

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN EL TIEMPO ENTRE EL BARRILITO DE POLIETILENO DE 22 LITROS FRENTE AL BIDÓN DE POLICARBONATO DE 20 LITROS

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE WATER QUALITY IN TIME BETWEEN THE POLYETHYLENE BARRELITE OF 22 LITERS IN FRONT OF THE POLYCARBONATE BIDON OF 20 LITERS

*Martín Lora-Guerrero*¹ *Juan C. Arcila-Díaz*² *Heber I. Mejía-Cabrera*³ *Victor Tuesta-Monteza*⁴

Resumen

En este artículo, se compara el estado final del agua de mesa después de estar almacenada durante los días promedio de consumo en un barril de polycarbonato y un barril de polietileno con tecnología bag in box, se realiza el análisis del agua utilizando la técnica NMP por tubos múltiples para determinar la presencia de microorganismos, tales como Heterótrofos, escherinchia, coliformes, pseudomonas, colífagos, organismos de vida libre, copepodos. Los análisis demostraron que el envase de barril de polietileno garantiza la inocuidad del agua durante el tiempo de consumo y el bidón de polycarbonato por sus características no garantiza la calidad microbiana del agua almacenada en su interior

Palabras claves: *agua de mesa, calidad agua, bag in box, barril envase, microorganismos.*

Abstract

In this article, the final state of the table water is compared after being stored during the average days of consumption in a polycarbonate barrel and a polyethylene barrel with bag in box technology, the water analysis is performed using the NMP technique by Multiple tubes to determine the presence of microorganisms such as, Heterotrophs, scherinchia, coliforms, pseudomonas, colífagos, free-living organisms, copepods. The analyzes showed that the polyethylene barrel container guarantees the innocuousness of the water during the consumption time and the polycarbonate drum, due to its characteristics, does not guarantee the microbial quality of the water stored inside it.

Keywords: *table water, water quality, bag in box, barrel container, microorganisms.*

¹ *Procesadora de Bebidas del Norte SAC
Chiclayo, Perú, martinlorag@hotmail.com*

² *Universidad Señor de Sipán, Facultad de Ingeniería Arquitectura y Urbanismo, Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas
Chiclayo, Perú, diarcilaju@crece.uss.edu.pe*

³ *Universidad Señor de Sipán, Facultad de Ingeniería Arquitectura y Urbanismo, Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas
Chiclayo, Perú, hmejiac@crece.uss.edu.pe*

⁴ *Universidad Señor de Sipán, Facultad de Ingeniería Arquitectura y Urbanismo, Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas
Chiclayo, Perú, vtuesta@crece.uss.edu.pe*

1. Introducción

Los alimentos deben de encontrarse en condiciones ideales para su consumo, libre de la presencia de microorganismos patógenos que se encuentran en forma natural en el medio y el aire del ambiente (Fernández et al. 2013), estos agentes patógenos se proliferan de manera excepcional en algunos alimentos como tejidos superficiales de carnes y verduras, utensilios y equipos empleados en su manipulación. En el caso de las cocinas, la calidad del aire supone un gran problema, debido a la presencia de un aire viciado por la carga microbiana y los olores que los alimentos emanan, poniendo en riesgo la calidad de los alimentos acortando su vida útil siendo necesario utilizar envases para proteger los alimentos y garantizar su calidad.

Actualmente en el mercado uno de los productos de mayor consumo es el agua de mesa (Da Cruz 2006), siendo utilizada por los consumidores para beberla directamente o para la elaboración de sus alimentos, permitiendo que el producto este en el mismo ambiente donde son elaborados los alimentos, poniendo en riesgo la calidad del agua que se encuentra en contacto directo con el aire cargado microbiológicamente (Àngels et al. 2016).

El envase que protege el agua de consumo humano del medio ambiente por lo general es un barril, en el mercado peruano existen varios tipos de envases, siendo el barril de policarbonato uno de los más utilizados (The Lima Consulting Group S.A. 2009), pero este barril presenta algunos inconvenientes para conservar de manera óptima el estado del agua, ya que por su estructura rígida requiere que se perfore la parte superior de la tapa con el fin de poder ingresar aire y así permitir dispensar el agua; por otro lado PROBENOR (Perú) empresa procesadora de agua de mesa ha diseñado su propio envase, un barril de polietileno retornable, que utiliza en su interior una bolsa bilaminada con tecnología bag in box, patente registrada (Michinori Yoneyama and Makoto Ichikawa 2003).

Este artículo presenta los resultados de comparar el estado del agua después de estar almacenada en un barril de polietileno y otro barril de policarbonato, durante los días promedio de consumo, realizando después el análisis del agua utilizando la técnica NMP por tubos múltiples para determinar la presencia de microorganismos como, Heterótrofos, escherinchia, coliformes, pseudomonas, colifagos, organismos de vida libre, copepodos; se concluye que el envase de barril de polietileno garantiza la inocuidad del agua durante el tiempo de consumo y el bidón de policarbonato por sus características no garantiza la calidad microbiana del agua almacenada en su interior.

