



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD
“Dr. Francisco Virgilio Battistini Casalta”
DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA

**CALIDAD BACTERIOLÓGICA DEL AGUA POTABLE ENVASADA
COMERCIALMENTE. CIUDAD BOLIVAR 2009 - 2010**

Asesoras:
Lcda. Yida Orellán
Lcda. Carmen Rodríguez

Trabajo de grado presentado por:
Br. Martínez Ruiz, Tobianny Carolina
C.I. 17.242.950
Br. Pérez Abreu, Leidys Nohelis
C.I. 18.667.862

Ciudad Bolívar, Abril 2010

INDICE

INDICE.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
RESUMEN.....	v
INTRODUCCIÓN.....	1
JUSTIFICACIÓN.....	9
OBJETIVOS.....	10
Objetivo General.....	10
Objetivos Específicos.....	10
METODOLOGIA.....	11
Diseño de la Investigación.....	11
Universo.....	11
Muestra.....	11
Materiales.....	11
Métodos.....	12
Transporte de las muestras.....	13
Procesamiento de las muestras.....	13
Método Estadístico.....	15
RESULTADOS.....	17
Tabla 1.....	18
Tabla 2.....	19
Tabla 3.....	20
DISCUSIÓN.....	21
CONCLUSIONES.....	22
RECOMENDACIONES.....	23
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24
ANEXOS.....	31

AGRADECIMIENTO

A Dios Todopoderoso por protegerme y darme la fortaleza necesaria para continuar adelante.

A mi Abuela, por cuidarme, quererme, ser mi máximo apoyo y quien me guiara por el buen camino de la vida.

A mi madre por darme la vida, quererme como lo ha hecho y ser quien emprendiera este camino al estudio de mi carrera universitaria.

A la Licenciada Yida Orellán, por su asesoramiento amistad y optimismo en el momento oportuno.

A mi abuelo, por ser mi padre y estar presente siempre en el momento necesario.

A todas aquellas personas que me ayudaron de alguna manera y fueron parte de mi vida durante esta ruta al éxito.

GRACIAS A TODOS
Tobianny

DEDICATORIA

A ti abuela, porque eres mi mejor amiga, una mujer luchadora y mi gran ejemplo a seguir.

A ti mamá, porque fuiste constante y siempre apoyaste mi vocación en el campo de la salud.

A ti abuelo, porque sin ti no hubiese podido alcanzar esta meta.

A ti hermano, porque aunque no estas aquí en cuerpo presente se que tu espíritu esta conmigo en cada segundo de mi vida. Te amo!

A ti Gollo, porque has sido mi compañero en esta lucha, has estado a mi lado acompañándome en mis alegrías y tristezas. Te amo!

A mis tíos Fero y Efraín, porque son parte fundamental en mi vida y cada uno de ellos han sido oportunos en sus consejos.

Tobianny Martinez.

RESUMEN
CALIDAD BACTERIOLOGICA DEL AGUA POTABLE ENVASADA
COMERCIALMENTE. CIUDAD BOLIVAR 2009 – 2010.

Martínez R, Tobianny C y Pérez A, Leidys N.

Es importante conocer la calidad del agua para el consumo humano porque es un indicador confiable para determinar la salud de la población, de este modo, su sistema de tratamiento debe ser evaluado y controlado periódicamente, para garantizar la salud de la población. La investigación realizada es cuantitativa, aplicada, descriptiva, transversal y de campo. Se realizó al Agua Potable envasada comercialmente en Ciudad Bolívar. El objetivo fue determinar la Calidad Bacteriológica del agua potable. El procesamiento de las muestras se realizó siguiendo las normas establecidas COVENIN para la calidad de agua de consumo, utilizando como indicadores de contaminación la presencia de coliformes totales y fecales, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus spp* y *Clostridium* sulfito-reductores; así mismo el recuento de bacterias aerobias mesófilas. Las muestras fueron adquiridas en distintos lugares comerciales estudiando 5 marcas comerciales y 5 botellas de cada marca comercial analizada. Estas fueron procesadas en el Laboratorio Bacteriológico de Aguas de la Universidad de Oriente, Núcleo Bolívar. Como resultado se obtuvo un recuento de menos de 100 UFC/ml de aerobios mesófilos en las muestras analizadas. En relación a los coliformes totales y fecales en el agua potable el hallazgo fue de \leq de 2,2 NMP/ml. Todas las muestras analizadas fueron negativas para *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus spp* y *Clostridium* sulfito-reductores. Se concluye que el agua potable envasada comercialmente para el período evaluado resultó apta para el consumo humano.

Palabras claves: Calidad bacteriológica del agua envasada, agua potable envasada, Índice de Coliformes en agua envasada comercial.

INTRODUCCIÓN

El agua es un recurso natural escaso indispensable para la vida y para el ejercicio de la mayoría de las actividades económicas; es irremplazable e irregular en su forma de presentarse en el tiempo y el espacio, fácilmente vulnerable y susceptible de usos sucesivos. Asimismo, constituye un recurso unitario, que se renueva a través del ciclo hidrológico y que debería conservar, a efectos prácticos, una magnitud casi constante dentro de cada una de las cuencas hidrográficas (Pérez y Espigares, 1985).

El 70% de la superficie de la tierra esta constituida por agua, la mayor parte de ésta es oceánica y solo 3% es dulce, la cual se encuentra en su mayor parte en la forma de casquetes de hielo y glaciares; y solo 1% es dulce superficial fácilmente accesible. Esta es la que se encuentra en lagos, ríos y a poca profundidad en el suelo. Sólo esa cantidad se renueva habitualmente (Agudelo, 2005). Es partir de éste recurso que el hombre construye sus mitos, religiones y civilizaciones. Se ha considerado como un bien natural, inagotable en apariencia. Sin embargo, debido a su explotación indiscriminada, a su tratamiento sin consideraciones que la somete a una alarmante contaminación, se ha convertido en el desafío mayor del fin de siglo (Tortolero, 2000).

No tiene sustituto, toda la biosfera sobrevive gracias a su presencia, y el suministro constante de oxígeno. A diferencia de otros recursos escasos y en declinación, el agua no puede ser reemplazada por algún invento o el descubrimiento de alguna alternativa (Brooks, 2004). Se debe reconocer y priorizar la importancia en las funciones básicas de supervivencia de los seres humanos y el resto de los seres vivos en la naturaleza, de forma que se garantice la sostenibilidad de los ecosistemas y el acceso de todos a agua de calidad, a cuotas asequibles como un derecho humano (Arrojo, 2005).

La disponibilidad de agua de buena calidad es una condición indispensable para la propia vida, más que cualquier otro factor, ella condiciona la calidad de vida de las personas (Asvall y Alleyde 1999). Sin embargo, sus características cada día se ven más afectadas por las actividades humanas, las cuales, junto con los fenómenos naturales, hacen que sus propiedades físicoquímicas y microbiológicas varíen notoriamente de un lugar a otro (Gómez *et al.*, 2007).

En la actualidad, es tan importante conocer la calidad del agua para el consumo humano, como lo puede ser para el uso industrial en calderas, la fabricación de productos farmacéuticos, la expedición de licencias ambientales, diseñar y ejecutar programas de monitoreo en las evaluaciones ambientales, entre muchos otros fines (Rodríguez *et al.*, 2007).

