

Ciencias técnicas y aplicadas

Contaminación de agua cruda de río y potabilizada de consumo doméstico en Manta - Ecuador

Contamination of raw and potable river water for domestic consumption in Manta - Ecuador

Rio de água da poluição raw e consumo para nacional potabilized Manta - Equador.

Mg. Sc Celio D. Bravo-Moreira, Ing. Ítalo P. Bello-Moreira, Dra. Yester M. López-Zambrano

celiob12@hotmail.com, italop.bello@uleam.edu.ec, jesterlopez1234@yahoo.es

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Manta, Ecuador

Recibido: 24 de febrero de 2016

Aceptado: 3 de junio de 2016

Resumen

El análisis de Laboratorio para el agua de Río Chico establece residuos de pesticidas, como pirimicarb 0,36 ppb; Thiacloprid 0,72 ppb; Tiametoxam 0,32 ppb. Thiacloprid en nivel de 0,72 ppb; El Río Portoviejo el Carbenzadim 0,49 ppb; Dimetomorf 0,74 ppb, Pirimicarb 0,39 ppb; Tiametoxam 0,17 ppb. El análisis de plaguicidas para agua de Río El Ceibal reporta residuos Carbendazin 0,89 ppb; Dimetomorf 0,38 ppb; Oxamil 0,39 ppb; Pimetrocine 0,31 ppb; Propamacarb 0,30 ppb; Thiacloprid 0,58 ppb; Tiametoxam 0,48 ppb. Para agua potable obtenida de la Planta de Tratamiento El Ceibal residuos para el organofosforados y Carbamatos como Dimetomorf 0,32 ppb; Pirimicarb 0,34 ppb. El agua potable del Barrio Jocay del Cantón Manta residuos de Pirimicarb 0,49 ppb; Thiacloprid 0,39 ppb, Tiametoxam 0,27 ppb. No reportan hongos y bacterias las muestra de agua cruda de los Río Chico, Portoviejo y El Ceibal; no así en agua potable de la Planta de Tratamiento el Ceibal que se encontró la bacteria Pantoeaagglomerans que es una bacteria gram negativa que puede causar artritis en los seres humanos cuando hay una laceración en la piel; en la muestra de agua del Barrio Jocay se encontró la bacteria Pseudomonas caligenes que ocasiona empiema, endocarditis, septicemia neonatal e infecciones oculares. El análisis físico de agua cruda de los ríos Chico, Portoviejo y Ceibal determina es un agua muy dura, incluso esta agua ya tratada

en la planta de tratamiento El Ceibal al igual al ser distribuida y llegar al Barrio Jocay como agua muy dura.

Palabras clave: Planta de tratamiento, residuos de pesticidas, agua de río, agua potable.

Abstract:

Laboratory analysis for water Rio Chico sets pesticide residues, as pirimicarb 0.36 ppb; Thiacloprid 0.72 ppb; Thiamethoxam 0.32 ppb. 0.72 thiacloprid in ppb level; The Portoviejo River the Carbenzadim 0.49 ppb; Dimethomorph 0.74 ppb, Pirimicarb 0.39 ppb; Thiamethoxam 0.17 ppb. The analysis of pesticides water waste Rio El Ceibal reports Carbendazim 0.89 ppb; Dimethomorph 0.38 ppb; Oxamyl 0.39 ppb; Pimetrocine 0.31 ppb; Propamacarb 0.30 ppb; Thiacloprid 0.58 ppb; Thiamethoxam 0.48 ppb. For drinking water obtained from the treatment plant for waste Ceibal organophosphates and carbamates as Dimethomorph 0.32 ppb; Pirimicarb 0.34 ppb. Barrio drinking water Jocay Canton Manta waste Pirimicarb 0.49 ppb; 0.39 ppb Thiacloprid, Thiamethoxam 0.27 ppb. Fungi and bacteria do not report the sample of raw water from the Chico River, Portoviejo and El Ceibal; not in drinking water treatment plant Ceibal bacteria Pantoea agglomerans which is a gram negative bacterium that can cause arthritis in humans when there is a skin laceration was found; in the water sample Quarter Jocay Alcaligenes Pseudomonas bacteria causing empyema, endocarditis, septicemia and neonatal eye infections found. The physical analysis of raw water from Chico, rivers Portoviejo and determines Ceibal is a very hard water, even this water already treated in the treatment plant Ceibal as being distributed and reach the Barrio Jocay as very hard water.

Keywords: treatment plant, pesticide residues, river water, drinking water.

