

7. CRITERIOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE PROGRAMAS DE VIGILANCIA

7.1 Criterios microbiológicos requeridos para el establecimiento de un programa de vigilancia rutinaria para el reuso de aguas residuales

En la calificación de la calidad de aguas residuales destinadas al regadío de productos agrícolas, se debe considerar de manera especial la completa o casi completa remoción de nemátodos intestinales. Sin embargo, la metodología utilizada en la detección de enteroparásitos en aguas residuales aún no tiene bases bien establecidas, por lo que es importante normalizar la manera de cuantificar los huevos viables de helmintos.

El mayor problema es la identificación de los diferentes estadios evolutivos de los parásitos contaminantes y además que en muchos casos las características morfológicas entre dos o más parásitos son semejantes, como es el caso de las larvas de Strongyloides y otras larvas rhabditoides que prevalecen en la naturaleza y pueden dar lugar a confusión. Por ello, en esta identificación debe considerarse la presencia de heces de humanos y de animales, nemátodos, parásitos de plantas y una gama de helmintos y protozoos de vida libre, porque ellos tienden a confundir a los analistas poco experimentados, por lo que es muy importante la experiencia del profesional encargado de la identificación de los parásitos.

Por otro lado, el desarrollo y supervivencia de los helmintos se ven favorecidos si se encuentran presentes en suelos que tienen capacidad de mantener la humedad. Por ejemplo, los huevos de Ascaris y Trichuris sobreviven mejor en suelos que presentan grandes cantidades de arcilla o tienen una buena cubierta de humus. Ello plantea un riesgo ocupacional para aquellas personas que laboran en el campo donde utilizan aguas residuales para fines de riego y/o emplean abonos provenientes de letrinas, ya que aparte de infectarse, pueden llevarlos a sus hogares en los instrumentos de trabajo, convirtiéndose en vehículos de diseminación de la enfermedad.

Para que los agricultores se beneficien con el uso de las aguas residuales, es necesario aplicar una serie de medidas de control. Dichas medidas están referidas a dos aspectos: vigilancia microbiológica de los efluentes utilizados en el regadío y vigilancia microbiológica de los productos agrícolas, los cuales deben formar parte del programa de vigilancia epidemiológica en las zonas de reuso.

Al efecto, se sugiere lo siguiente:

- a. Control continuo de la presencia de enteroparásitos en las aguas residuales, siendo importante la identificación en viabilidad e infectividad de huevos de helmintos. Se requiere considerar como prioritaria la medición de parásitos y establecer un programa al respecto. Entre las técnicas analíticas más apropiadas para ser utilizadas en aguas residuales y efluentes de lagunas son la de flotación-centrifugación y sedimentación.
- b. Realizarse con cierta frecuencia exámenes parasitológicos de los suelos debido a que determinados tipos de suelos son favorables para la evolución y desarrollo de huevos de helmintos que permiten su supervivencia.

- c. Establecer un programa de vigilancia de la calidad bacteriológica del agua en zonas donde se usan efluentes tratados, a través de la evaluación de coliformes fecales por el método del número más probable.

Probablemente, no es necesario medir Salmonella, ya que utilizando el análisis de regresión se comprobó que en 64.9% el NMP de Salmonella es explicado por la función del NMP de coliforme fecal en el agua según:
$$\text{NMP Salmonella/100 ml} = 10^{-3.2836} (\text{NMP de coliformes fecales/100 ml})^{0.8171}$$

- d. Aplicar los principios de las directrices de calidad microbiológica de aguas establecidos en la Declaración de Engelberg (1985), que de acuerdo a los datos del estudio se han establecido del siguiente modo:

- Para riego restringido (árboles, cultivos industriales y para forraje, árboles frutales y pastizales), implantar como base la eliminación de 99% de huevos viables de helmintos.
- Para riego no restringido (cultivos alimenticios y parques) se sugiere un promedio 1 huevo viable de helmintos por litro; exigiéndose una remoción de 99.99% de coliformes fecales. Esta recomendación está referida al riego de cultivos alimenticios que sean consumidos cocidos. Es importante tener en cuenta que estos productos agrícolas pueden contaminar por contacto a otros alimentos que se consumen crudos. Asimismo, pueden ser fuente de contaminación de utensilios de cocina, superficies, manipuladores de alimentos, consumidores de los productos, etc.
- De preferencia el cultivo de hortalizas con efluentes de lagunas terciarias deben ser de tallo alto.

7.2 Criterios para un programa de vigilancia microbiológica de alimentos

La mayoría de las enfermedades transmitidas por alimentos pueden prevenirse, pero la prevención requiere de una vigilancia constante sobre ellos de parte de los que se dedican a la salud pública, así como de organismos reguladores para verificar los niveles de riesgos para que se eviten los procedimientos operativos dudosos (OPS, 1978).

