

PH DEL AGUA POTABLE QUE CONSUMEN ESTUDIANTES DEL SEGUNDO AÑO DE LA CARRERA DE MEDICINA, UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES GESTION 2017.

PH OF DRINKING WATER THAT SECOND YEAR STUDENTS OF MEDICINE OF THE UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES CONSUME TERM 2017

Mamani A. Edwin J.¹, Alcon M. Juan², Alejo T. Marcó², García F. Fabricio², Moscoso M. Gustavo², Pérez M. Carlos², Pinto M. Jhovana², Rendón N. Andrés², Revilla F. Efraín², Salazar G. Andrea², Velásquez B. Rommel².

¹Cirujano General, Docente Bioquímica, Biología Molecular - Carrera Medicina UMSA

²Auxiliares cátedra Bioquímica Biología Molecular Carrera de Medicina UMSA

RECIBIDO: 24/10/2017

ACEPTADO: 20/07/2018

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: El pH es una propiedad básica del agua potable y cuyos valores extremos pueden originar reacciones secundarias dañinas, entendiéndose por agua potable aquel que puede ser consumido sin restricción para el consumo humano,

OBJETIVO: Determinar el valor del pH de agua potable que consumen los estudiantes de segundo año de la carrera de medicina de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA).

MATERIAL Y MÉTODOS: Se analizaron 388 muestras de agua potable del domicilio de estudiantes regulares de segundo año cátedra de bioquímica entre los meses de julio y agosto del 2017, realizándose un estudio de tipo descriptivo con un enfoque transeccional.

RESULTADOS: Se obtuvieron los siguientes resultados, 1) la media del pH total fue de 7,24; con $x=7,22$ en la ciudad de la Paz y $x=7,28$ en la ciudad de el Alto. 2) en cuanto al sistema de potabilización se obtuvo: $x=7,34$ en la planta el Alto, $x=7,21$ en la planta de Tilata, $x=7,15$ en la planta de Achachicala y de $x=7,20$ en la planta de Pampahasi.

CONCLUSIONES: El pH del agua potable consumida se encontró dentro de parámetros establecidos con un valor medio de 7,24.

PALABRAS CLAVE: pH, agua potable, plantas de potabilización.

ABSTRACT

INTRODUCTION: The pH is a basic property of potable water and whose extreme values may cause harmful secondary reactions. It is understood that potable water can be consumed without any restriction by human beings.

OBJECTIVE: To determine the pH value of potable water consumed by medicine students of second year at UMSA university.

MATERIAL AND METHODS: 388 samples of potable water were analyzed which were taken from the homes of the second year students of the biochemistry department between July and August 2017,

developing a descriptive study with a cross-sectional approach.

RESULTS: *The following results were obtained: 1) the average of the pH was 7.24; with $x = 7.22$ in La Paz city and $x = 7.29$ in El Alto city. 2) in relation to the drinking water was obtained: $x=7.34$ in El Alto plant, $x=7.21$ in Tilata plant, $x=7.16$ in Achachicala plant and $x=7.21$ in Pampahasi plant.*

CONCLUSION: *The pH of the drinking water drunk is established within parameters with an average value of 7.24.*

KEYWORDS: *pH, drinking water, water purification plants.*

INTRODUCCIÓN

El pH es una propiedad básica e importante del agua que afecta a muchas reacciones químicas y biológicas¹. Valores extremos de pH pueden originar reacciones secundarias dañinas, por ejemplo, cambios en la solubilidad de los nutrientes, formación de precipitados e incluso la muerte por desnaturalización de las proteínas^{2,3}.

Entendemos por agua potable al agua para el consumo humano que puede ser consumida sin restricción para beber o preparar alimentos^{4,5}.

El **pH** se define como el logaritmo negativo de la concentración de hidrogeniones positivos: $\text{pH} = \log 1/[\text{H}^+] = -\log [\text{H}^+]$, el acrónimo "pH" es la abreviatura de "potencial de hidrogeno" La escala de pH va de 0 a 14, siendo el 7 neutro⁶.

Los parámetros establecidos del pH son de 6,5 a 9 según la norma Boliviana 512,⁴ y de 6,5 a 8,0 según La Organización Mundial de la Salud (WHO por sus siglas en inglés)⁷. La Agencia de Protección del Ambiente de los Estados Unidos recomienda que el agua potable tenga un pH entre 6.5 a 8.5.³, en la Unión europea la normativa indica que el pH del agua debe estar entre 6,5 y 9,5³. Otros estudios como el realizado por el INESAD en el 2015 realizado en las ciudades de la Paz y el Alto muestran un valor medio del pH de 7,2⁸.