Resumo

A análise laboratorial para a água Rio Chico define resíduos de pesticidas, como pirimicarb 0,36 ppb; Thiacloprid 0,72 ppb; Tiametoxam 0,32 ppb. 0,72 tiaclopride em nível ppb; O Rio Portoviejo a Carbenzadim 0,49 ppb; Dimetomorfe 0,74 ppb, pirimicarbe 0,39 ppb; Tiametoxam 0,17 ppb. A análise do Rio resíduos pesticidas água El Ceibal relata Carbendazim 0,89 ppb; Dimetomorfe 0,38 ppb; Oxamyl 0,39 ppb; Pimetrocine 0,31 ppb; Propamacarb 0,30 ppb; Tiaclopride 0,58 ppb; Thiamethoxam 0,48 ppb. Para a água obtida a partir da estação de tratamento de resíduos organofosforados e carbamatos Ceibal como dimetomorfe 0,32 ppb potável; Pirimicarbe 0,34 ppb. água potável Barrio Jocay Canton Manta desperdiçar Pirimicarb 0,49 ppb; 0,39 ppb tiaclopride e do

tiametoxame 0,27 ppb. Fungos e bactérias não relatam a amostra de água bruta do Rio Chico, Portoviejo e El Ceibal; não potável em planta de tratamento de água que as bactérias Pantoeaagglomerans Ceibal que é uma bactéria gram-negativa que pode causar artrite em seres humanos quando há uma laceração da pele foi encontrada; no Bairro amostra de água Pseudomonas alcaligenes Jocay as bactérias que causam infecções empiema, endocardite, septicemia e neonatais oculares. El análisis físicas da água bruta de Chico, rios Ceibal Portoviejo e determina que é uma água muito dura foi encontrada, mesmo esta água e tratadas na estação de tratamento Ceibal como sendo distribuído e chegar ao Barrio Jocay como água muito dura..

Palavras chave: Estação de tratamento, os resíduos de pesticidas, água do rio, água potável.

Introducción

El agua es esencial para la vida. La cantidad de agua dulce existente en la tierra es limitada, y su calidad está sometida a una presión constante. La conservación de la calidad del agua dulce es importante para el suministro de agua de bebida, la producción de alimentos y el uso recreativo. La calidad del agua puede verse comprometida por la presencia de agentes infecciosos, productos químicos tóxicos o radiaciones. (Organización mundial de la salud. 2016).

Además de ser una sustancia imprescindible para la vida por sus múltiples propiedades es ampliamente utilizada en las actividades diarias como: la agricultura (70% al 80%), la industria (20%), el uso doméstico (6%), entre otras, convirtiéndose en unos de los recursos más apreciados en planeta. La importancia de conservar y mantener la calidad de las fuentes naturales, de manera que se garantice su sostenibilidad y el aprovechamiento de las futuras generaciones. (Organización de las Naciones Unidas (ONU), 1992).

La eutrofización es un proceso natural en los ecosistemas acuáticos, producido por el enriquecimiento del cuerpo de agua con nutrientes. Durante los últimos 200 años el hombre ha acelerado este proceso modificando tanto la calidad de las aguas, como la estructura de las comunidades biológicas debido al aumento en la carga orgánica e inorgánica de los cuerpos de agua. (BURKHOLDER J. 2001).

La eutrofización reduce considerablemente los usos potenciales que tienen los recursos hídricos, puesto que induce a la mortalidad de especies animales, a la descomposición del agua y al crecimiento de microorganismos como bacterias, entre otros. (RAMÍREZ A, 1998).

Durante los últimos 200 años el hombre ha acelerado este proceso modificando tanto la calidad de las aguas, como la estructura de las comunidades biológicas debido al aumento en la carga orgánica

e inorgánica de los cuerpos de agua (BURKHOLDER J. 2001). La eutrofización reduce considerablemente los usos potenciales que tienen los recursos hídricos, puesto que induce a la mortalidad de especies animales, a la descomposición del agua y al crecimiento de microorganismos como bacterias, entre otros (RAMÍREZ A, 1998). Además, en muchas ocasiones los microorganismos se convierten en un riesgo para la salud humana, como es el caso de los agentes patógenos transmitidos por el agua, que constituyen un problema mundial (VARGAS C, 1997).

La contaminación fecal de las aguas superficiales, que sirven como fuente de abastecimiento, es uno de los problemas más preocupantes en los países en vías de desarrollo. Esta contaminación se debe al vertimiento de los desagües sin ningún tratamiento, hecho que es usual en las grandes ciudades. En las zonas rurales la contaminación se origina en la defecación a campo abierto, en la presencia de animales domésticos y silvestres que actúan como reservorios de agentes patógenos. (ÁVILA DE NAVIA S. L 2010).

Los agentes patógenos implicados en la transmisión hídrica de enfermedades son las bacterias, virus, protozoos, helmintos y cianobacterias. Estos microorganismos pueden causar enfermedades con diferentes niveles de gravedad, desde una gastroenteritis simple hasta cuadros graves de diarrea, disentería, fiebre tifoidea o hepatitis. La transmisión hídrica es sólo una de las vías, pues estos agentes patógenos también pueden ser transmitidos a través de alimentos, de persona a persona debido a malos hábitos higiénicos, de animales al hombre, entre otras rutas. (PRESCOTT L, 1999).

