

CALIDAD DEL AGUA

El término calidad del agua es relativo y solo tiene importancia universal si está relacionado con el uso del recurso.

Para decidir si un agua califica para un propósito particular, su calidad debe especificarse en función del uso que se le va a dar. Bajo estas consideraciones, se dice que un agua está contaminada cuando sufre cambios que afectan su uso real o potencial.

A principios de los años setenta, ante la necesidad de encontrar un método uniforme y consistente para dar a conocer la calidad del agua de manera accesible a la población, se desarrolló un sistema estimativo de calidad del agua que requirió la medición física de los parámetros de contaminación del agua y el uso de una escala estandarizada de medición para expresar la relación entre la existencia de varios contaminantes en el agua y el grado de impacto en los diferentes usos de esta.

Este sistema se denominó **Índice de Calidad del Agua (ICA)** y permitía hacer comparaciones de niveles de contaminación en diferentes áreas. El ICA se define como el grado de contaminación existente en el agua a la fecha de un muestreo, expresado como un porcentaje de agua pura.

Así, agua altamente contaminada tendrá un ICA cercano o igual a 0% y de 100% para el agua en excelentes condiciones.

Este índice consideró 18 parámetros para su cálculo con distintos pesos relativos (W_i), según la importancia que se le concedía a cada uno de ellos en la evaluación total:

Parámetro	Peso (W _i)	Parámetro	Peso (W _i)
Demanda Bioquímica de Oxígeno	5.0	Nitrógeno en nitratos	2.0
Oxígeno disuelto	5.0	Alcalinidad	1.0
Coliformes fecales	4.0	Color	1.0
Coliformes totales	3.0	Dureza total	1.0
Sustancias activas al azul de metileno (Detergentes)	3.0	Potencial de Hidrógeno (pH)	1.0
Conductividad eléctrica	2.0	Sólidos suspendidos	1.0
Fosfatos totales	2.0	Cloruros	0.5
Grasas y aceites	2.0	Sólidos disueltos	0.5
Nitrógeno amoniacal	2.0	Turbiedad	0.5

A lo largo de estas décadas, el crecimiento poblacional e industrial ha impactado los cuerpos de agua con sus descargas, las cuales vierten una serie de contaminantes tóxicos, tales como los metales pesados y los compuestos orgánicos, que no estaban considerados en el ICA, por lo que la evaluación que se hace actualmente con dicho índice es parcial y no necesariamente corresponde a la realidad.

En sustitución del ICA, se ha decidido utilizar algunos parámetros como indicadores para evaluar la calidad del agua. Entre esos parámetros están la **Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)**, la **Demanda Química de Oxígeno (DQO)** y los **Sólidos Suspendidos Totales (SST)**.

La DBO5 y la DQO se utilizan para determinar la cantidad de materia orgánica presente en los cuerpos de agua proveniente principalmente de las descargas de aguas residuales, de origen municipal y no municipal. Por otro lado, el aumento de la DQO indica presencia de sustancias provenientes de descargas no municipales.

La DBO5 determina la cantidad de materia orgánica biodegradable y la DQO mide la cantidad total de materia orgánica. El incremento de la concentración de estos parámetros incide en la disminución del contenido de oxígeno disuelto en los cuerpos de agua con la consecuente afectación a los ecosistemas acuáticos.

	DBO	DQO
Definición	Cantidad de oxígeno consumido por microorganismos durante la descomposición de la materia orgánica en condiciones aeróbicas	Cantidad de oxígeno necesaria para la oxidación total de la materia orgánica
Descomposición	Proceso de oxidación biológica	Proceso de oxidación química
Metodología	Determinado incubando la muestra a una temperatura de 20°C durante 5 días, y midiendo el oxígeno al inicio y al final de la incubación	Determinado incubando la muestra con un oxidante combinado con ácido sulfúrico en ebullición, bajo condiciones determinadas de temperatura y tiempo
Tiempo necesario	5 días para la determinación	Variable
Capacidad de oxidación	Capaz de oxidar naturalmente los detritus y los desechos orgánicos en el agua	Capaz de degradar residuos industriales

Los SST tienen su origen en las aguas residuales y erosión del suelo. El incremento de los niveles de SST hace que un cuerpo de agua pierda la capacidad de soportar la diversidad de la vida acuática. Estos parámetros permiten reconocer gradientes que van desde una condición relativamente natural o sin influencia de la actividad humana, hasta agua que muestra indicios o aportaciones importantes de descargas de aguas residuales municipales y no municipales, así como áreas con deforestación severa.