Pregunta de Investigación

Cuál será el pH del agua potable domiciliario que consumen los estudiantes del 2do año de la carrera de medicina de la UMSA gestión 2017

Objetivo General

Determinar el valor del pH de agua potable que consumen los estudiantes de segundo año de la carrera de medicina de la UMSA.

Objetivos Específicos

Identificar los valores del pH del agua potable, que consumen los estudiantes de segundo año de medicina según Ciudades La Paz y El Alto.

Identificar el valor del pH de agua potable, que consumen los estudiantes de 2do año de la carrera de medicina en relación con las plantas de suministro.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se tomaron 388 muestras de agua potable domiciliario de estudiantes regulares de bioquímica biología molecular de la Carrera de Medicina, en un estudio de tipo descriptivo con un diseño transeccional, entre los meses de julio y agosto del 2017, utilizándose para la medición del pH un peachimetro Bench-top Meters 860031 Sper Cientific, con rango de medición de pH de 0 a 14 calibrado con solución Buffer de 7, a una temperatura constante de 25°C.

La información recolectada fue procesada mediante el software estadístico SPSS IBM versión 20, realizándose una estadística descriptiva de todos los datos en porcentaje y valor medio además de un análisis inferencial mediante la prueba Anova para el segundo objetivo específico. Valor de significación estadística: $p < 0,05$

RESULTADOS

Las muestras de agua potable fueron de 388 constituyendo el 100%, dándonos una media de pH de 7,24 y un DE de 0,6. En cuanto a las medias del pH por ciudades La Paz mostro ($x=7,22$) y El Alto ($x=7,29$). En relación al pH según las plantas de tratamiento de agua potable, se observaron valores que van desde $x=7,16$ (Planta Achachicala) a 7,34 (Planta El Alto) ($p > 0,05$) como se muestran en el Cuadro N° 1.

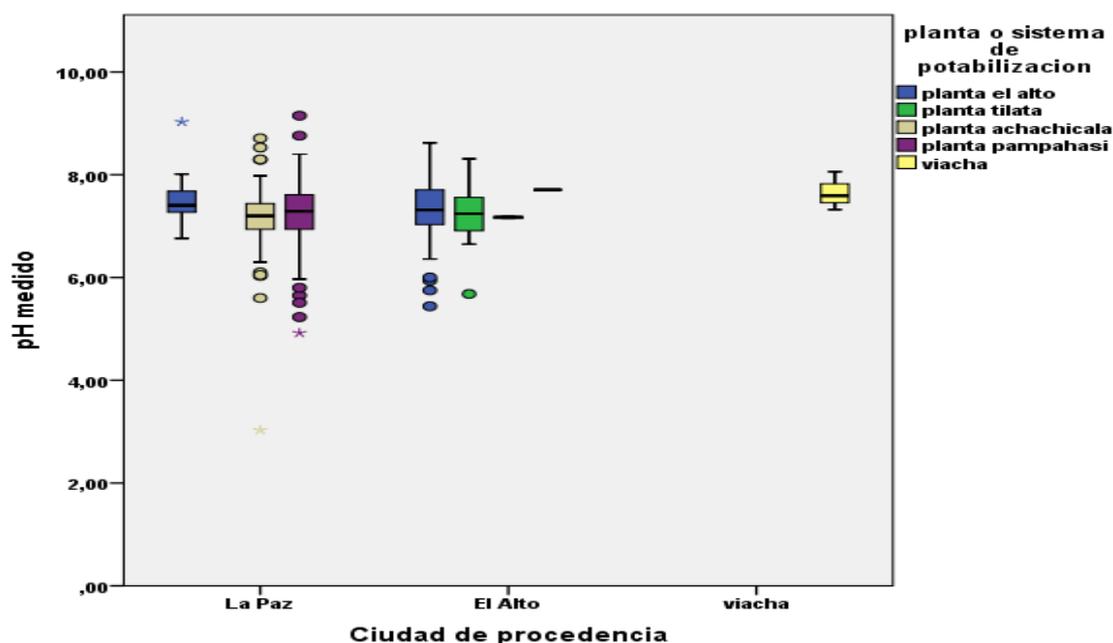
CUADRO N° 1
RESUMEN ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS GENERALES