Determinar el tipo de microorganismos presentes en el agua y su concentración proporciona herramientas indispensables para conocer la calidad de la misma y para la toma de decisiones en relación al control de vertidos, tratamiento de aguas y conservación de ecosistemas, evitando así el riesgo de contaminación de las personas y el ambiente.

Las bacterias que se encuentran más frecuentemente en el agua son las bacterias entéricas que colonizan el tracto gastrointestinal del ser humano y son eliminadas a través de la materia fecal. Cuando estos microorganismos se introducen en el agua, las condiciones ambientales son muy diferentes y por lo tanto su capacidad de reproducirse y de sobrevivir son limitadas. Debido a que su detección y recuento a nivel de laboratorio son lentos y laboriosos, se ha usado el grupo de las bacterias coliformes como indicadores, ya que su detección es más rápida y fácil. (OLIVIERI VP.1982) (STEINER TS, 1997).

Referido al consumo de agua potable en el Cantón Manta, 80 familias del sector Centenario se beneficiaran de la ampliación del agua potable en la ciudad por parte de la empresa EPAM. (Empresa Pública Agua de Manta)

En otra instancia se pretende potenciar la distribución del agua potable, para ello la Empresa Pública Aguas de Manta, adquirió 4 nuevas bombas de impulsión que trasladaran un mayor caudal hacia los sectores más altos de la ciudad.

Estudios realizados en los últimos años han revelado que existen al menos 30 índices de calidad formuladas de acuerdo a sus propios objetivos. Los recursos hídricos son cada vez más vulnerables y están más amenazados. Inclusive los residuos de pesticidas agrícolas cuando las tomas de agua crudas provienen de fuentes que son utilizadas en cultivos agrícolas, (Vera H, 2013).

Con estos inconvenientes en la ciudad de Manta, su población no consume agua directamente de la llave, si no de la compra de bidones de agua, el cual afecta a su economía y tampoco garantiza pureza para lograr el buen vivir.

Sin embargo muchos hogares de familias pobres se ven obligados a consumir directamente el agua, situación que afecta a la salud con diversas enfermedades típicas, especialmente entre los infantes, como: síntomas febriles, diarreicos, problemas en la piel, entre otros.

La contaminación del agua superficial proveniente de fuentes domésticas ocurre alrededor de todo el país, especialmente cerca de las áreas altamente pobladas. Casi todos los ríos del país cercanos a las áreas urbanas tienen altos niveles de DBO, nitrógeno, fósforo y residuos de pesticidas. También agua de salobre a salina es encontrada en lagunas costeras y en los deltas de los ríos. (PAREDES, 2012).

En el Diario 2008 planteo que, aunque las causas no están debidamente comprobadas, en Manabí existen 181.500 personas con discapacidades y se reportan 84 casos de cáncer cada mes con mayor incidencia el de cuello uterino, diagnosticados en SOLCA, que corresponden a 1000 casos en el 2007 y con proyección de 1200 al 2008.

La Constitución Ecuatoriana del 2008, garantiza a la población el acceso seguro y permanente al agua, vivir en un medio ambiental sano y ecológicamente equilibrado, resumido como “Buen Vivir” o “SUMAK KAUSAY”. Para este propósito existen normativas regulatorias en los Documentos: Plan de Desarrollo para el Buen Vivir (Art. 1, 13, 32, 33, 34, 35, 281), Ley Orgánica del Régimen de Soberanía Alimentaria (Art. 1, 5, 7), el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA), y, Texto Unificado de Legislación Ambiental secundaria (TULAS).

Esta investigación permitió conocer los niveles de contaminación en agua, en los cursos del Río Chico y Río Portoviejo en el lugar donde confluyen o se unen, sitios Los Pocitos del Cantón Rocafuerte, en la toma de agua cruda de la planta de tratamiento en El Ceibal, el agua ya tratada en la planta, y en el grifo de 20 familias de barrio Jocay de Manta, Para lo cual se analizaron muestras representativas en los laboratorios de agro calidad, respecto a los niveles de contaminación en varios parámetros, resaltando los residuos por pesticidas agrícolas que estarían asociados con enfermedades catastróficas en la población. Adicionalmente, se analizaron de estadísticas de problemas asociados al consumo de agua contaminada obtenidas del Subcentro de Salud del Barrio Jocay. Con los antecedentes expuestos en la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos mencionados anteriormente.