Antecedentes

En el estudio de un nuevo sistema bag-in-box en dispensadores de un solo uso (Parohl et al. 2016) se realizó una prueba de campo para determinar la carga biológica y los posibles problemas con este sistema. Este sistema bag-in-box se utilizó en condiciones reales durante un período de 7 semanas en una red hospitalaria de segundo nivel de atención. La contaminación de las toallitas y el interior de los cubos se midió mediante placas de contacto e hisopos, así como el peso de los tejidos y la observación del manejo. Las pruebas microbiológicas resultaron todas negativas, concluyendo que, debido a la falta de detección de gérmenes se puede recomendar el nuevo sistema.

2. Materiales y métodos

2.1 Materiales

Esta investigación se evaluó la calidad de agua envasados en bidón de polietileno y bidón de policarbonato, los materiales utilizados fueron:

- a. Guantes de goma descartables.
- b. Tapaboca.
- c. Agua oxigenada.
- d. Aspersor.
- e. Envases de vidrio esterilizado con tapa.
- f. Plumones para rotular.
- g. Barrilito de polietileno con agua por 22 litros, que contiene una bolsa bilaminada en su interior.
- h. Bidón de policarbonato con agua por 20 litros, envase al que se le tiene que hacer un agujero en la parte superior de la tapa, haciendo que ingrese el aire y por diferencia de presión poder dispensar el agua.

2.1 Metodología

2.1.1 Establecimiento de parámetros.

Tiempo

El tiempo de análisis, se consideró tomando en cuenta el promedio de rotación de acuerdo a las ventas que tiene la empresa PROBENOR, con sus diferentes clientes.

Ambiente

El ambiente elegido fue una cocina, donde el tránsito de personas y de alimentos está dentro del promedio de una familia en Lambayeque, Perú.

2.1.2 Instalación del experimento

Una vez elegido el lugar y los tiempos para la toma de muestra se procedió a la instalación de los envases, retirando el precinto de seguridad de las válvulas dispensadoras de cada formato, en el caso del bidón de policarbonato, se le procede a hacer un agujero en la parte superior de la tapa, con el fin de poder ingresar aire en su interior para poder así dispensar el agua.

2.1.3 Toma de muestra

Las muestras se tomaron cada 4 días, esto hará que se tomen tres muestras en un periodo de 12 días, el cual es el tiempo promedio de recarga de una familia promedio.

2.1.4 Procedimiento

Paso N° 01: Colocación de guantes de goma descartables y tapaboca.

Paso N° 02: Con el pulverizador rociar agua oxigenada en las válvulas dispensadoras de cada uno de los envases que contienen el agua.

Paso N° 03: Destapar el envase de vidrio el cual estará esterilizado, llenándolo con el agua de los recipientes a evaluar, evitando que el recipiente tope con la válvula de llenado.

Paso N° 04. Tapar el envase de vidrio con la muestra y rotular.

Las muestras se tomaron cada 4 días, esto hará que se tomen tres muestras en un periodo de 12 días, el cual es el tiempo promedio de recarga de una familia promedio.

2.1.5 Rotulado y envío de las muestras

Cada muestra se rotulará, indicando hora y fecha de toma de la muestra, así como también del envase de donde proviene el agua, después se procederá al embalaje de la muestra para realizar los análisis correspondientes en el laboratorio.

3. Resultados y Discusión

Una muestra del estado final del agua de mesa después de estar almacenada durante los días promedio de consumo fue analizada utilizando la técnica NMP por tubos múltiples para determinar la presencia de microorganismos como, Heterótrofos, escherinchia, coliformes, pseudomonas, colífagos, organismos de vida libre, copéodos.

En la tabla 1 se muestra el resultado del estado de calidad del agua almacenada en el barril de polietileno, analizado por técnica NMP por tubos múltiples = < 1.8/100 ml. (Según DS N° 031 – 2010 – SA)

UFC = Unidades formadoras de colonias.

< 1 Equivale a 0 organismos/L.