La calidad del agua es un indicador confiable para determinar la salud de la población, porque cuando las aguas servidas son dispuestas en ríos, lagunas y quebradas, afectan su composición y la contaminación microbiana que ésta contiene es ingerida por las personas causando brotes epidemiológicos de enfermedades gastrointestinales, si no es tratada con rigor (Agudelo, 2005).

De este modo, su sistema de tratamiento debe ser evaluado y controlado periódicamente, para garantizar su calidad. La disponibilidad del agua apta para la preparación de alimentos, la higiene personal y doméstica, la agricultura y la producción de energía, es fundamental para garantizar la salud y el bienestar de los seres humanos. Es importante que la disponibilidad y uso de sistemas de abastecimiento de agua potable sean adecuados, así como el cumplimiento de medidas de higienización, ello constituye parte integral de la atención primaria de

salud, ayudando a evitar o limitar la propagación de muchas enfermedades infecciosas, tanto en los seres humanos como en animales (Silva *et al.*, 2004).

La distribución de agua potable es uno de los factores más importantes para alcanzar la disminución de los índices de mortalidad y morbilidad en los países en desarrollo. Tradicionalmente, la calidad microbiológica del agua potable ha sido el aspecto que ha generado mayor preocupación en salud pública, sin embargo, el avance en el conocimiento sobre el peligro de la exposición a agentes químicos ha llamado la atención de la población y de las autoridades en los últimos años (Segura *et al.*, 2003).

La contaminación de las aguas superficiales tiene su origen en diversas fuentes tanto puntuales como difusas provenientes de la actividad urbana, periurbana y rural. Solsona (1999), reseña algunas de las acciones humanas que han tenido efecto sobre la calidad del agua: la construcción de presas, canales, caminos, la tala de bosques, el uso indiscriminado de tierras para cultivos, las emanaciones de la industria y el propio asentamiento humano. Por su parte, Ongley (1997), menciona que la causa central de la degradación de la calidad de los ríos, arroyos y lagos de EE.UU. es la actividad agropecuaria la cual aporta sedimentos a través de erosión hídrica, nutrientes, agentes patógenos y plaguicidas (Chagas *et al.*, 2006).

El crecimiento bacteriano en los sistemas de almacenamiento y distribución de agua potable produce un deterioro del índice de calidad del agua (ICA), modificando su sabor y olor aumentando su turbidez e incluso llegando a afectar su conformidad con las normas microbiológicas de calidad (De Sousa *et al.*, 2008). Sin embargo no siempre ocurre la alteración de las características organolépticas de la misma.

El agua potable es aquella de consumo público envasada para distribución domiciliar, con el objetivo de suplir ausencias o insuficiencias accidentales de las

aguas de consumo humano, caracterizada por la carencia de determinadas sales minerales, así como también de otros constituyentes útiles para el metabolismo humano (Mora, 1998; NC-2, 1996).

La presencia de microorganismos en el agua potable (AP) y la formación de biopelículas en los sistemas de distribución producen la contaminación bacteriológica. Las biopelículas se forman en las tuberías de los sistemas de distribución cuando las células microbianas se adhieren a las superficies de las tuberías y se multiplican para formar una capa de limo, las cuales son microambientes dinámicos, con procesos tales como metabolismo, crecimiento y formación de productos. La tasa de formación de las biopelículas dependen de las propiedades fisicoquímicas de la interfase, rugosidad de la superficie y los factores fisiológicos de los microorganismos fijados, como: bacterias heterotróficas (coliformes totales y fecales), oportunistas, resistentes a los antibióticos y a los desinfectantes, pigmentadas, hongos, protozoarios y otros invertebrados (De sousa *et al.*, 2008).

En los países en vía de desarrollo las enfermedades propagadas por el agua se encuentran usualmente entre las cinco causas más importantes de morbilidad y mortalidad. En los EEUU la gran mayoría de los brotes epidémicos han sido causados por patógenos microbianos (Reiff, 1995). En el período 1990-1991 fueron reportados más de 17000 casos de enfermedades propagadas por el agua; de estos casos, menos del 2% se debieron a contaminación química; los restantes estuvieron relacionados con contaminación microbiana (Rodríguez *et al.*, 2007).

Entre los virus patógenos de mayor relevancia transmitidos por el agua se encuentran los Rotavirus y Virus de la Hepatitis A, también denominado recientemente Enterovirus 72, (APHA, 2001; Mims *et al.*, 1999). El virus de la Hepatitis A representa el 87% de todas las enfermedades virales transmitidas por el agua en EEUU (Gray, 1996). Sus pequeños tamaños les permiten pasar, sin ser afectados, a

través de las plantas de tratamiento de aguas residuales (Gray, 1996). Su baja concentración, su gran variedad de tipos, su inestabilidad como entidad biológica y las limitaciones en sus métodos de identificación y estimación en el agua, hacen que su detección sea difícil (APHA, 1981; Payment, 1991).

Algunas bacterias importantes que utilizan el agua como vehículo son el *Vibrio cholerae*, *Salmonella typhi*, *Yersinia enterocolitica*, también protozoos como *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica* y *Criptosporidium parvum*; capaces de ocasionar múltiples infecciones (Fuentes *et al.*, 2007). Aproximadamente un 80% de las enfermedades y más de una tercera parte de las defunciones tienen por causa el consumo de agua contaminada y, en promedio, hasta una décima parte del tiempo productivo de cada persona se pierde por las enfermedades asociadas al consumo de agua en apariencia potable (OMS, 1998).

Existe una amplia gama de elementos microbianos y químicos que al estar en el agua de consumo pueden ocasionar efectos adversos sobre la salud de las personas. Su detección, tanto en el agua bruta como en el agua suministrada, suele ser lenta, compleja y costosa, lo que limita su utilidad para la alerta anticipada y hace que resulte poco accesible. Puesto que no es físicamente posible ni económicamente viable analizar todos los parámetros de calidad del agua, se deben planificar cuidadosamente las actividades de monitoreo y los recursos utilizados para ello, por lo que deben centrarse en características significativas o de importancia crítica (OMS, 2008).

Dada la imposibilidad de aislamiento de cada uno de los agentes patógenos existentes en el agua, que por efecto de dilución se encuentran en baja cantidad (OMS, 1995; Gray 1996), se ha optado por el uso de indicadores de contaminación, que se definen como grupos de microorganismos no patógenos pero frecuentemente asociados con los mismos (ICMSF, 1981). Históricamente los microorganismos

indicadores se han elegido de acuerdo a determinados criterios; algunos de ellos son: deben estar universalmente presente en gran número en las heces de los seres humanos y animales de sangre caliente, deben ser fáciles de detectar por métodos sencillos y no deben desarrollarse en el agua en condiciones naturales. Además, es indispensable que su persistencia en el agua y grado en que se eliminen durante el tratamiento de ésta, sean similares a los de los patógenos (OMS, 1995; Gray, 1996). Los indicadores más usados son coliformes totales, coliformes fecales, *Escherichia coli*, genero Enterococos y esporas de anaerobios sulfito-reductores (Payment y Franco, 1993; OMS, 1995).

