



5) METODOLOGIA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE NIVELES GUIA DE CALIDAD DE AGUA AMBIENTE PARA RECREACION HUMANA

5.1) *Introducción*

Las aguas destinadas a uso recreacional pertenecen a cuerpos superficiales que se utilizan principalmente para baño y actividades deportivas.

El uso del agua con fines recreacionales puede revestir dos formas:

a) Con contacto directo o primario:

Este engloba a las actividades que involucran inmersión en agua con potencial ingestión de la misma. El contacto primario incluye, entre otras actividades, natación, ski acuático, buceo y surfing.

b) Con contacto indirecto o secundario:

Este no involucra inmersión e incluye, entre otras actividades, remo, boating, wading, pesca, navegación, rafting y power boating.

Pueden señalarse los siguientes requerimientos generales para las aguas destinadas al uso recreacional:

- Su calidad debe observar pautas microbiológicas y fisicoquímicas que no involucren riesgo para la salud de las personas expuestas
- Deben estar libres de organismos vectores de enfermedades que aporten riesgo para la salud de las personas antedichas
- Deben reunir condiciones que proveen a su calidad estética

El procedimiento de establecimiento de niveles guía de calidad de agua ambiente para uso recreacional sigue la secuencia operativa que se describen a continuación y se esquematiza en la Figura 5.1.

5.2) *Selección de los parámetros prioritarios de calidad de agua para el uso recreativo*

Esta selección se basa en el reconocimiento de dos tipos de parámetros de calidad de agua:

- Parámetros de calidad con significación para la salud humana.
- Parámetros de calidad con significación estética.