Metodología

El presente estudio sobre la calidad de agua para el consumo humano, se realizó considerando todo el proceso relacionado a su tratamiento mismo que se inicia en afluentes de captación de agua cruda, en los Ríos Chico y Portoviejo, antes y después del tratamiento en la Planta Potabilizadora de “El Ceibal” ubicada en el Cantón Roca fuerte, el trayecto de conducción hacia la Ciudad de Manta y la distribución en hogares de familias ubicadas en el Barrio Jocay. El cantón Rocafuerte está ubicado a 80° 26' 55'' de longitud oeste y 00° 55' 21'' latitud sur y 40 m. s. n. m.; el Barrio Jocay está ubicado a 00° 57' 35'' de latitud Sur. 80° 43' 02'' de longitud Oeste y 6 m. s. n. m

Temperatura oscila entre 23° C y 26,7 ° C.

Pluviosidad media anual: 200 mm.

Humedad Relativa media anual: 77%

Heliofania media anual: 120,00 horas sol

Evaporación media anual: 1507,22 mm.

Del suelo.

Origen: Aluvial

Estructura: Laminar

Textura: Arcilloso

PH: 7,5

Topografía: Plana.

VARIABLES ESTUDIADAS

NIVELES DE RESIDUOS (Asociación entre variable)

Variable independiente

- Estándares de valores establecidos para agua cruda (TULAS).
- Estándares de valores establecidos para agua potables (TULAS, FAO/ OMS).
- Enfermedades/consumo agua contaminada (Ministerio Salud Ecuador).

Variable dependiente

- Resultados del análisis de agua cruda.
- Resultados del análisis de agua potable.
- Problemas colaterales en el Barrio Jocay, Tarqui, Cantón Manta

Procedimientos

Los análisis de las muestras de agua se realizaron en el Laboratorio de AGROCALIDAD, ubicado en Quito, Cantón Tumbaco, determinando las condiciones: Físico, químico, biológico y de residuos por pesticidas agrícolas. En los sectores donde se obtuvieron las muestras se registraron las coordenadas geográficas mediante la utilización del instrumento G.P.S. (Sistema de Posicionamiento Global).

Previamente a la toma de muestra se esterilizaron seis frascos de vidrios color ámbar con capacidad de 1000 ml/cada uno, lavándolos con acetona e introduciéndolos a un autoclave por 15 minutos a 115°C en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Eloy Alfaro de Manabí. Según las especificaciones técnicas de Agro calidad, las muestras deberán ser enviadas en refrigeración después de ser obtenidas, ubicándolas en un cooler.

Las muestras de agua, fueron de dos tipos de agua cruda y de agua potabilizada, ambas obtenidas de submuestras por el método sistemático en ZIGZAG.

Procedimiento para la muestra de agua cruda.

Antes de la captación, en la desembocadura de los Ríos Chico tres (3) y Portoviejo tres (3)

En la captación, o sea donde se mezclan las aguas de los Ríos tres (3), Sitio el ceibal en la represa tres (3)

El procedimiento consistió en obtener 20 submuestras utilizando el método sistemático al azar en el río, mediante una tira de 3 metros de largo que en uno de sus extremos lleva acoplado un recipiente plástico de 500 ml, y , cada submuestras fue vaciada en un balde plástico para la homogenización.

De este balde, en cada caso, se tomarán 1000 ml de agua que se ubicarán en el frasco de vidrio que previamente fue esterilizado, mismo que deberá ser rotulado para ser identificado y enviado al laboratorio. Las tapas de rosca de los frascos deberán contener para ajuste y asepsia papel aluminio.

Procedimiento para la toma de muestra de agua potable

Así mismo se tomó la muestra en diferentes sitios.

- ✓ tratada en la Planta El Ceibal (3000 ml).
- ✓ Tres muestra obtenida al azar en 20 hogares del Barrio Jocay (3000 ml)

Estándares para la comparación de la Calidad Sanitaria

Para determinar la calidad del agua, se utilizarán los estándares establecidos a nivel internacional por FAO / OMS y, a nivel nacional contenidos en la Legislación Ambiental Ecuatoriana del 2008 en los documentos TULAS y SUMA.

Registro de los efectos colaterales en la salud

Para esta información se utilizaron los registros de estadísticas del año 2013 obtenido del Subcentro de Salud del Barrio Jocay, registrando solo el número de casos de enfermedades típicas para consumo de agua contaminadas en infantes de hasta 12 años de edad.

Resultados y Discusión.

Los resultados del estudio, se expondrán considerando el siguiente orden lógico:

Resultado de análisis de residuos de pesticidas (laboratorio de Agrocalidad, Quito, Tumbaco, Ecuador)

- a. Análisis de residuos de aguas crudas de ríos.
- b. Análisis residuos en agua potable en planta de tratamiento
Análisis de residuos en agua de grifo, Barrio Jocay

Resultados de análisis de residuos de pesticidas en agua cruda reporte de análisis de residuos de pesticidas en muestra de agua cruda, Rio Chico.