Desde el punto de vista microbiológico, el examen de la calidad sanitaria del agua tiene por objeto determinar la presencia de ciertos grupos de bacterias, que revelen una contaminación reciente por materia fecal o materia orgánica, siendo el criterio más utilizado la determinación de la clase y número de microorganismos que ésta contiene. Tradicionalmente se han usado ensayos de microorganismos indicadores más que para la determinación de microorganismos patógenos. El grupo de bacterias coliformes ha sido siempre el principal indicador de calidad de los distintos tipos de agua; el número de coliformes en una muestra, se usa como criterio de contaminación y, por lo tanto, de calidad sanitaria de la misma. Los coliformes son bastones Gram-negativos, aerobios o anaerobios facultativos, que fermentan la lactosa con formación de gas cuando se incuban durante 48 horas a 35°C. Incluye los géneros *Escherichia*, *Enterobacter*, *Klebsiella* y especies lactosa positiva de otros géneros. Su presencia provee información importante sobre la fuente y el tipo de contaminación presente (Silva *et al.*, 2004).

El examen bacteriológico del agua usualmente involucra para la estimación de los coliformes y aerobios mesófilos métodos tradicionales como el NMP, filtración por membrana y la siembra en profundidad o vertido en placas. También es muy utilizado el método en placa Petrifilm para estos indicadores. El método Petrifilm es

altamente reproducible, puede usarse para cualquier tipo de muestra, facilita la identificación y recuento de colonias, y se obtienen resultados en menor tiempo, en comparación con los métodos tradicionales. Otro grupo de indicadores de calidad sanitaria, que se han utilizado en el análisis microbiológico del agua, es el de los aerobios mesófilos, los cuales son microorganismos heterótrofos, aerobios o anaerobios facultativos, mesófilos o psicrófilas capaces de crecer en cualquier medio de agar nutritivo (Silva *et al.*, 2004).

Entre los métodos de cuantificación de indicadores bacterianos para la determinación de calidad del agua, se describe el sistema del «filtro de membrana», método que ha sido empleado por varios autores para la determinación de anaerobios sulfitorreductores. Otro método de cuantificación de bacterias en agua es el de «tubos múltiples» identificado corrientemente como número más probable (NMP), que entrega un valor probabilístico de la cantidad de bacterias en 100 ml de agua y la determinación de anaerobios sulfito reductores, descrito en la norma internacional ISO 6461 (ISO, 1986). La determinación del NMP, si bien entrega un valor aproximado sobre la cantidad de bacterias presente en la muestra, corresponde a la técnica usualmente empleada para la detección de coliformes en agua (Ministerio de Salud, 1998).

De este modo, la calidad bacteriológica de una fuente de agua se determina mediante la presencia o no de indicadores de contaminación fecal. El indicador más empleado es el recuento de bacterias coliformes. Se estima que *Escherichia coli* no es patógena pero su presencia indica contaminación en sentido amplio, pues el agua no es su hábitat natural e incluso, algunos serotipos causan infecciones urinarias y gastroenteritis, serias en infantes. Además, suele ser indicativo de que pudieran estar presentes otros patógenos, como *Salmonella*, *Vibrio cholerae*, virus tipo Norwalk, rotavirus, etc., capaces de producir enfermedades (Madrado *et al.*, 2005).

El agua embotellada está raras veces completamente libre de microorganismos. Después del embotellado, la cuenta bacteriana en el contenedor aumenta rápidamente gracias al contenido de materia orgánica en ella presente. Este aumento tiende a ser mayor en aguas no carbonatadas y en contenedores plásticos. Las bacterias predominantes incluyen *Pseudomonas sp*, algunas de las cuales son conocidas como oportunistas. Muchos de estos, aislados, son también resistentes a una variedad de agentes antimicrobianos de uso común. Los brotes inesperados de enfermedades detectadas (diarreas, entre otras), como consecuencia del uso de agua embotellada contaminada, se debe generalmente a deficiencias en el control de calidad en el proceso de envasado (Díaz *et al.*, 2007).

En diversos estudios como los realizados por Reid, *et al.*, 2003, Gaytán *et al.*, 1997, Isaac, *et al.*, 1994, Sánchez *et al.*, 2000, Aguiar *et al.*, 2000 y Miettinen, *et al.*, 2001, se ha encontrado contaminación bacteriana en suministros de agua potable aunque también hay estudios como el de Flores *et al.*, 1995 en donde ésta no se encontró.

Lo antes expresado, refleja la importancia del constante monitoreo de la calidad microbiológica del agua de consumo humano. De aquí nace la necesidad de realizar una investigación donde se evalúe la calidad bacteriológica del agua potable envasada comercialmente y posteriormente distribuida en establecimientos de la ciudad.

JUSTIFICACIÓN

Durante años, la actividad humana ha provocado daños al medio ambiente que, en algunos casos, son reparables, pero, en otros, es imposible su recuperación. En la actualidad las políticas ambientales no se han concentrado en los problemas relacionados con las causales del deterioro ambiental para emprender las acciones correctivas necesarias (Segrelles, 2001).

En el año 2003 Molerio, según estudios realizados estimó que para el 2007 el 97% de la población del planeta vivirá bajo estrés hídrico. La contaminación del agua representa un problema de salud pública, debido al elevado índice de enfermedades transmitida por la contaminación de tan importante recurso. Dicha contaminación se debe entre otras al crecimiento demográfico, desarrollo industrial y urbanización. Estos tres factores evolucionan rápidamente y se dan uno en función del otro.

Al realizar un control adecuado del agua potable se garantizaría su buen estado, y de ésta manera se previene posibles focos de infección y riesgo de contraer enfermedades. Lo antes expresado, refleja la importancia del constante monitoreo de la calidad microbiológica del agua de consumo humano. De aquí nace la necesidad de realizar una investigación donde se evalúe la calidad bacteriológica del agua potable envasada comercialmente y posteriormente distribuida en establecimientos de la ciudad.

OBJETIVOS

Objetivo General

Determinar la calidad bacteriológica del Agua Potable envasada comercialmente. Ciudad Bolívar en el periodo Diciembre 2009 – Febrero 2010.

Objetivos Específicos

- Cuantificar bacterias aerobias mesófilas en el agua potable envasada comercialmente.
- Determinar el número más probable de coliformes totales y fecales en el agua potable envasada comercialmente.
- Cuantificar *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus* y clostridios sulfito-reductores en el agua potable envasada comercialmente.
- Comparar la calidad sanitaria en distintas marcas de agua envasadas comercialmente.

METODOLOGIA

Diseño de la Investigación

Se realizará una investigación cuantitativa, aplicada, descriptiva, transversal y de campo.

Universo

El universo estará representado por todas las marcas envasadas comercialmente.

Muestra

La muestra estará conformada por 5 marcas de agua potable (A, B, C, D, E) cada una representada por 5 botellas de 1 Litro de capacidad.

Materiales

Frascos de vidrio estériles 250 ml.

Encendedor de propano.

Marcadores.

Tirro.

Guantes.

Tapa boca.

