

MONITOREO DE CALIDAD MICROBIOLÓGICA DEL AGUA UTILIZADA PARA RIEGO EN LA ZONA PERIURBANA DEL GRAN CÓRDOBA: CANAL MAESTRO NORTE



LÉPORE, César¹; DEL OLMO, Aliné¹; YORIO, Daniel¹; COSSAVELLA, Ana¹; LÓPEZ, Abel^{1,2}

Institución: (1) Departamento de Química Industrial y Aplicada, Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, UNC. (2) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICTA), Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, UNC.

Ce: abglopez@efn.uncor.edu

INTRODUCCIÓN: Las mejoras en salud pública durante el último siglo han sido afianzadas por los avances positivos en la gestión de los recursos vitales como el agua y los alimentos. El abastecimiento de agua, su calidad y la seguridad alimentaria están vinculados estrechamente. Las fuentes de agua dulce y especialmente, los recursos de buena calidad son cada vez más escasos. Entre las actividades realizadas por el hombre, la agricultura es el uso que mayor demanda de agua requiere a nivel mundial. El riego de tierras agrícolas demanda la utilización de un 70% de los recursos hídricos en el mundo. En algunos países en vías de desarrollo, el agua utilizada para regadío representa el 95% del total de usos del agua, y juega un papel esencial en la producción y seguridad de los alimentos. A largo plazo, el desarrollo y mejora de las estrategias agrícolas para estos países está condicionado al mantenimiento, mejora y expansión de la agricultura de regadío. La contaminación del agua usada para el riego de las quintas está relacionada con los vertidos de origen doméstico e industrial a los cuerpos de los canales. En la Provincia de Córdoba, según el decreto N° 415/99, los canales no pueden ser utilizados para el vertido de efluentes, sin embargo esto se realiza de forma clandestina. Las aguas negras son factor de contaminación para los productos de las cosechas de hortalizas, frutas y verduras con patógenos que causan enfermedades en humanos; en los terrenos agrícolas, lo cual posteriormente contaminan las hortalizas.

OBJETIVO: Evaluar el estado sanitario del agua en los canales troncales de riego del área periurbana de Córdoba, a través del diseño de un sistema de monitoreo y determinaciones de indicadores microbiológicos.

MATERIALES Y MÉTODOS:

RELEVAMIENTO DIGITAL: Se utilizó el programa Google Earth versión 6.2 para realizar el relevamiento de los canales partiendo desde su nacimiento en el Dique Mal Paso y llegando a su fin en zonas rurales, mostrando cuadro por cuadro las zonas linderas a ambos canales (Figura 1). Se observó que el Canal Maestro Sur (CMS) nace en el Dique Mal Paso al norte de la localidad de La Calera, pasa luego por la Zona Periférica Oeste, recorre diversas zonas y termina en la periferia sudeste de Córdoba. El Canal Maestro Norte (CMN) nace del mismo cuerpo de agua que el CMS y recorre el Barrio Rivera Indarte dirigiéndose al noreste, para atravesar a continuación la Zona Noroeste y la Zona Norte de Córdoba, en diagonal. El canal luego sigue hacia el nordeste, pasando la localidad de Colonia Tirolesa, donde se une con arroyos temporarios de la zona, al sur de Colonia Caroya. (Figura 2)

MONITOREO: Se seleccionaron 3 puntos diferentes del CMN definidos por la accesibilidad y el desarrollo urbano circundante.

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO: Las muestras se tomaron con envases estériles de 500 mL dejando la respectiva cámara de aire de 50 mL de volumen aproximadamente, se transportaron refrigeradas y fueron procesadas dentro de las seis horas posterior a su extracción. Para el análisis parasitológicos se utilizaron bidones plásticos de 10 L. Como indicadores para la vigilancia bacteriológica se investigaron coliformes totales (CT), coliformes termotolerantes (CTt), *Escherichia coli* y *Salmonella* según Standards Methods (APHA, AWWA, WEF, 2005). Se utilizó caldo Azida-Dextrosa para determinar Enterococos fecales. Los tubos con desarrollo positivo, se inocularon en agar Bilis- Esculina- Azida y fueron confirmados en caldo Infusión Cerebro-Corazón con el agregado de 6,5 % de NaCl. Para la determinación de huevos de parásitos se siguió el método de Baileger. El análisis estadístico de los datos se realizó con el programa InfoStat versión 2008 mediante un análisis de varianza (ANOVA) y el test de Tukey. Las concentraciones bacteriológicas registradas fueron comparadas con los niveles guía de la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación (SRHN)

RESULTADOS: Los resultados obtenidos del análisis estadístico de Etcc, CT, CTt, E coli, no mostraron diferencias significativas entre estos cuatro parámetros (Etcc 6×10^3 ; CT 8×10^3 ; CTt $4,5 \times 10^3$ y E. coli $4,5 \times 10^3$ NMP/100 mL). Si se observó diferencias cuando se analizó los diferentes sitios de muestreo, que en el caso de CM3 es significativamente menor que los resultados del punto CM1 y CM2. La principal causa de la similitud entre el punto CM1 y CM2 es la alta variación en los recuentos hallados para todos los parámetros cuantificados (ver figura 2). Si bien se esperaría que en el punto de inicio de los canales, en el dique Mal Paso o CM1, los recuentos fueran similares o menores al CM3, se hallaron en algunos monitoreos, valores muy altos para aguas naturales. La principal hipótesis del hallazgo de estos resultados es que una fuente exógena incorporaría a este curso de agua una gran cantidad de MO. Esta hipótesis se fundamenta en datos aportados por los lugareños que informaron la descarga de efluentes de camiones atmosféricos en la zona.