En relación con los resultados obtenidos del análisis en laboratorio de muestra de agua cruda del Rio Chico, existe nivel de contaminación cuantificados en ppb para pirimicard de 0,36; thiaclopid: 0,72 y tiametoxam: 0,32; los cuales son niveles inferiores a los límites de residuos permitidos que son 100 ppb; sin embargo, una característica de los pesticidas detectados es que se bioacumulan en el organismo produciendo daños mayores e irreversibles.

Al respecto, la Agencia Para La Protección Del Medio Ambiente (EPA), establece que el pirimicard es probablemente cancerígeno, presenta disrupción endocrina, produce gastritis y problemas

respiratorios; el Thiacloprid probable efectos cancerígenos disrupción endocrina; en Tiametoxam se detectaron tumores de hígado en ratones otros efectos reproductivos: efecto en los testículos (pérdida de células germinales, desorganización y vacuolización de células de Sertoli), otros efectos crónicos: daño tiroideo y amiloidosis.

Los demás grupos de Pesticidas analizados (organoclorados) fueron de valores No Determinados; es decir, por debajo de los límites de Detección y Cuantificación del instrumento de medición HPLC, según la Dra. Olga Pazmiño, Responsables Técnico del Laboratorio de Agrocalidad. El más relevante es Thiacloprid con un 0,72 ppb.

Reporte de análisis de residuos de pesticidas en muestra de agua cruda, Rio Portoviejo.

Al analizar las muestras de agua cruda Rio Portoviejo, se reporta resultados, existe nivel de contaminación, de residuos, para carbendazim: 0,49; dimetomorf: 0,74; pirimicard de 0,36y tiametoxam: 0,17; los mismos que son niveles inferiores a los límites de residuos permitidos que son 100 ppb sin embargo, una características de los pesticidas detectados es que estos se bioacumulan en el organismo produciendo daños mayores e irreversibles.

Entre los pesticidas reportados la EPA establece que el pirimicard es probablemente cancerígeno, presenta disrupción endocrina, también produce gastritis y problemas respiratorios; el carbendazim requiere más estudio para neurotoxicidad; teratogenicidad: positiva; mutagenicidad: positiva; posible carcinógeno humano; disrupción endocrina: categoría 1; (micronúcleos), positiva (aductos de ADN); otros efectos crónicos: provoca lesiones en órganos hematopoyéticos, (se localizan las células formadoras de las células sanguíneas. La médula ósea, el bazo, produce linfocitos y controla la calidad de los glóbulos rojos de la sangre.).

El dimetomorf provoca arteritis, aumento de la fosfatasa alcalina en animales, otros efectos crónicos: sedación, nerviosismo y ligera disminución en el peso corporal de los animales adultos expuestos. En los fetos de animales de experimentación se reporta incidencia de malformaciones, presencia de paladar hendido, braquignatia, fusión de los arcos vertebrales, aumento de la hendidura central de las vértebras torácica, reducción en el peso del feto y descenso incompleto de los testículos.

Con respecto a los demás grupos de Pesticidas analizados (organoclorados) fueron de valores no determinados; es decir, por debajo de los límites de detección y cuantificación del instrumento de medición HPLC, según la Dra. Olga Pazmiño, responsables técnico del laboratorio de Agrocalidad. El Dimetomorf con un 0,74 ppb es el de mayor residualidad.

Reporte de análisis de residuos de pesticidas en muestra de agua cruda, Río El Ceibal

Se comprobó en las muestras de agua cruda la existencia de un nivel de contaminación mayor en ppb mayor número de pesticidas, como: carbendazim: 0,89; dimetomorf: 0,38; oxamil: 0,39; pimetrocine 0,31; propamocarb 0,30; thiacloprid 0,58; tiametoxam: 0,48. Esta explicación es por la suma o aporte de contaminación de los dos Ríos

Entre los pesticidas reportados según se establece que el Thiacloprid tiene efectos cancerígenos; disrupción endocrina; el carbenzadín requiere más estudio para neurotoxicidad; teratogenicidad: positiva; mutagenicidad: positiva; posible carcinógeno humano (EPA); disrupción endocrina: categoría 1; (micronúcleos), positiva (aductos de ADN); otros efectos crónicos: provoca lesiones en órganos hematopoyéticos. Frases de riesgo UE: R46: Puede causar daño genético heredable. R60: Puede perjudicar la fertilidad. R61: Riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto. (EPA)

El dimetomorf provoca artritis, aumento de la fosfatasa alcalina en animales. Otros efectos crónicos: sedación, nerviosismo y ligera disminución en el peso corporal de los animales adultos expuestos. En los fetos de animales de experimentación se reporta incidencia de malformaciones, presencia de paladar hendido, braquignatia, fusión de los arcos vertebrales, aumento de la hendidura central de las vértebras torácica, reducción en el peso del feto y descenso incompleto de los testículos.