Cava portátil.

Placas de Petri.

Tubos de Ensayo.

Gradillas.

Pipetas serológicas de 1, 5, y 10 ml.

Asas microbiológicas.

Mechero de Bunsen.

Lámpara UV.

- Medios de cultivo: (marca comercial, HiMedia® Laboratorios)

Agua peptonada al 0,1%

Agar Plate Count.

Caldo lauril sulfato triptosa.

Caldo Lactosa Bilis 2% Verde Brillante (CLBVB).

Caldo *Escherichia coli* (EC).

Agar eosina azul de metileno (EMB).

Agar SPS con parafina líquida.

Agar Cetrimide.

Agar *M-Enterococcus*.

- Reactivos:

Fenol al 5%.

Tiosulfato de sodio al 10%.

Coloración Gram.

Prueba IMVIC.

- Equipos:

Baño de María marca comercial Memmert 10 lt.

Estufa marca Gemmy 35 lt.

Autoclave marca Felisa.

Nevera.

Contador de colonias.

Métodos

Se adquirieron las botellas de agua en distintos lugares comerciales, cuidando que todas estuviesen marcadas por el mismo código correspondiente al número de lote.

Recolección de la muestra (Norma Venezolana COVENIN 2614-94)

Se procedió a la compra de las distintas botellas de agua potable, con capacidad de 1000 ml.

Transporte de las muestras

El traslado de las muestras de agua recolectadas en sus envases comerciales, se realizó en cavas portátiles con hielo, antes de 24 horas de su adquisición, con el fin de evitar que la población real de bacterias presentes en la muestra se alterara. Las mismas se trasladaron hasta el Laboratorio Bacteriológico de Aguas de la Universidad de Oriente, Núcleo Bolívar.

Procesamiento de las muestras

1. Preparación de diluciones (Norma Venezolana COVENIN 1126-89).

Con previa limpieza con gasas impregnadas en Fenol al 5% de la zona de trabajo y con la utilización de un mechero, se procedió a tomar de la muestra de agua pura 1 ml y se trasvasó a un tubo de ensayo estéril que contenía 9 ml de agua peptonada al 0,1%, de esta manera se obtuvo una dilución 1:10. Se repitió este procedimiento a partir de esta dilución, dos veces más, para preparar las diluciones 1:100 y 1:1000 respectivamente. Se obtuvo entonces, la muestra pura y tres diluciones de ella (10^{-1} , 10^{-2} y 10^{-3}). Se procesaron todas las muestras por duplicado.

2. Método para recuento de colonias de bacterias aerobias en placas de Petri (Norma Venezolana COVENIN 902-87).

Se colocó 1 ml de la muestra de agua en placas de Petri por duplicado, se añadió 15 ml de Agar Plate Count previamente fundido y temperado a 45-50°C. Se mezcló por rotación suave y se dejó solidificar sobre una superficie plana. Se incubaron estas placas a 35± 1°C de 24 a 48 horas. Se contaron las colonias y se

calculó la cuenta total de microorganismos en la muestra tomando en cuenta el promedio del duplicado (UFC/ml) y la dilución respectiva.

3. Recuento de Coliformes Totales (Norma Venezolana COVENIN 3047-93).

Prueba presuntiva: Se inoculó 1 ml de muestra de agua a tubos que contenían caldo lauril sulfato triptosa doble concentrado (con tubo de fermentación invertido). Se incubaron a 35°C por 24 horas, los tubos negativos se reincubaron 24 horas más. La positividad se observó por presencia de turbiedad y gas.

Prueba confirmatoria: De cada tubo positivo de los anteriores se transfirió una asada a tubos con CLBVB (Caldo lactosa bilis verde brillante), con tubo de fermentación invertido, y se incubó a 35°C por 48 horas. Con el número de tubos positivos se calculó el Número Más Probable de Bacterias Coliformes por 100 ml de muestra según la tabla que corresponda. En el caso de que todos los tubos fuesen negativos, el resultado debe expresarse como “menos de 2,2” NMP/100 ml. y en caso de todos positivos debe expresarse como “mayor de 16 NMP/ml”.

4. Recuento de Coliformes Fecales y *Escherichia coli* (Norma Venezolana COVENIN 1104-96):

De los tubos positivos anteriores, se sembró una asada en tubos con CLBVB por duplicado con tubo de fermentación invertido, y en un tubo con agua peptonada. Se incubaron en baño de María a 44°C por 24 h. Para tubos con CLBVB se tomó en cuenta la dilución respectiva de la cual fueron sembrados y se añadió el reactivo de Kovacs al tubo con agua peptonada para comprobar la presencia de *Escherichia. coli*. Para coliformes fecales la positividad se evidenció por presencia de turbiedad y gas; y para *E. coli* la positividad se observó por la aparición de un anillo color rojo en la superficie del medio, y la negatividad por la presencia de un anillo amarillo.

5. Determinación de *Pseudomonas* (APHA, 1995).

Se realizó por el método de siembra en profundidad, con Cetrimide fundido y temperado colocando 1cc de agua sin diluir en placa de petri estéril y añadiendo el Agar, se incubó de 24-48 horas a 35°C. La positividad de esta prueba se evidenció por crecimiento de colonias en el medio, pudiendo observarse fluorescencia en presencia de una lámpara de luz UV de onda larga.

6. Determinación del género *Enterococcus* (APHA, 1995).

Se sembró las muestras de agua en Agar KF *Streptococcus* y se incubó a 35°C de 24-48 horas. La positividad de esta prueba se evidenció por crecimiento de colonias negras en el medio.

7. Determinación de *Clostridium* sulfito-reductores (APHA, 1995).

Se inoculó 1 ml de muestra de agua, previamente calentada a 80°C por 10 min, en Agar SPS fundido y temperado a 45-50°C, se selló con parafina líquida y se incubó a 35°C por 24-48 h. La positividad se observó como puntos negros a través del tubo.

Para la comparación de resultados se tomaron en cuenta los “Estándares microbiológicos establecidos por la OMS para agua potable en Europa y América” que establecen la cantidad de ≤ 100 UFC/ml para conteo de colonias aerobias a 37°C, y ausencia de *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Enterococcus* en agua potable (OMS, 2006).

Método Estadístico

Se utilizará estadística descriptiva y los resultados se presentarán en tablas de frecuencia, se aplicará la media aritmética como medida de tendencia central.

RESULTADOS

La Tabla 1 representa el recuento de bacterias aerobias mesófilas encontradas en cada una de las marcas comerciales que fueron analizadas, las mismas expresadas en UFC/ ml. Los resultados obtenidos reflejan que las muestras evaluadas se encontraron dentro de los lineamientos de la OMS (100 UFC/ml).

La tabla 2 muestra el número más probable de coliformes totales y fecales en las muestras envasadas comercialmente que fueron seleccionadas para la investigación. En ninguno de los casos se determinó la presencia de coliformes expresando su ausencia como $\leq 2,2$ NMP/ml.