Tabla 1:

Resultados de análisis de agua envasada en barrilito de polietileno

<i>BARRILITO DE POLIETILENO POR 22 LITROS</i>					
<i>MICROORGANISMOS</i>	<i>MUESTRA PATRÓN</i>	<i>1° MUESTRA (03 días)</i>	<i>2° MUESTRA (06 días)</i>	<i>3° MUESTRA (09 días)</i>	<i>4° MUESTRA (12 días)</i>
<i>HETEROTROFOS (UFC/mL)</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>ESCHERICHIA COLI (NMP/100 mL)*</i>	<i>< 1.1</i>	<i>< 1.1</i>	<i>< 1.1</i>	<i>< 1.1</i>	<i>< 1.1</i>
<i>COLIFORMES TOTALES (NMP/100 mL)*</i>	<i>< 1.1</i>	<i>< 1.1</i>	<i>< 1.1</i>	<i>< 1.1</i>	<i>< 1.1</i>
<i>PSEUDOMONAS</i>	<i>AUSENCIA</i>	<i>AUSENCIA</i>	<i>AUSENCIA</i>	<i>AUSENCIA</i>	<i>AUSENCIA</i>
<i>COLIFAGOS</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>ORGANISMOS DE VIDA LIBRE (N° org/L)</i>	<i>AUSENCIA</i>	<i>AUSENCIA</i>	<i>AUSENCIA</i>	<i>AUSENCIA</i>	<i>AUSENCIA</i>
<i>COPEPODOS / ROTIFEROS (N° org/L)</i>	<i>< 1</i>	<i>< 1</i>	<i>< 1</i>	<i>< 1</i>	<i>< 1</i>

Fuente: AGROBIOCIX Lambayeque – Perú

En la tabla 2 se muestra el resultado del estado de calidad del agua almacenada en el barril de policarbonato, analizado por técnica NMP por tubos múltiples = < 1.8/100 ml. (Según DS N° 031 – 2010 – SA)

UFC = Unidades formadoras de colonias.

< 1 Equivale a 0 organismos/L.

Tabla 2:*Resultados de análisis de agua envasada en bidón de policarbonato*

BIDÓN DE POLICARBONATO POR 20 LITROS					
MICROORGANISMOS	MUESTRA PATRÓN	1° MUESTRA (03 días)	2° MUESTRA (06 días)	3° MUESTRA (09 días)	4° MUESTRA (12 días)
HETEROTROFOS (UFC/mL)	0	0	50	230	430
ESCHERICHIA COLI (NMP/100 mL)*	< 1.1	< 1.1	< 1.1	< 1.1	< 1.1
COLIFORMES TOTALES (NMP/100 mL)*	< 1.1	< 1.1	< 1.1	< 1.1	< 1.1
PSEUDOMONAS	AUSENCIA	AUSENCIA	PRESENCIA	PRESENCIA	PRESENCIA
COLIFAGOS	0	0	0	0	0
ORGANISMOS DE VIDA LIBRE (N° org/L)	AUSENCIA	AUSENCIA	5	31	128
COPEPODOS / ROTIFEROS (N° org/L)**	< 1	< 1	< 1	5	12

**Presencia de DETRITUS.

Fuente: Resultados de análisis empresa AGROBIOCIX Lambayeque – Perú

4. Conclusiones

El barrilito de polietileno de 22 litros con tecnología BAG IN BOX y cánula dispensadora mantiene inalterable la calidad microbiológica del agua en el tiempo de su uso.

Se comprueba que el aire del ambiente está cargado de microorganismos que al entrar en contacto con el agua del bidón de policarbonato de 20 litros la contamina, debido a que por su característica rígida del envase se le tiene que hacer un agujero en la parte superior de la tapa para poder dispensar el agua, generando así un posible riesgo para el consumidor.

Cabe mencionar también que el tiempo considerado en el estudio es de 12 días, en los cuales observamos la presencia de microorganismos en el agua contenida en el bidón de policarbonato, pero si el tiempo se amplía el riesgo aumenta debido a que estos microorganismos tienen una tasa de crecimiento en progresión geométrica.

Referencias

- Àngels, Orcau, Roser González, Montse Cunillé, and Montse Ricard. 2016. "Repercusiones En Barcelona de Un Brote de Gastroenteritis Por Norovirus." *MESA III . Brote Epidémicos* 15(3).
- Da Cruz, José. 2006. "Agua Embotellada: Signo de Nuestro Tiempo." *Desarrollo, Economía, Ecología, Equidad - América Latina*.
- Fernández, Luis Carazo, Ramón Fernández Alvarez, Francisco Javier González-Barcala, and José Antonio Rodríguez Portal. 2013. "Indoor Air Contaminants and Their Impact on Respiratory Pathologies." *Archivos de Bronconeumología* 49(1):22–27. Retrieved (<http://dx.doi.org/10.1016/j.arbr.2012.11.004>).
- Michinori Yoneyama, Chuo-ku and Chuo-ku Makoto Ichikawa. 2003. "BAG-IN-BOX INNER BAG." *Patent Application Publication Pub. No. : US 2003 / 0059130 A1* 1(19).
- Parohl, N., T. Michalek, A. Biedler, and W. Popp. 2016. "Ein Neues Bag-in-Box- System Bei Einmaltuchspendereimern Im Feldversuch." 5:197–200.
- The Lima Consulting Group S.A. 2009. "Determinación de Las Características Del Mercado de Agua En Bidones."