El tiametoxam se detectaron tumores de hígado en ratones (EPA); otros efectos reproductivos: efecto en los testículos (pérdida de células germinales, desorganización y vacuolización de células de Sertoli), otros efectos crónicos: daño tiroideo y amiloidosis; el oxamil provoca neurotoxicidad: nivel 2 (colinérgica), genotoxicidad: positiva (aberraciones cromosómicas); otros efectos crónicos: en animales produce disminución del peso del corazón, testículo y glándulas suprarrenales.

El pimetrozin efectos reproductivos: bajo peso al nacer; incremento en los niveles del colesterol en la sangre, afectación de la glándula tiroides y aumento de tumoraciones hepáticas. Frases de riesgo UE: R40: Posibles efectos carcinógenos; el propamocarb provoca neurotoxicidad colinérgica. (MANUAL DE PLAGUICIDAS DE CENTROAMÉRICA, 2016)

Ahora bien, los demás grupos de Pesticidas analizados (organoclorados) fueron de valores No Determinados; es decir, por debajo de los límites de Detección y Cuantificación del instrumento de medición HPLC, según la Dra. Olga Pazmiño, responsables técnicos del laboratorio de Agrocalidad. La más relevante es Carbendazim con un 0,89 ppb.

Resultados de análisis de residuos de pesticidas en agua potable

Reporte de análisis de residuos de pesticidas en muestra de agua potable planta de tratamiento El Ceibal.

Los reportes del análisis en laboratorio de muestra de agua potable Planta de Tratamiento El Ceibal, existe nivel de contaminación cuantificados en ppb, el Informe de Análisis de Residuos de pesticidas fue para 80 productos químicos en el agua; (ver anexo), sin embargo, los pesticidas con niveles de mayor de residuos son, Dimetomorf 0,32; Pirimicarb 0,43.

De los pesticidas reportados el pirimicard es probablemente cancerígeno, presenta disrupción endocrina, también produce gastritis y problemas respiratorios; el dimetomorf provoca arteritis, aumento de la fosfatasa alcalina en animales. Otros efectos crónicos: sedación, nerviosismo y ligera disminución en el peso corporal de los animales adultos expuestos. En los fetos de animales de experimentación se reporta incidencia de malformaciones, presencia de paladar hendido, braquignatia, fusión de los arcos vertebrales, aumento de la hendidura central de las vértebras torácica, reducción en el peso del feto y descenso incompleto de los testículos.

Los Pesticidas organoclorados fueron de valores No Determinados; es decir, por debajo de los límites de Detección y Cuantificación del instrumento de medición HPLC, según la Dra. Olga Pazmiño, responsables técnicos del laboratorio de Agrocalidad.

El más relevante es Pirimicard con un 0,34 ppb, por lo que se infiere que el tratamiento convencional de agua potable no elimina pesticidas agrícolas.

Reporte de análisis de residuos de pesticidas en muestra de agua potable en el Barrio Jocay.

La muestra de agua potable del barrio Jocay resulto un nivel de contaminación cuantificados en ppb, con niveles de mayor de residuos para Pirimicarb 0,49; Thiacloprid 0,39 y Tiametoxam 0,27.

Al respecto, los demás grupos de Pesticidas analizados (organoclorados) fueron de valores No Determinados; es decir, por debajo de los límites de Detección y Cuantificación del instrumento de medición HPLC, según la Dra. Olga Pazmiño, Responsables Técnico del Laboratorio de Agrocalidad.

El más relevante es Pirimicard con un 0,49 ppb, mismo que se encuentra como contaminante en los dos ríos pero sus niveles de residuos son inferiores, lo cual implica que estos se magnifican por alguna razón y están común en el grifo la familia del barrio Jocay, lo cual es grave ya que la literatura lo ubica como una sustancia altamente cancerígena.

Resultados de diagnóstico e identificación micológica y bacteriana

Reporte de análisis micológico y bacteriológico en muestra de agua cruda, Rio Chico.

Se reporta la identificación Micológica por el método de Aislamiento en medio Papa Dextrosa Agar acidificación, Observación directa y también la identificación Bacteriológica con el método Aislamiento en medio Cultivo, Pruebas Bioquímicas misma que reportaron resultados negativos en laboratorio para una muestra de agua de Rio Chico, según la Bioq. Verónica Ramírez responsable del laboratorio de fitopatología de Agrocalidad.

Reporte de análisis micológico y bacteriológico en muestra de agua cruda, Rio Portoviejo.

La identificación Micológica por el método de Aislamiento en medio Papa Dextrosa Agar acidificación, Observación directa y también la identificación Bacteriológica con el método Aislamiento en medio Cultivo, Pruebas Bioquímicas misma que reportaron resultados negativos en laboratorio para una muestra de agua de Rio Chico, según la Bioq. Verónica Ramírez Responsable del laboratorio de fitopatología de Agrocalidad.