La tabla 3 muestra los resultados bacteriológicos del agua envasada comercialmente, al investigar la presencia de coliformes totales y fecales, se determinó su ausencia en las mismas. Fueron estudiados otros indicadores como son presencia de *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus spp* y *Clostridium* sulfito-reductores, ninguno de éstos encontrados en las muestras de agua sometidas a cultivo. Resultados aceptados por la OMS para el agua de calidad para el consumo humano.

Tabla 1
Bacterias aerobias mesófilas en el agua envasada comercialmente. Ciudad
Bolívar. Diciembre 2009 – Febrero 2010.

MARCA COMERCIAL	BACTERIAS MESÓFILAS UFC/ml	n	%
A - 1	-	1	4
A - 2	-	1	4
A - 3	4	1	4
A - 4	-	1	4
A - 5	2	1	4
B - 1	2	1	4
B - 2	-	1	4
B - 3	1	1	4
B - 4	-	1	4
B - 5	-	1	4
C - 1	-	1	4
C - 2	-	1	4
C - 3	-	1	4
C - 4	-	1	4
C - 5	1	1	4
D - 1	-	1	4
D - 2	-	1	4
D - 3	-	1	4
D - 4	-	1	4
D - 5	-	1	4
E - 1	-	1	4
E - 2	1	1	4
E - 3	-	1	4
E - 4	-	1	4
E - 5	-	1	4
Total	10	25	100

- Límite máximo permisible para aerobios mesófilos ≤ 100 UFC/ ml (OMS, 2005)

Tabla 2
Coliformes totales y fecales en aguas envasadas comercialmente. Ciudad
Bolívar. Diciembre 2009 – Enero 2010.

MARCAS COMERCIALES	COLIFORMES TOTALES (NMP/ml)	COLIFORMES FECALES
A	$\leq 2,2$	$\leq 2,2$
B	$\leq 2,2$	$\leq 2,2$
C	$\leq 2,2$	$\leq 2,2$
D	$\leq 2,2$	$\leq 2,2$
E	$\leq 2,2$	$\leq 2,2$

La ausencia de Coliformes totales y fecales debe expresarse como $\leq 2,2$ de NMP/100 ml (Norma Venezolana COVENIN 3047-93).

Tabla 3
Bacteriología del Agua Envasada Comercialmente. Ciudad Bolívar. Diciembre
2009 – Enero 2010.

MICROORGANISMO	RECuento EN UFC/ml	RECuento EN NMP/ 100 ml
Coliformes totales		≤ 2,2
Coliformes fecales		≤ 2,2
Aerobios mesófilos	11	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Ausente	
<i>Enterococcus</i>	Ausente	
<i>Clostridium</i> sulfito- reductores	Ausente	
<i>Escherichia coli</i>	Ausente	

DISCUSIÓN

Varios estudios han documentado la detección de coliformes y bacterias heterotróficas en agua embotellada con conteos que exceden los estándares nacionales (100 UFC/mL) e internacionales (500 UFC/mL, *Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos*, USEPA) de agua potable para consumo humano. También en importantes reportes se muestran potenciales patógenos, tal como la bacteria entérica *Escherichia coli*, entre muchas otras. Es por ello, que muchos gobiernos se han visto en la necesidad de establecer estándares de calidad bastante severos.

En esta investigación el agua potable envasada comercialmente arrojó resultados que se encuentran dentro de los parámetros aceptados por la OMS para el agua de consumo humano. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Flores *et al.*, (1995), a diferencia de los encontrados por Andueza, (2000) en estudios que realizó evaluando la calidad bacteriológica del agua envasada.

El recuento de aerobios mesófilos en las 5 marcas de agua envasadas comercialmente no sobrepasó las 100 UFC/ ml encontrándose entre los valores aceptados por la OMS para el agua potable. A diferencia de Silva *et al.*, (2004) quienes analizaron dos marcas de agua potable (A y B) encontrando recuentos microbiológicos fuera de especificaciones, según las recomendaciones de las normas respectivas, por lo que su consumo pudo representar un riesgo para la salud del consumidor.

Con respecto a los resultados obtenidos de coliformes totales y fecales en el agua envasada comercialmente, no se evidenció la presencia de coliformes totales. Tampoco se encontró coliformes fecales que es un indicador sanitario manteniéndose

dentro de los criterios de la OMS establecidos para el agua apta para el consumo. Sin embargo Vidal *et al.*, (2009) realizaron estudios similares al agua potable encontrando coliformes totales en el 33% de las muestras analizadas, por otra parte se hizo presente *Escherichia coli* en una marcas de agua envasadas comercialmente.

Los resultados obtenidos con respecto a la ausencia de *Pseudomonas aeruginosa* *Enterococcus spp* y *Clostridium* sulfito-reductores coinciden con los criterios establecidos con la OMS y con los autores mencionados anteriormente a excepción de Vidal *et al.*, (2009) quienes aislaron *Pseudomonas aeruginosa* en una de las marcas de agua potable comerciales envasada analizada.

CONCLUSIONES

- En el periodo en el que se estudiaron las marcas de aguas envasadas comercialmente cumplieron con los estándares de calidad que establece la OMS.

- La ausencia de Coliformes Totales y fecales en el agua potable estudiada demuestra la ausencia de contaminación fecal en la misma liberando al consumidor de cualquier riesgo de adquirir infección hídrica a causa de alguna bacteria de origen intestinal.

- El agua potable envasada comercialmente resultó inofensiva para la salud del consumidor puesto que no se hizo presente ningún contaminante en la misma siendo apta para el consumo humano.

RECOMENDACIONES

- Realizar otras investigaciones que evalúen la calidad bacteriológica de las aguas envasadas comercialmente.
- Incluir la práctica de análisis periódicamente a las empresas envasadoras de agua potable.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agudelo, C. 2005. El Agua, recurso estratégico del siglo XXI. 23 (1): 93-95.
- Aguar, P., Cepero, J., Coutin, G. 2000. La Calidad del Agua de Consumo y las Enfermedades Diarreicas en Cuba, 1996-1997. Panam Salud Pública /Pan Am J Public Health. 5 (7): 313-318.
- Andueza, F. 2000. Calidad bacteriológica del agua mineral envasada expendida en la ciudad de Mérida: estudio transversal julio-agosto año 1998 / Quality bacteriologic of the water mineral: study transverse july-august year 1998. Rev. Fac. Farm. (Merida). 38: 9-19.
- APHA, American Public Health Association. 1995. Standard methods for the examination of water and wastewater, 19th Ed, APHA, Washington D.C. pp 8.
- APHA. American Public Health Association. 2001. Drinking Water Quality and Public Health. Am. J. of Public Health. 91: 499-500.
- APHA. American Public Health Association. 1981. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 15th ed., American Public Health Association, Washington D.C. USA. pp 1134.
- Arrojo, P. 2005. Hacia una nueva cultura del agua. CDC. 22 (59): 139-144.
- Asvall, E., Alleyde, G. 1999. Agua y salud. Washington, Estados Unidos: Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud. pp 20.

