

Análisis fisicoquímico y bacteriológico de agua de consumo humano en el Centro Universitario Agropecuario Casilda (CUAP)

Lopez Hiriart, M.¹, Apa, M.¹, Risso, M.¹, Cucchiari, P.¹, Sanchez, J.¹, Seghesso, A.¹

¹ Cátedra de Salud Pública: Epidemiología, Saneamiento, Educación y Administración, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario.

El agua cumple un papel primordial en el desarrollo de los seres vivos, el agua potable es un componente vital para la salud y su acceso constituye un derecho humano fundamental, es esencial para la vida, por lo que todas las personas deben disponer de un suministro satisfactorio suficiente, inocuo y accesible¹. Según el Código Alimentario Argentino (CAA), el agua es potable cuando es apta para la alimentación y el uso doméstico: no deberá contener sustancias o cuerpos extraños de origen biológico, orgánico, inorgánico o radioactivo en tenores tales que la hagan peligrosa para la salud. El agua potable de uso domiciliario es el agua proveniente de un suministro público, de un pozo o de otra fuente, ubicada en los reservorios o depósitos domiciliarios². El Centro Universitario Agropecuario Casilda, de la Universidad Nacional de Rosario, comprende a la Facultad de Ciencias Veterinarias, la Escuela Agrotécnica Libertador General San Martín, y el sector productivo existente en la localidad de Zavalla; dependientes de la Universidad Nacional de Rosario (UNR). Es un predio de 250 hectáreas, a las que se le suman 50 hectáreas en el Parque Villarino de la localidad de Zavalla. El CUAP está compuesto por dos parcelas en la que existen 33 instalaciones que poseen suministro de agua de bebida, provista por una red de agua propia, la que funciona desde la fundación de la Escuela Agrotécnica en el año 1900. No existe un documento, ni registros de la calidad de agua de consumo de todo el centro agropecuario, ni del estado sistema de abastecimiento en el mismo. Con el objetivo de evaluar la calidad bacteriológica y físico-química del agua de consumo humano en el Centro Universitario Agropecuario Casilda en el año 2017 comenzó un estudio descriptivo de la calidad del agua de bebida. Las variables seleccionadas para el objetivo específico "Realizar tomas de muestras, ensayos bacteriológicos y físico-químicos de grifos y depósitos de agua de consumo humano en las instalaciones del Centro", fueron: características físicas del agua de grifos, análisis bacteriológico y fisicoquímico de fuentes identificadas. Se extrajeron muestras de agua de bebida y se realizaron los análisis bacteriológicos y fisicoquímicos en el laboratorio de Alimentos y Zoonosis de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNR.

Se tomaron 4 muestras de agua potable para los análisis fisicoquímico y bacteriológico de distintas perforaciones identificadas³. Las muestras de agua que se extrajeron fueron: muestra 1 (M1) del Hospital Escuela de Grandes y Pequeños Animales (HEGyPA), muestra 2 (M2) del Tambo, muestra 3 (M3) de Arboricultura, y la muestra 4 (M4) del pabellón Reforma Universitaria 1918. Los análisis fisicoquímicos que se realizaron fueron determinación de pH por método potenciométrico, determinación de alcalinidad usando una solución ácida valorada y dos indicadores: fenolftaleína (pH 8,3) y heliantina (pH 4,2) que corresponden al pH de solución acuosa de bicarbonato y de ácido carbónico respectivamente y de cloruros (Método de Mohr) se utilizaron 10 ml de la muestra, se agregaron 0,1 ml de KCrO₄ y se valoraron con solución de AgNO₃ hasta coloración rojiza apenas perceptible. Se expresaron los resultados en mg/l de Cl⁻.

Los análisis bacteriológicos se realizaron el recuento de colonias mesófilas aerobias totales en dos medios distintos (Plate Count Agar- PCA) y R2A agar se incubaron durante 24 h a 37°C, luego de ese tiempo se efectuó el recuento de las colonias desarrolladas en toda la placa y se informa en UFC por ml (UFC/mL), el recuento de coliformes totales como medio de cultivo se utilizó caldo Mc Conkey, se incubaron durante 48 hs. a 37°C. También se evaluó la presencia *E. coli* utilizando un medio agar Miller y la presencia de *Pseudomona aeruginosa* en un medio Cetrimide agar a 37°C durante 48h, ambas se informaron como UFC/mL.