VARIABLE	N validos	Porcentaje	Media
pH TOTAL	388	100%	7,24
PH SEGÚN CIUDADES			
pH Ciudad de La Paz	258	66,49%	7,22
pH Ciudad de El Alto	127	32,73%	7,29
pH Ciudad de Viacha	3	0,77%	7,66
PH SEGÚN PLANTA DE TRATAMIENTO			
pH Planta El Alto	114	29%	7,34
pH planta Tilata	32	8,3%	7,21
pH planta Achachicala	87	22,6%	7,16
pH planta Pampahasi	149	38,7%	7,21
Diferencia de medias pH según los sistemas de potabilización o plantas de tratamiento 0,05%			Prueba anova Inter grupos 0,130

Fuente: Elaboración Propia.

La Ciudad de el alto es abastecida por 2 sistemas: la planta El Alto con una media de Ph de (x = 7,34) y la planta Tilata (x = 7,21) en comparación con las plantas que abastecen la Ciudad de la Paz que son planta Achachicala (x = 7,16), la planta de Pampahasi (x = 7,21) y también por la planta El Alto N° 1

FIGURA N° 1
RELACIÓN DEL PH SEGÚN CIUDAD Y SEGÚN PLANTA DE POTABILIZACIÓN



Fuente: Elaboración propia

DISCUSIÓN

El presente estudio muestra que el pH del agua que consumen los estudiantes se encuentra dentro un valor medio de 7,24 el cual está en relación a parámetros establecidos como son de

6,5 a 9 según norma Boliviana 512,⁴ y de 6,5 a 8,0 según La Organización Mundial de la Salud (WHO por sus siglas en inglés)⁷, La relación del pH del agua potable entre las ciudades de la Paz y El Alto muestra valores de 7,22 y de 7,28

respectivamente.

También se identificó la media del pH del agua potable según las plantas que realizan su tratamiento ^{9,10}, obteniéndose una media de 7,34 en la planta de El Alto, 7,21 en la planta de Tilata, 7,16 en la planta de Achachicala y de 7,21 en la planta de Pampahasi, al realizarse una diferencia de medias entre ellas en relación a la calidad del agua que distribuyen, se observa que no existen diferencias significativas, siendo el valor de $p = 0,130$ mayor a 0,05. Debido probablemente

a que todas ellas siguen similar procedimiento de tratamiento de aguas, siendo el laboratorio central de EPSAS en villa Fátima la encargada del control de calidad de agua potable en relación a las normas del NB ISO/IEC 17025:2025.⁴

CONCLUSIÓN

El pH del agua potable que consumen los estudiantes del 2do año de la Carrera de Medicina de la UMSA, se encuentran al parecer dentro de parámetros establecidos según normativas con un valor medio de 7,24.

REFERENCIAS

1. *Mc kee Trudy, Mc kee James. Bioquímica las bases moleculares de la vida. 4a ed. Mexico, Mc Graw hill 2009.*
2. *Nelson David, Cox Michael, Lehninger Principios de bioquímica. 6 ed, España, omega 2015.*
3. *Mercola Joseph .El agua alcalina. Salud. Sep 2010. Acceso septiembre 2017. Disponible en <http://www.mercola.com/>*
4. *Ministerio de servicios y obras públicas, Reglamento Nacional para el Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano, la Paz, Génesis 2005.*
5. *Díaz de Santos. APHA-AWWA- AWWA CF. Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales, Madrid, 1992.*
6. *"Water on the web: pH," National Curriculum for Colleges and High Schools.*
7. *Guidelines for drinking water quality World Health Organization, First addendum to third edition, Volume 1 Recommendations.*
8. *Lykke Andersen, et al, Cuan potable es el agua en las ciudades de la Paz y El Alto INESAD Sep 2015, acceso septiembre 2017 Disponible en <http://www.inesad.com>*
9. *Gobierno autónomo municipal de La Paz. Atlas cartográfico del municipio de la Paz, la Paz SPC 2013.*
10. *Red sistema El Alto, 2000 disponible en <http://www.cidbimena.desastres.hn>.*
11. *Martínez Miguel, et al, Bioestadística Amigable ,3ª ed. España. Elsevier 2014.*