La clasificación de la calidad del agua con base en estos parámetros, DBO5, DQO y SST se presenta en siguientes tablas:

Demanda bioquímica de oxígeno a 5 días (DBO₅)

Criterio (mg/L)	Clasificación	Color
DBO ₅ ≤ 3	EXCELENTE No CONTAMINADA	AZUL
3 < DBO ₅ ≤ 6	BUENA CALIDAD AGUAS SUPERFICIALES CON BAJO CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA BIODEGRADABLE	VERDE
6 < DBO ₅ ≤ 30	ACEPTABLE CON INDICIO DE CONTAMINACIÓN. AGUAS SUPERFICIALES CON CAPACIDAD DE AUTODEPURACIÓN O CON DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES TRATADAS BIOLÓGICAMENTE	AMARILLO
30 < DBO ₅ ≤ 120	CONTAMINADA AGUAS SUPERFICIALES CON DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES CRUDAS, PRINCIPALMENTE DE ORIGEN MUNICIPAL	NARANJA
DBO ₅ > 120	FUERTEMENTE CONTAMINADA AGUAS SUPERFICIALES CON FUERTE IMPACTO DE DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES CRUDAS MUNICIPALES Y NO MUNICIPALES	ROJO

Demanda química de oxígeno (DQO)

Criterio (mg/L)	Clasificación	Color
$DQO \leq 10$	EXCELENTE No CONTAMINADA	AZUL
$10 < DQO \leq 20$	BUENA CALIDAD AGUAS SUPERFICIALES CON BAJO CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA BIODEGRADABLE Y NO BIODEGRADABLE	VERDE
$20 < DQO \leq 40$	ACEPTABLE CON INDICIO DE CONTAMINACIÓN. AGUAS SUPERFICIALES CON CAPACIDAD DE AUTODEPURACIÓN O CON DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES TRATADAS BIOLÓGICAMENTE	AMARILLO
$40 < DQO \leq 200$	CONTAMINADA AGUAS SUPERFICIALES CON DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES CRUDAS, PRINCIPALMENTE DE ORIGEN MUNICIPAL	NARANJA
$DQO > 200$	FUERTEMENTE CONTAMINADA AGUAS SUPERFICIALES CON FUERTE IMPACTO DE DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES CRUDAS MUNICIPALES Y NO MUNICIPALES	ROJO

Sólidos suspendidos totales (SST)

Criterio (mg/L)	Clasificación	Color
$SST \leq 25$	EXCELENTE CLASE DE EXCEPCIÓN, MUY BUENA CALIDAD	Azul
$25 < SST \leq 75$	BUENA CALIDAD AGUAS SUPERFICIALES CON BAJO CONTENIDO DE SÓLIDOS SUSPENDIDOS, GENERALMENTE CONDICIONES NATURALES. FAVORECE LA CONSERVACIÓN DE COMUNIDADES ACUÁTICAS Y EL RIEGO AGRÍCOLA IRRESTRICTO	Verde
$75 < SST \leq 150$	ACEPTABLE AGUAS SUPERFICIALES CON INDICIO DE CONTAMINACIÓN. CON DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES TRATADAS BIOLÓGICAMENTE. CONDICIÓN REGULAR PARA PECES. RIEGO AGRÍCOLA RESTRINGIDO	Amarillo
$150 < SST \leq 400$	CONTAMINADA AGUAS SUPERFICIALES DE MALA CALIDAD CON DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES CRUDAS. AGUAS CON ALTO CONTENIDO DE MATERIAL SUSPENDIDO	Naranja
$SST > 400$	FUERTEMENTE CONTAMINADA AGUAS SUPERFICIALES CON FUERTE IMPACTO DE DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES CRUDAS MUNICIPALES Y NO MUNICIPALES CON ALTA CARGA CONTAMINANTE. MALA CONDICIÓN PARA PECES	Rojo

Fuente: Comisión Nacional del Agua, Gerencia de Calidad del Agua, Junio, 2020.

Aunado a estas escalas, es importante llevar a cabo el análisis o las evaluaciones de calidad del agua de manera específica, que incluyen diversos parámetros (como pueden ser presencia de metales pesados o compuestos orgánicos), ya que se relacionan de manera directa con la criterios o estándares y/o normatividad nacional e internacional.

Referencias:

Redacción. (2020) Calidad del Agua. SEMARNAT. Recuperado de:
https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/compendio_2020/dgeiawf.semarnat.gob.mx_8080/approot/dgeia_mce/html/RECUADROS_INT_GLOS/D3_AGUA/D3_AGUA04/D3_R_AGUA05_01.htm
Barrenechea Martel, Ada. (s.f.) Aspectos fisicoquímicos de la calidad del agua. Agua.Org. Recuperado de:
<https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2020/02/uno.pdf>