Reporte de análisis micológico y bacteriológico en muestra de agua cruda, Rio el Ceibal.

La identificación micológica por el método de aislamiento en medio Papa Dextrosa Agar acidificación, observación directa y también la identificación bacteriológica con el método Aislamiento en medio cultivo, pruebas bioquímicas misma que reportaron resultados negativos en laboratorio para una muestra de agua de Rio Chico, según la Bioq. Verónica Ramírez responsable del laboratorio de fitopatología de Agro calidad.

Reporte de análisis micológico y bacteriológico en muestra de agua potable, planta de tratamiento El Ceibal.

Los resultados del análisis en laboratorio de una muestra de agua potable obtenida de la Planta de Tratamiento El Ceibal, donde se puede observar que en la identificación micológica con el método de aislamiento en medio Papa Dextrosa Agar Acidificación, observación directa reportó resultados negativos; la identificación bacteriológica con el método aislamiento en medio cultivo, pruebas bioquímicas en laboratorio de una muestra de agua de Potable en la Planta de Tratamiento el Ceibal existe nivel de contaminación por la bacteria **Pantoeaagglomerans**, según el Bioq. Verónica Ramírez Responsable del laboratorio de fitopatología de Agrocalidad.

Reporte de análisis micológico y bacteriológico en muestra de agua potable, Barrio Jocay.

Se establecen los resultados de agua potable obtenida de la llave o grifo de agua de 20 familias del Barrio Jocay del análisis en laboratorio de una muestra de agua potable, donde se puede observar que en la identificación micológica el resultados es negativo; la identificación Bacteriológica existe

nivel de contaminación por la bacteria **Pseudomonas alcaligenes**, según la Bioq. Verónica Ramírez responsable del laboratorio de fitopatología de Agrocalidad.

Resultados de análisis físico en muestra de agua

Reporte de análisis físico en muestra de agua Rio chico.

Los estándares establecidos por Spellman y Drinan, (1998) determinan que la conductividad eléctrica es de 922 $\mu\text{S}/\text{cm}$ para el agua de Río Chico, mismo que corresponde agua muy dura, en carbonatos, bicarbonatos y cloruros los residuos están sobre los límites máximos permitidos, según las normas del Codex Alimentarius, FAO/OMS 2010.

Reporte de análisis físico en muestra de agua Rio Portoviejo.

Según lo establecido por Spellman y Drinan, (1998) determinan que la conductividad eléctrica es de 1135 $\mu\text{S}/\text{cm}$ lo que corresponde agua muy dura, para el Río Portoviejo en Carbonatos, Bicarbonatos y cloruros los residuos están sobre los límites máximos permitidos, según las normas del Codex Alimentarius, FAO/OMS 2010.

Reporte de análisis físico en muestra de agua Rio El Ceibal.

Los reporte de los resultados del Laboratorio de Agro calidad, interpretado según lo establecido por Spellman y Drinan, (1998) determinan que la conductividad eléctrica es de 1035 $\mu\text{S}/\text{cm}$ lo que corresponde agua muy dura, en Carbonatos, Bicarbonatos y cloruros los residuos están sobre los límites máximos permitidos, según las normas del Codex Alimentarius, FAO/OMS 2010. Esto induce a pensar que aquí se reporta la sumatoria de la dureza del agua de los dos ríos.

Reporte de análisis físico en muestra de agua potable planta de tratamiento El Ceibal.

Las muestras obtenida de agua potable en la planta de tratamiento El Ceibal según lo establecido por Spellman y Drinan, (1998) determinan que la conductividad eléctrica es de 782 $\mu\text{S}/\text{cm}$ lo que corresponde agua dura, en Carbonatos, Bicarbonatos y cloruros los residuos están sobre los límites máximos permitidos, según las normas del Codex Alimentarius, FAO/OMS 2010.

Reporte de análisis físico en muestra de agua potable Barrio Jocay.

Al analizar las muestras los resultados de Agro calidad, interpretado según establecido por Spellman y Drinan, 1998 determinan que la conductividad eléctrica es de 985 $\mu\text{S}/\text{cm}$ lo que corresponde agua muy dura, en Carbonatos, Bicarbonatos y cloruros los residuos están sobre los límites máximos permitidos, según las normas del Codex Alimentarius, FAO/OMS 2010.

Resumiendo la dureza del agua desde la captación como agua cruda hasta su distribución en los hogares, el agua potable de Manta no es apta para el consumo humano, ya que a más de los residuos

de pesticidas y sus graves problemas colaterales, se suman otros problemas asociados por mantener Carbamatos, Bicarbonatos y Cloruros. El análisis de la historia clínica obtenida del Subcentro de Salud del Barrio Jocay, reporta alta morbilidad en infantes de hasta 12 años durante el 2013, muchos de los cuales están asociados o por enfermedades típicas por el consumo de agua contaminada.