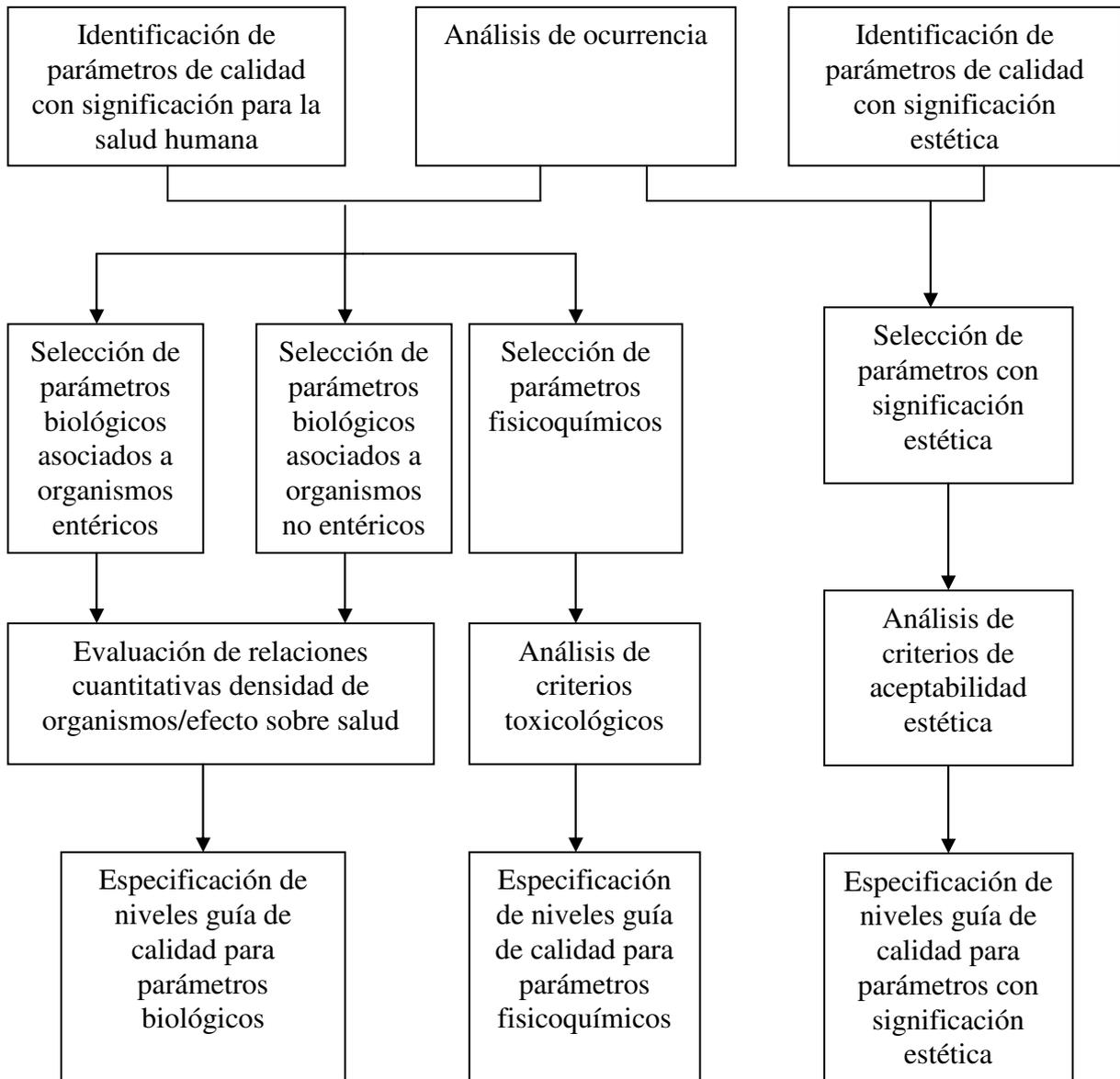


Figura 5.1 – Secuencia Operativa para el Establecimiento de Niveles Guía de Calidad de Agua Ambiente para Recreación Humana



5.2.1) *Parámetros de calidad con significación para la salud humana*

5.2.1.1) *Parámetros biológicos*

La selección de parámetros biológicos de significación para la salud de las personas expuestas recreacionalmente involucra la consideración de organismos con potencial para ejercer acciones deletéreas, entre ellas, desencadenar enfermedades infecciosas y producir efectos tóxicos asociados a la secreción de productos de su metabolismo.

Se tienen en cuenta los siguientes grupos de organismos:

a) Organismos entéricos

Una parte sustantiva del riesgo biológico asociado al uso recreativo de las aguas es generado por los organismos patógenos vehiculizados en los aportes de materia fecal de origen humano y animal, estando incluidos bacterias, virus y parásitos.

El establecimiento de niveles guía de calidad de agua relacionados con los organismos entéricos contempla la elección de las siguientes alternativas:

- elección de un organismo patógeno como parámetro de calidad
- elección de un agente indicador del organismo patógeno como parámetro de calidad

Hay varias razones por las que no se utilizan los microorganismos patógenos en sí mismos para establecer la calidad del agua, empleándose en cambio indicadores, que son microorganismos cuyas densidades en agua pueden relacionarse cuantitativamente con un riesgo potencial para la salud de las personas, a saber:

- Hay una gran variedad de agentes infecciosos potencialmente transmisibles por el agua y como la densidad de cada uno puede variar temporal y espacialmente independientemente de los demás, las mediciones deberían hacerse para cada agente.
- No se poseen métodos sencillos y confiables para la detección de la mayoría de los organismos patógenos, entre ellos los que pueden ser considerados como los más importantes y prevalecientes agentes causales de enfermedades entéricas (Cabelli, 1983).
- Como la densidad de organismos patógenos varía temporalmente en heces y efluentes y por ende en las aguas receptoras, el seguimiento analítico de estos organismos en sí mismos podría no reflejar su potencial infeccioso.

Se conceptúan como organismos ideales para ser indicadores de contaminación fecal aquéllos que reúnen las siguientes características principales (NAS, 1977):

- Que puedan ser utilizados en todo tipo de aguas



- Que estén presentes en aguas contaminadas y residuales cuando los organismos patógenos estén presentes
- Que estén presentes en un número que se correlacione con el grado de contaminación
- Que estén presentes en mayor número que los organismos patógenos
- Que no proliferen en el ambiente acuático
- Que sobrevivan por períodos más prolongados que los organismos patógenos en el ambiente
- Que estén ausentes en aguas no contaminadas
- Que se detecten por métodos simples y certeros
- Que no ofrezcan riesgos para el ser humano durante su manipulación en las tareas analíticas

Forma parte de la etapa de selección de parámetros para los cuales se considera conveniente establecer niveles guía de calidad, el análisis de la correlación de los indicadores con los diversos organismos patógenos de origen entérico, particularmente con virus y parásitos.