Para la M1 en el análisis fisicoquímico se obtuvo un pH= 7, concentración de carbonatos de calcio de 20 mg/L, concentración de Bicarbonato de calcio de 298 mg/L y una concentración de Cloruros de 845 mg/L. En el análisis bacteriológico de esta muestra se obtuvo para el recuento de aerobios mesofilos totales con PCA 240UFC/mL, R2A agar 448 UFC/mL, para coliformes totales fue positivo, comprobándose la presencia de *E. coli* con 94 UFC/mL. Para *Pseudomona aeruginosa* no se obtuvieron colonias.

En la M2, el pH fue de 7,05, en el análisis de alcalinidad no se obtuvieron carbonatos pero si bicarbonatos de calcio 338mg/L y de Cloruros 260 mg/L en la muestra de agua. En el bacteriológico no se obtuvo crecimiento para el recuento de aerobios mesofilos totales fue negativo en los dos medios, para coliformes totales fue negativo, comprobándose la presencia de *E. coli* con 7 UFC/mL. Para *Pseudomona aeruginosa* no se obtuvieron colonias.

En cambio, en la M3, se obtuvo un pH= 7,09, la concentración de carbonatos de calcio fue de 16 mg/L, concentración de Bicarbonato de calcio fue de 268 mg/L y una concentración de Cloruros de 822 mg/L. En el análisis bacteriológico de esta muestra se obtuvo para el recuento de aerobios mesofilos totales con PCA 2 UFC/mL, R2a 140 UFC/mL, para coliformes totales, *E. coli* y *Pseudomona aeruginosa* no se obtuvieron colonias respectivamente.

Para la M4, el pH fue de 7,02, en el análisis de alcalinidad no se obtuvieron carbonatos pero si bicarbonatos de calcio fue de 294mg/L y de Cloruros 870 mg/L en la muestra de agua. En el bacteriológico se obtuvo para el recuento de aerobios mesofilos totales con PCA 87 UFC/mL, R2A 300 UFC/mL, para coliformes totales fue negativo, comprobándose la presencia de *E. coli* con 2 UFC/mL. Para *Pseudomona aeruginosa* no se obtuvieron colonias.

De estos resultados se puede concluir que todas las muestra tienen un pH dentro de lo que indica la legislación vigente, en el Capítulo XII del CAA no se especifica la alcalinidad en esta clase de agua pero si la dureza, donde la cantidad máxima permitida es 400mg/L de CaCO₃, por lo tanto todas estarían dentro de ese valor. Para el caso de los cloruros solo la M2 se encontraría dentro de lo establecido por el capítulo (350mg/L máximos). Con respecto al análisis bacteriológico, en el mismo capítulo se informa que el recuento de bacterias mesófilas en agar (APC - 24 hs. a 37 °C) no debe superar las 500 UFC/ml por lo tanto todas las muestras están dentro de este valor, para el caso de Coliformes totales debe ser negativa y para *E. coli* y *Pseudomona aeruginosa* debe haber ausencia². En ese caso, la única que se encontraría dentro de los parámetros sería la muestra M3.

En base a los resultados obtenidos el equipo de investigación le elevará a las autoridades de la Facultad y de la Escuela Agrotécnica un informe con recomendaciones, para la M1 que fue extraída del HEGyPA aconsejaríamos se considere la posibilidad de una nueva perforación o mejorar con un sistema clorinador la existente; mientras que para la muestra M2 (Tambo) y M4 (Pabellón Reforma Universitaria 1918) se recomendará cada 6 meses la limpieza de los tanques reservorios. La M3 que es la obtenida en Arboricultura, es la muestra que se encuentra dentro de los parámetros del Capítulo XII del CAA.

1-OMS (2006)- Guías para la calidad del agua potable.

2-Ley 18284- (Actualizado 2016) Código Alimentario Argentino - CAPÍTULO XII BEBIDAS HÍDRICAS, AGUA Y AGUA GASIFICADA AGUA POTABLE.

3- INTA; Ministerios de Agricultura, G. y P.(2011) *Protocolo de Muestreo, Transporte y Conservación de Muestras de Agua Con Fines Múltiples (Consumo Humano, Abrevado Animal y Riego)*; Buenos Aires.