Al formular un Plan de Vigilancia para productos agrícolas irrigados con aguas residuales tratadas, debe figurar en un lugar destacado la preparación educacional de todo el personal que, de un modo u otro, se encuentra relacionado con estas actividades sanitarias.

Contrario a lo que puede suponerse, los resultados de este trabajo revelan que la incidencia de Salmonella encontrada en los productos agropecuarios de los mercados es mayor a la encontrada en las muestras de zonas de cultivos irrigados con aguas residuales crudas e irrigados con aguas residuales tratadas. No se puede dejar de lado el aspecto epidemiológico de las salmonelosis, en el que se encuentran implicados los manipuladores de alimentos definidos como "personas que de alguna forma entran en contacto, directa o indirectamente, con sustancias alimenticias naturales o elaboradas" que posteriormente serán destinadas al consumo público, bien sea en los establecimientos de expendio o en el propio domicilio del consumidor.

Para aplicar un sistema de vigilancia de los alimentos, se recomienda usar programas estándares de muestreo que aporten una base racional para las normas y especificaciones microbiológicas que deben ser más o menos severas y económicas según las circunstancias de aceptación de riesgo. En países en desarrollo en los cuales no se puede disponer de dinero para vigilancia de productos, se debe establecer dos etapas de control con énfasis en los exámenes de productos agrícolas que crecen a flor de tierra.

La primera etapa de control continuo se usaría como indicador de seguridad. E involucraría la detección de enteroparásitos viables y coliformes fecales como componentes del indicador de la calidad sanitaria de los productos y que cubriría un porcentaje de las pruebas requeridas:

(A) El programa empleado en esta etapa sería del siguiente tipo:

Organismo	Categoría	Programa de clase	Tamaño de muestra n	Aceptación de número de muestras que no sobrepasan el límite		Límite/g	
				c	m	M	
1. Enteroparásitos viables	10	2	5	0	0	-	
2. Coliformes fecales	5	3	5	2	5	50	

Los niveles de $m = 5$ y $M = 50$ vienen del análisis efectuado en la Figura 20. Estos niveles de seguridad en base a la medición de coliforme fecal involucran el riesgo de contaminación por Salmonella y Escherichia coli. Ver Figura 21.

De otro lado, los criterios de calificación sanitaria serían aplicados cuando el número de muestras rechazadas sobrepasara una cantidad determinada de muestras de acuerdo al nivel de riesgo que la autoridad competente se encuentre dispuesta a aceptar. Se propone aplicar un programa del siguiente tipo:

Tipo de programa	Categoría	Programa de clase	n	c	Límite/g		
					m	M	
1.	Enteroparásitos viables	10	2	5	0	0	0
2.	<u>Escherichia coli</u>	5	3	5	2	10	10 ³
3.	Salmonella	11	2	10	0	0	0

La aplicación de estos programas se efectuarían en dos niveles: a) en el campo y b) en los mercados, con la siguiente prioridad:

a. En el campo:

- En zonas donde se desconoce el origen del agua de irrigación o se supone el empleo de desagüe crudo. Se tendría la aplicación de un programa del tipo (A) hasta que no sean rechazados los productos un número de veces consecutivas establecido por las autoridades de salud de acuerdo al nivel de riesgo aceptado, luego de lo cual, se procedería a emplear el programa (B) para verificar cuál es el origen del rechazo.
- En zonas donde se reusa efluentes tratados con niveles secundario o más, el programa sería el de: (A) Parte 2 y cuando los niveles de conteo suban a 10^5 y se sospeche que no está habiendo un tratamiento eficiente, el programa sería el (A) completo que podría conllevar al programa (B) si fuese necesario.

b. Mercados:

Aquí se necesita el programa A (A-1 y A-2) en el 80% o porcentaje apropiado de acuerdo a los resultados de las muestras y (B) con el 20% de las muestras, o porcentaje apropiado.

7.3 Programa de vigilancia epidemiológica en la zona de reuso

Es importante tener en cuenta los factores epidemiológicos presentes en la zona de reuso, con el fin de poder realizar un estricto control sobre los riesgos de salud a los cuales están expuestos los pobladores en estas zonas, para lo cual se recomienda realizar una constante vigilancia epidemiológica de la población expuesta al riesgo, mediante exámenes microbiológicos.

Figura 21

DISTRIBUCION DE LA FRECUENCIA INDIVIDUAL DE E. coli
EN PRODUCTOS AGRICOLAS POR CALIFICACION DEL PRODUCTO

