. 15, N° 29, pp. 123-140 - ISSN 1692-2530 • Enero-Junio de 2016 / 266 p. Medellín, Colombia.  
<http://www.scielo.org.co/pdf/ojum/v15n29/v15n29a07.pdf>.
  28. Arias, Blanca R. Bejarano, Diana M. Zafra, Carlos A. 2014. Mapa de riesgos para la calidad del agua en sistemas de abastecimiento municipales. Un caso colombiano. (Citado el 04 de Julio de 2018). <https://goo.gl/J76Lv7>.
  29. Abreu Martínez, Judith. Revista médica electrónica las enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes, un tema de interés para todos., Publicación 2014,  
<http://www.revmatanzas.sld.cu/revista%20medica/ano%202014/vol5%202014/tema01.htm>.
  30. Compendio informativo sobre enfermedades hídricas, campaña lavado de manos, manos limpias cooperación Bolivia Alemania, revista N 1, 2015.  
<http://www.aguasimple.org.mx/revistav3/images/stories/pdf/ENFERMEDADES%20HIDRICAS,%20REFERENCIA%20CON%20PERMISO.pdf>.