- Brooks, D. 2004. Agua Manejo a nivel local. Edit. Alfaomega. Bogotá, Colombia. 1^{era} ed. pp 77.
- Chagas, C., Moretton, J., Santanatoglia, O. 2006. Indicadores de contaminación biológica asociados a la erosión hídrica en una cuenca de Pampa Ondulada Argentina. *Cienc. Suelo*. 24 (1): 21-27.
- De Sousa, C., Colmenares, M., Correia, A. 2008. Contaminación bacteriológica en los sistemas de distribución de agua potable: Revisión de las estrategias de control. *Bol Mal Salud Amb*. 48 (1): 17-26.
- Díaz, J., Caraballo, H., Villareal, M., Lobo, H. 2007. ¿El Agua Embotellada es adecuada para nuestro consumo? 6 (11): 2-12.
- Flóres, J., Suárez, G., Puc, M., Heredia, M., Vivas, M., Franco, J. 1995. Calidad bacteriológica del agua potable de la ciudad de Mérida, México. *Salud Pública de México*. 37 (3): 236-239.
- Fuentes, A., Campas, O., Aguilar, M., Meza, M. 2007. Calidad microbiológica del agua de consumo humano de tres comunidades rurales del Sur de Sonora (México). *Revista Salud Pública y Nutrición*. 8 (3): 7.
- Gaytán, M., Castro, T., Bonilla, P., Lugo, A., Vilaclara, G. 1997. Preliminary study of selected drinking water samples in Mexico City. *Rev. Int. Contam. Ambient*. 13 (2): 73-78.

- Gómez, A., Naranjo, D., Martínez, A., Gallego, D. 2007. Calidad del Agua en la parte alta de las Cuencas Juan Cojo y el Salado (Girardota – Antioquia, Colombia) Rev.Fac.Nal.Agr.Medellín. 60 (1): 3735-3749.
- Gray N. 1996. Calidad del Agua Potable, Problemas y Soluciones. Acribia S.A., Zaragoza. España. 1^{era} ed. pp 388.
- ICMSF, International Commission On Microbiological Specifications For Foods. 1981. Microorganismos de los Alimentos. 1 Métodos Recomendados. Acribia S.A., Zaragoza, España. pp 138-157.
- Isaac, A., Lezama, C., Ku-Pech, P. 1994. Calidad Sanitaria de los Suministros de Agua para Consumo Humano en Campeche. Salud Pública de México. 36: 655-661.
- ISO. International Standart Organization. 1986. ISO 6461/1 Water Quality: Detection and Enumeration of the Spores of Sulphite-Reducing Anaerobes (Clostridia). pp 17.
- Madrazo, J., Iriarte, M. 2005. Condición del agua para beber y preparar alimentos de la población Warao de la Barra de Makareo, Municipio Tucupita, estado Delta Amacuro, Venezuela. INHRR. 36 (1): 13-20.
- Mims, J., Playfair, I., Roitt, D., Wakelin, W. 1999. Microbiología Moderna. 2^a ed., Harcourt Brace, Madrid, España. pp 314.
- Ministerio de Salud. Chile. 1998. Manual de Técnicas Microbiológicas para los Alimentos y Agua. Instituto de Salud Pública, Santiago, Chile. pp 14-17.

- Miettinen, T., Zacheus, O., Von, B., Vartiainen, T. 2001. *Water Microbiology & Technology*. 43 (12): 67-71.
- Molerio, L. 2003. *Agua Fuente de Conflictos Bélicos*. Ciudad de la Habana, Cuba: Grupo de Aguas Terrestres, Instituto de Geofísica y Astronomía, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. 3 (4): 1.
- Mora, D. 1998. Actualización de los criterios microbiológicos para evaluar la calidad del agua en sus diferentes usos: Período 1998 - Costa Rica. *Rev. costarric. salud pública*. 7 (13): 15-24.
- N.C-2. 1996. *Agua de bebida envasada. Especificaciones*. pp 5.
- Norma Venezolana COVENIN 2614-94. *Calidad del agua y procesamiento de muestras para determinación de coliformes fecales*. 1ra revisión. Fondonorma. Caracas. Venezuela. pp 11.
- Norma Venezolana COVENIN 1126-89. *Preparación de medios de cultivo para estudio microbiológico*. 1ra revisión. Fondonorma. Caracas. Venezuela. pp 11.
- Norma Venezolana Covenin 902-87. *Método para recuento de colonias de bacterias aerobias en placas de Petri*. Fondonorma. Caracas. Venezuela. pp 12.
- Norma Venezolana Covenin 3047-93. *Agua potable. Método de determinación del número más probable de bacterias coliformes*. Fondonorma. Caracas. Venezuela. pp 7.

- Norma Venezolana Covenin 1104-96. Determinación del número más probable de coliformes, de coliformes fecales y de *Escherichia coli*. 2da revisión. Fondonorma. Caracas. Venezuela. pp 15.
- OMS. Organización Mundial de la Salud. 2008. Guías para la Calidad del Agua Potable. 1: 27-38.
- OMS. Organización Mundial De La Salud. 1998. Guías para la Calidad del Agua Potable: Vigilancia y Control de los Abastecimientos de Agua a la Comunidad. Volumen 3, 2ª ed., Ginebra (Informe Técnico sin número). pp 255.
- OMS. Organización Mundial De La Salud. 1995. Guías para la Calidad del Agua Potable: Recomendaciones, Vol. 1. Ginebra (Informe Técnico sin número). pp 195.
- Ongley, D. 1997. Lucha Contra la Contaminación Agrícola de los Recursos Hídricos. Estudio FAO Riego y Drenaje N° 55, FAO, Roma. pp 116.
- Payment, P., Franco, E. 1993. *Clostridium perfringens* and somatic coliphages as indicators of the efficiency of drinking water treatment for viruses and protozoan cysts. Appl. Environ. Microbiol. 9: 2418-2424.
- Payment, P. 1991. Fate of Human Enteric Viruses, Coliphages and *Clostridium perfringens* during drinking-Water Treatment. Can. J. Microbiol. 37: 154-157.
- Pérez, L., Espigares, G. 1985. Aspectos Sanitarios del Estudio de las Aguas. Cátedra de Medicina Preventiva y Social, Facultad de Medicina, Universidad de Granada. pp 186.