En la selección de los organismos infecciosos e indicadores de aquéllos como parámetros de calidad se aplica un criterio de prioridad basado en la evaluación de su ocurrencia en las áreas recreacionales y de su potencial patogénico.

Se analizan las diferencias de comportamiento entre los organismos infecciosos de significación y sus indicadores en agua dulce y agua de mar. Teniendo en consideración la supervivencia de los organismos en ambos ambientes, se define la conveniencia de establecer niveles guía de calidad de agua diferenciados para agua dulce y agua de mar.

b) Organismos no entéricos

La fase de selección de parámetros biológicos de calidad involucra la consideración de la ocurrencia en ambientes hídricos de organismos no entéricos con potencial deletéreo sobre las personas expuestas recreacionalmente. Ello comprende la evaluación de la acción de microorganismos y organismos macroscópicos.

5.2.1.2) Parámetros físicoquímicos

La selección de los parámetros físicoquímicos se asienta en pautas de prioridad que observan sus niveles de ocurrencia en las áreas de uso recreativo y los potenciales efectos tóxicos sobre las personas expuestas.



5.2.2) *Parámetros de calidad con significación estética*

La selección de parámetros de calidad en este caso conlleva la consideración de los diversos aspectos asociados a la preservación de las cualidades estéticas de los ambientes hídricos destinados a actividades recreacionales, teniéndose en cuenta en dicho sentido tanto a los cuerpos de agua en sí mismos como a su entorno.

5.3) *Análisis de criterios básicos biológicos, fisicoquímicos y estéticos relacionados con el uso recreacional de las aguas*

5.3.1) *Con respecto a los parámetros biológicos:*

Se realiza el análisis de criterios disponibles basados en relaciones cuantificables entre densidades de organismos con potencial deletéreo o de indicadores de los mismos y su incidencia sobre la salud de las personas expuestas a nivel recreacional.

5.3.2) *Con respecto a los parámetros fisicoquímicos:*

Se analizan criterios de toxicidad humana disponibles, aportados por estudios epidemiológicos e investigaciones experimentales, relacionados con las vías y tiempos de exposición inherentes al uso recreativo de las aguas.

5.3.3) *Con respecto a los parámetros con significación estética:*

Se consideran criterios disponibles de aceptabilidad vinculados a las variables estéticas de percepción organoléptica. Se analizan, asimismo, pautas de aceptabilidad de condiciones relacionadas con la preservación de formas de vida de valor estético típicas de los cuerpos de agua y su entorno.

5.4) *Análisis de otros aspectos relacionados con la aptitud de las aguas para uso recreacional*

Se evalúan los efectos asociados a la presencia de organismos no acuáticos que pudieren ser vectores de enfermedades y/o generadores de molestias para el ser humano a los efectos de establecer, si se considera necesario, pautas inherentes a tales organismos en las áreas recreativas.



5.5) Especificación de los niveles guía de calidad de agua ambiente para uso recreacional

5.5.1) Parámetros biológicos

El nivel guía para un organismo con potencial deletéreo o para un indicador del mismo se especifica cuantitativamente mediante un valor máximo para su densidad asociado a una condición de riesgo aceptable para la salud de las personas expuestas.

5.5.2) Parámetros fisicoquímicos

El nivel guía para un parámetro fisicoquímico se establece cuantitativamente mediante un valor máximo asociado a una condición de riesgo aceptable o un rango de valores que se corresponde con tal condición.

5.5.3) Parámetros con significación estética

El nivel guía para un parámetro con significación estética es especificado análogamente a lo expresado en 5.5.2 o, en su defecto, de manera narrativa.

5.6) Referencias

Cabelli, V.J. 1983. Indicators of Recreational Water Quality. Am. Soc. Test. Mater. Spec. Tech. Publ. 635: 222-228.

NAS. 1977. Drinking Water and Health. Part 1. National Academy of Sciences, Washington, D.C.