Resultados de problemas en salud, Subcentro Barrio Jocay. 2013

Número de personas con problemas de salud asociados al consumo de agua potable. Barrio Jocay. Ciudad de Manta

MORBILIDAD DEL 2013	
ENFERMEDADES	CASOS
Gastritis no especificada	96
Amebiasis no especificada	419
Parasitosis intestinal sin otra	126
Diarrea y gastroenteritis	169
Enfermedades intestinal por protozoarios	2
Giardiasis	5
Náuseas y vomito	9
Otras infecciones intestinales especificada	19

Fuente: Datos obtenidos del Subcentro de Salud "24 de Mayo"

Se observa en el cuadro las enfermedades y disturbios en la salud infantil de hasta 12 años, las cuales son típicas por el consumo de agua contaminada. La población es consciente de aquello, justificando la compra y consumo de agua en bidón lo cual tampoco garantiza agua de calidad. No obstante, el presente trabajo sugiere que la captación de agua cruda sea antes de la unión de los dos ríos, debiendo elegir el Río Chico por ser menos contaminado, lo cual deberá ir acompañado de un mejor tratamiento para eliminar la dureza del agua y/o residuos de pesticidas, con una agresiva capacitación de los agricultores sobre el manejo seguro de pesticidas y la eliminación de envases vacíos.

A pesar de que en el subcentro de salud las estadísticas también reportan casos numerosos de cáncer, no se descarta que estos se atribuyan al consumo de agua contaminada por residuos de pesticidas y algunos metales pesados, pero es aconsejable tratar la problemática con el consenso de otros especialistas en las ciencias de la salud.

Conclusiones.

Establecer convenio entre el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Manta, Senagua y la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí con su Facultad de Ciencias Agropecuarias con las Carrera de Ingeniería Agropecuaria y de Recursos Naturales y Ambiente para realizar capacitaciones continuas, a campesinos que viven cerca de los cauces de los ríos donde se abastece de agua cruda a la ciudad de Manta. Así mismo, para el buen uso de pesticidas e incluyendo la eliminación correcta para los envases vacíos, enfatizando los daños colaterales a la salud.

Referencias bibliográficas.

ÁVILA DE NAVIA S. L. ESTUPIÑÁN TORRES S. M. Calidad sanitaria del agua de la ciénaga Mata de Palma en el Departamento del Cesar, Colombia. Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Bogotá, Colombia. . NOVA. PUBLICACION CIENTIFICAS EN CIENCIAS BIOMEDICAS. ISSN. 1794- 2460. VOL 7 NO 11.

BURKHOLDER J. Eutrophication and oligotrophication. En: ASHER S. Ed. Encyclopedia of biodiversity. United States. Academic Press. 2001; 2:649-670

Organización mundial de la salud (OMS). Temas de salud .Agua. [Online]. 2016. [citado 2016-08-03], Disponible en: <http://www.who.int/topics/water/es/>

Organización de las Naciones Unidas (ONU), Departamento De Economía Y Asuntos Sociales: División para el Desarrollo Sostenible. . [Online]. 1992. Agenda 21. . [Citado 2016-08-03], Disponible en: <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/spanish/agenda21spchapter18.htm>

OLIVIERI VP. Bacterial indicators of pollution. Ed. Wesley O. Pipes. Boca Raton, Florida. 1982; 21-41

MANUAL DE PLAGUICIDAS DE CENTROAMÉRICA, Universidad de Costa Rica [online]. 2016. [citado 2016-08-03], Disponible en: <http://www.plaguicidasdecentroamerica.una.ac.cr/index.php/base-de-datos-menu/447-pimetrozin>

PAREDES. Calidad de las Agua. País: Ecuador [online]. 2014. [citado 2016-08-03], Disponible en: www.pnuma.org/agua.../CODIA%20CALIDAD%20DE%20LAS%20AG.

PRESCOTT L, J. HARLEY & D. KLEIN. Microbiología. Editorial McGraw-Hill. Madrid, España. 1999

RAMÍREZ A, VIÑA G. Limnología colombiana: aportes a su conocimiento y estadísticas de análisis. Fundación Universidad Jorge Tadeo Lozano. Colombia 1998; 293

STEINER TS, THIELMAN NM, GUERRANT RL. Protozoal agents. What are the dangers for the public water-supply. Annu Rev Med. 1997; 48:329-340. [Online]. [Citado 2016-08-03], Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9046966>

VARGAS C, ROJAS R, JOSELI J. Control y Vigilancia de la Calidad del Agua de Consumo humano. Textos Completos. CEPIS. 1996; 27

Vera. H. 2013. Identificación de pesticidas utilizadas en cultivos del valle.