CONCLUSIONES: A partir de estos 3 puntos de muestreo seleccionados en el sistema de monitoreo, se encontró que la carga microbiana del curso de agua, contrario a lo que se esperaba, va disminuyendo progresivamente a lo largo del canal sin presentar variaciones significativas en los últimos dos puntos de muestreo respecto del primero, esto se debe a vertidos que se realizarían en el Dique Mal Paso que aportan gran cantidad de MO en éste punto. Se concluyó que la calidad del agua del CMN es variable, debido a probables fuentes de contaminación exógenas y que no cumplieron con los parámetros indicados por la OMS/1996 ni el decreto provincial 415/99.

AGRADECIMIENTOS: Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba SeCyT-UNC. Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica-Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica. PICTO CIN 129/2010 por la financiación del proyecto.

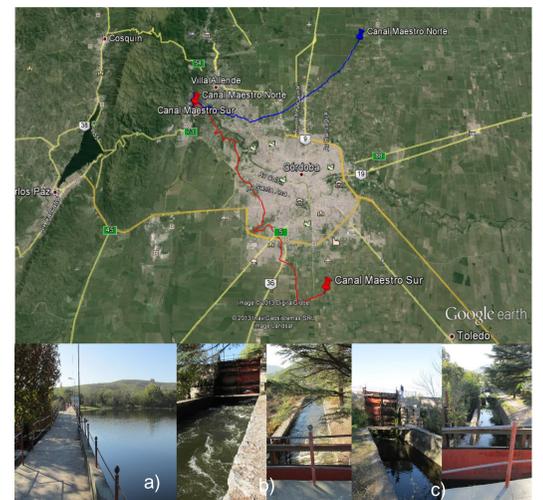


Fig 1: Relevamiento digital desde Dique Mal Paso (a) y recorrido del Canal Maestro Norte (b) y Canal Maestro Sur (c) (fuera de funcionamiento)

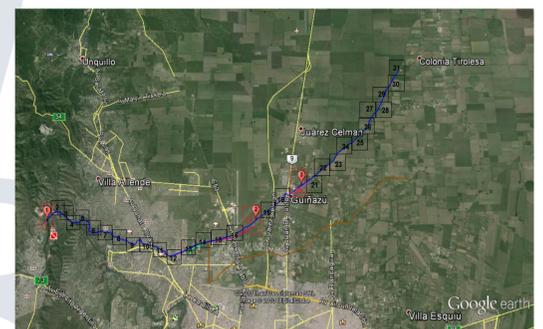


Fig 2: Puntos de Muestreo 1 dique Mal Paso ubicado sobre la ruta provincial E 64 (U - 110) a 16 Km de la ciudad de Córdoba (31° 19' 19.48'' S, 64° 19' 52.96'' O). 2 ex escuela de policía (31° 19' 25.98'' S, 64° 12' 03.00'' O). 3 barrio Guiñazú de la ciudad de Córdoba (31° 18' 11.82'' S, 64° 09' 59.24'' O).

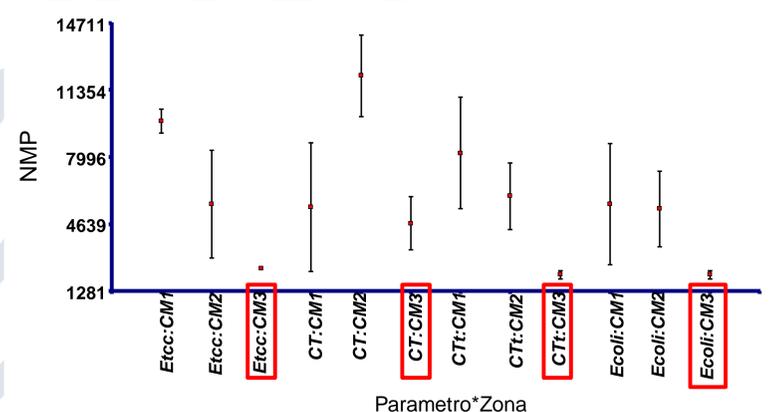


Fig 2: Parámetros Microbiológicos evaluados en los distintos puntos de muestreo del Canal Maestro Norte (CM) expresados en Número Más Probable (NMP 100 mL -1). Enterococos (Etcc); Coliformes Totales (CT); Coliformes Termotolerantes (CTt) y *Escherichia coli*.