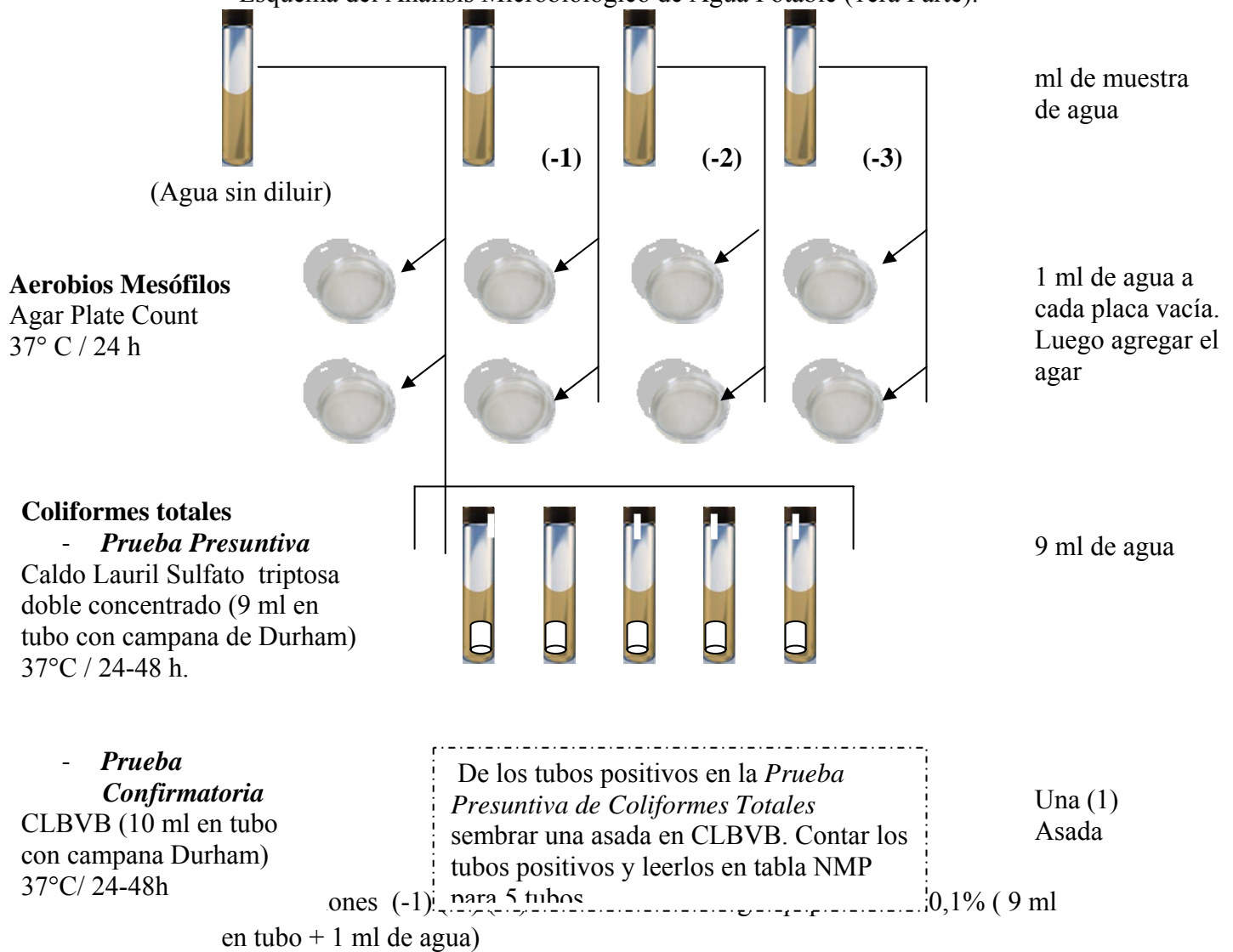
- Reid, D., Edwardsb, A., Cooperc, D., Wilsonb, E., McGawd, B. 2003 The quality of drinking water from private water supplies in Aberdeenshire, UKWater Research. 37 (2): 245-254.
- Reiff, M. 1995. Balancing the chemical and microbial risks in the disinfection of drinking water supplies in developing countries, Assessing and managing health risks from drinking water contamination: approaches and applications. IAHS publication N° 233. Rome Symposium. pp 343.
- Rodríguez, M., Rodríguez, G., Serodes, J. 2007. Subproductos de la desinfección del agua potable: Formación, aspectos sanitarios y reglamentación. INCI. 32 (11): 749-756.
- Sánchez, J., Vargas, M., Méndez, J. 2000. Calidad Bacteriológica del Agua para Consumo Humano en zonas de alta marginación de Chiapas. Salud Pública de México. 42: 397-406.
- Segrelles J. 2001. Problemas ambientales, agricultura y globalización en América Latina. Scripta Nova. 5 (92).
- Segura, S., Beltramini., M., Takayanagui, A. 2003. Metales pesados en agua de bebederos de presión. ALAN. 53 (1): 59-64.
- Silva, J., Ramírez, L., Alfieri, A. 2004. Determinación de microorganismos indicadores de calidad sanitaria. Coliformes totales, coliformes fecales y aerobios mesófilos en agua potable envasada y distribuida en San Diego, estado Carabobo, Venezuela. Rev. Soc. Ven. Microbiol. 24 (1-2): 46-49.

- Solsona, F. 1999. Cantidad y calidad de las agua en el mundo y en el MERCOSUR. Actas del Taller sobre normas de calidad de agua para distintos usos en el MERCOSUR. Rosario Argentina, 9 y 10 de diciembre de 1999. Comité Académico de Aguas AUGM, Asociación de Universidades Grupo Montevideo, UNESCO. pp 9-12.
- Tortolero, A. 2000. El agua y su Historia. Edit. Umbrales de mexica. México. 1^{era} ed. pp 167.
- USEPA. Environmental Protection Agency United States. 2006. List of Contaminants & their MCLs. pp 6.
- Vidal, J., Consuegra, A., Gomes, L., Marrugo, J., 2009. Evaluación de la calidad microbiológica del agua envasada en bolsas producida en Sincelejo – Colombia. Rev MVZ Cordova. 14(2):1736-1744.

ANEXOS

Anexo 1

Esquema del Análisis Microbiológico de Agua Potable (1era Parte).



Anexo 2

Esquema de Análisis Microbiológico del Agua Potable (2da Parte).

Coliformes Fecales
CLBVB

En tubo con campana Durham
Previamente temperado a
44°C.
Incubar a 44°C por 24h

De los tubos positivos en la *Prueba Presuntiva de Coliformes Totales* sembrar a una asada en tubos con CLBVB por duplicado. Contar los tubos positivos y leerlos en la Tabla NMP para 5 tubos.

Una (1)
asada

Una (1)
asada

Escherichia coli
Reactivo de Kovacs.
Incubar a 44°C/h

De los tubos positivos obtenidos en la *Prueba Presuntiva de Coliformes Totales* sembrar una asada en tubos con agua peptonada, agregar reactivo de Kovacs. Tubos (+) = anillo rojo. Tubos (-) = anillo amarillo

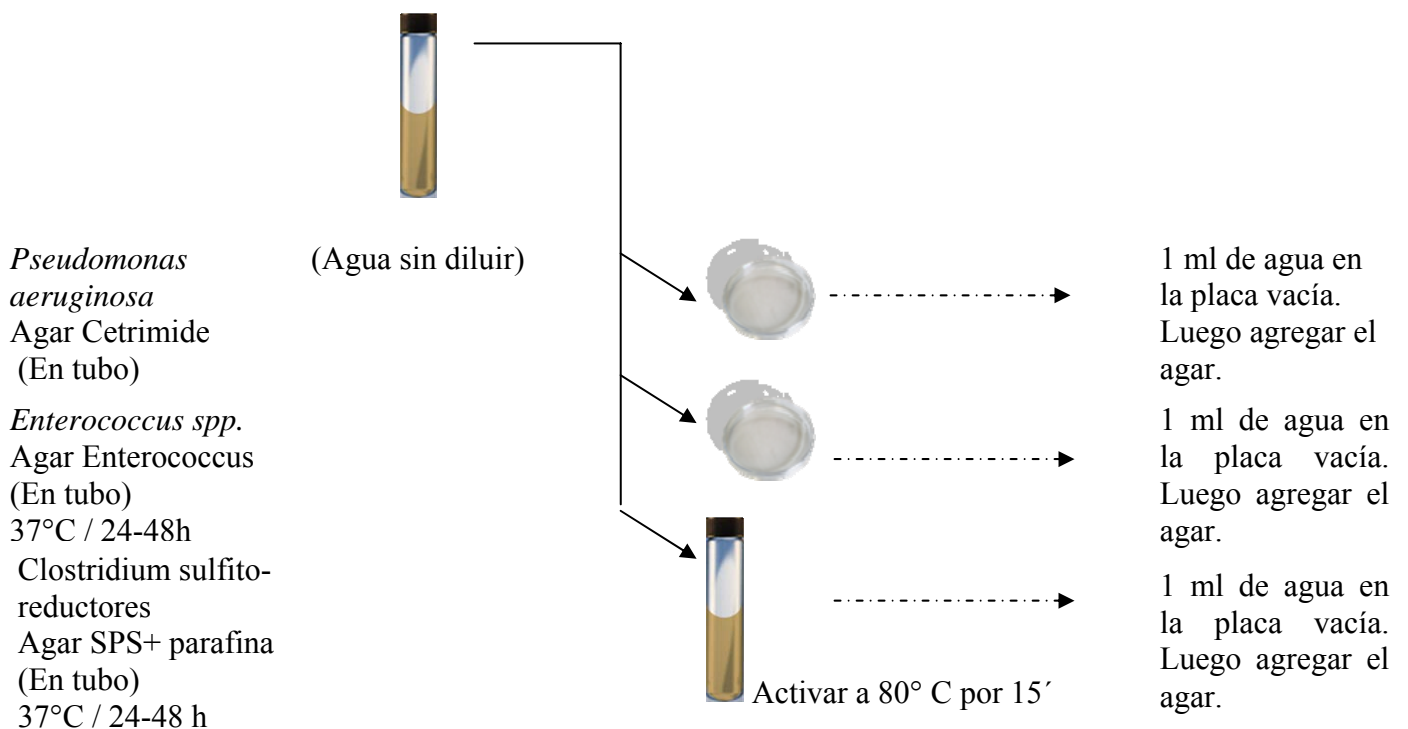


Tabla de Marcas de las aguas envasadas comercialmente adquiridas en Ciudad Bolívar. Diciembre 2009 – Enero 2010.

Marca Comercial	Identificación
Minalba	A
Nevada	B
Avian	C
Los Alpes	D
Isla Rica	E

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

Título	Calidad Bacteriológica del Agua Potable Envasada Comercialmente. Ciudad Bolívar 2009 – 2010.
---------------	---

AUTOR (ES):

APELLIDOS Y NOMBRES	CÓDIGO CULAC / E MAIL
Martínez R, Tobianny C.	CVLAC: 17.242.950 E MAIL: tobianny@gmail.com
Pérez A, Leidys N.	CVLAC: 18.667.862 E MAIL: perezleidys18@gmail.com

PALABRAS O FRASES CLAVES:

Calidad bacteriológica del agua envasada

Agua potable envasada

Índice de Coliformes en agua envasada comercial

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

ÁREA	SUBÁREA
Departamento de Parasitología y Microbiología.	Bacteriología

RESUMEN (ABSTRACT):

Es importante conocer la calidad del agua para el consumo humano porque es un indicador confiable para determinar la salud de la población, de este modo, su sistema de tratamiento debe ser evaluado y controlado periódicamente, para garantizar la salud de la población. La investigación realizada es cuantitativa, aplicada, descriptiva, transversal y de campo. Se realizó al Agua Potable envasada comercialmente en Ciudad Bolívar. El objetivo fue determinar la Calidad Bacteriológica del agua potable. El procesamiento de las muestras se realizó siguiendo las normas establecidas COVENIN para la calidad de agua de consumo, utilizando como indicadores de contaminación la presencia de coliformes totales y fecales, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus* y *Clostridium* sulfito-reductores; así mismo el recuento de bacterias aerobias mesófilas. Las muestras fueron adquiridas en distintos lugares comerciales estudiando 5 marcas comerciales y 5 botellas de cada marca comercial analizada. Estas fueron procesadas en el Laboratorio Bacteriológico de Aguas de la Universidad de Oriente, Núcleo Bolívar. Como resultado se obtuvo un recuento de menos de 100 UFC/ml de aerobios mesófilos en las muestras analizadas. En relación a los coliformes totales y fecales en el agua potable el hallazgo fue de \leq de 2,2 NMP/ml. Todas las muestras analizadas fueron negativas para *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus* y *Clostridium* sulfito-reductores. En conclusión el agua potable envasada comercialmente es apta para el consumo humano.

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

CONTRIBUIDORES:

APELLIDOS Y NOMBRES	ROL / CÓDIGO CVLAC / E_MAIL				
LCDA. YIDA ORELLAN	ROL	CA	AS x	TU	JU
	CVLAC:	4.404.887			
	E_MAIL	yidavorellan@hotmail.com			
	E_MAIL				
LCDA. CARMEN RODRIGUEZ	ROL	CA x	AS	TU	JU
	CVLAC:	8.871.518			
	E_MAIL	carmenrb@hotmail.com			
	E_MAIL				
DRA. IXORA REQUENA	ROL	CA	AS	TU	JU x
	CVLAC:	10. 062. 328			
	E_MAIL	irequenac.udo.edu.ve			
	E_MAIL				
LCDO. RAFAEL GONZÁLEZ	ROL	CA	AS	TU	JU x
	CVLAC:	3.731. 760			
	E_MAIL	rafango@cantv.net			
	E_MAIL				

FECHA DE DISCUSIÓN Y APROBACIÓN

AÑO	MES	DÍA
2010	06	16

LENGUAJE. SPA

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

ARCHIVO (S):

NOMBRE DE ARCHIVO	TIPO MIME
TESIS. CALIDAD BACTERIOLÓGICA DEL	Application/.doc
AGUA POTABLE ENVASADA COMERCIALMENTE.	
CIUDAD BOLIVAR 2009 – 2010.	

ALCANCE

ESPACIAL: Ciudad Bolívar

TEMPORAL: 1 año

TÍTULO O GRADO ASOCIADO CON EL TRABAJO:

Licenciadas En Bioanálisis

NIVEL ASOCIADO CON EL TRABAJO:

Licenciatura en Bioanálisis

ÁREA DE ESTUDIO:

Departamento de Parasitología y Microbiología

INSTITUCIÓN:

Universidad de Oriente

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

DERECHOS

De acuerdo al artículo 44 del reglamento de trabajos de grado “Los Trabajos de grado son exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente y solo podrán ser utilizadas a otros fines con el consentimiento del consejo de núcleo respectivo, quien lo participara al Consejo Universitario”


TOBIANNY C. MARTINEZ R.

AUTOR


LEIDYS N. PEREZ A.

AUTOR


LCDA. YIDA ORELLÁN

JURADO


DRA. XORA REQUENA

JURADO


LCDO. RAFAEL GONZÁLEZ

JURADO

POR LA SUBCOMISION DE TESIS