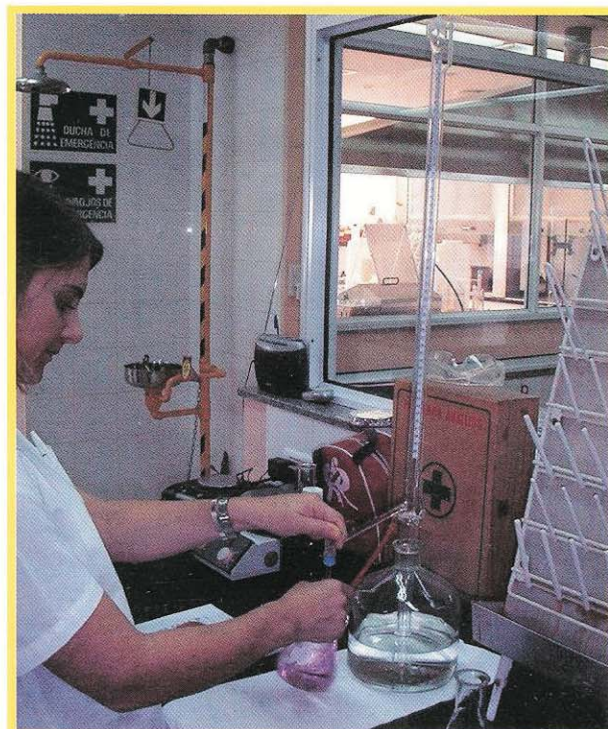
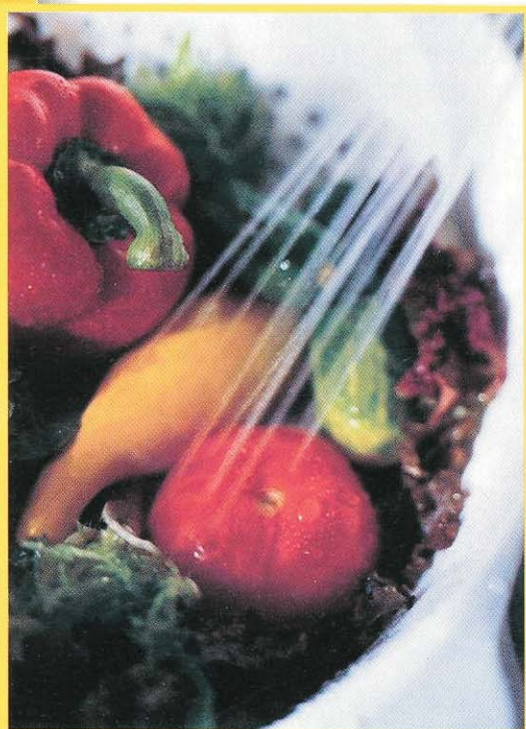


calidad e
inocuidad

la última palabra

Aunque muchas veces opacados por la calidad microbiológica, los análisis fisicoquímicos del agua, nos relata **SILVIA P. ARGUEYA**, revisten especial importancia. El efecto de los parámetros involucrados sobre aspectos operativos, económicos, de calidad y hasta de inocuidad hacen que este rubro no debe subestimarse en la industria.

Importancia de los Análisis Fisicoquímicos en el Agua Potable para uso en la Industria de Alimentos



La industria de alimentos es quizás la que mayor atención ha dedicado a la calidad del agua que utiliza en sus procesos, tanto en los procesos principales como en los auxiliares. Esto debido a la relación directa que tienen los productos alimenticios con la salud de los consumidores. Sin embargo, lo común es encontrar que la mayor atención se dirige hacia el análisis microbiológico, quedando relegado a un segundo plano el análisis fisicoquímico, el cual puede ser igualmente importante. Toda la industria debería atender adecuadamente y conocer las propiedades del agua que consume. Esta atención garantizaría, por un lado, la calidad de sus productos y, por otro,

otorgaría beneficios económicos significativos dependiendo del tipo del proceso utilizado o producto obtenido. El agua es utilizada en la industria para diversos propósitos, por ejemplo, como agua de proceso, agua de enfriamiento, agua de limpieza y saneamiento, agua de alimentación de calderas; incluso algunas empresas confinan el agua para enfrentar un posible incendio.

Además de requerimientos microbiológicos, las aguas de uso industrial deben cumplir con determinadas características fisicoquímicas que evitarán incrustaciones o depósitos minerales, arrastres, lodos, residuos, gases, espumas, colores, sabores u olores no

deseados, corrosiones e introducción de sustancias tóxicas o dañinas para la salud de las personas o el proceso en general. Cuando el agua se utiliza como materia prima en la industria alimentaria y se convierte en parte del producto, debe cumplir la norma de agua potable COGUANOR 29001¹, que tiene por objeto fijar valores de características que definen la calidad del agua potable. Esta norma especifica propiedades a cumplir en parámetros de la calidad del agua como:

- Parámetros físicos y químicos, incluyendo color, olor, sabor, turbiedad, potencial de hidrógeno y conductividad, cloro residual, cloruro, dureza total, sólidos totales disueltos, sulfatos, temperatura, aluminio, calcio, zinc, cobre, magnesio, fluoruro, hierro, manganeso, nitrato y nitrito.
- Parámetros tóxicos, considerando arsénico, bario, boro, cadmio, cianuro, cromo, mercurio, plomo y selenio.
- Biocidas, incluye productos empleados para la desinfección del agua potable- y sustancias orgánicas, que tienen una elevada significancia para la salud de los consumidores.
- Y por supuesto, parámetros microbiológicos.

...evitarán incrustaciones o depósitos minerales, arrastres, lodos, residuos, gases, espumas, colores, sabores u olores no deseados, corrosiones e introducción de sustancias tóxicas.

Cuando el agua en la industria sea usada a diferentes temperaturas, se requerirá además de determinados controles internos, ya que esta variable afectará características como la viscosidad, la solubilidad de gases, la densidad, la tensión superficial, y otros aspectos.

Los Parámetros de mayor control

Dentro de los procesos industriales hay parámetros fisicoquímicos que normalmente son controlados con mayor frecuencia como:

Dureza. Se refiere la concentración de calcio y magnesio disueltos en el agua. Cuando el agua es calentada, estos

elementos se precipitan fuera de la solución y forman una costra dura, la cual puede provocar corrosión. Esta corrosión reducirá la conducción del calor y al ir en crecimiento restringirá el flujo en las tuberías. Si la dureza es alta, el problema se dará aun a temperatura ambiente. Por otra parte, si el agua dura se usa en actividades de limpieza, la presencia del calcio y del magnesio interferirá con la efectividad de la

En ambos procesos de remoción debe ser vigilado el valor del potencial de hidrógeno.

limpieza afectando el desempeño de los detergentes, además de ocasionar incrustaciones en las tuberías usadas. Un agua que supera los 50 a 60 mg/L de dureza, expresada como Carbonato de Calcio, se considera ya moderadamente dura. Los problemas de dureza se tratan, generalmente, utilizando resinas de intercambio iónico o ablandadores. Es importante considerar las especificaciones que traen muchos de los equipos dentro de la industria, sobre el tipo de agua que pueden utilizar y la dureza recomendada. Este parámetro debe ser especialmente controlado en intercambiadores de calor y agua de alimentación de calderas, entre otros.

Potencial de hidrógeno (pH). La industria busca un agua que tenga un potencial de hidrógeno neutro, ya que con ello se evita problemas de agresividad en sus equipos y tuberías. Si el agua es parte de la materia prima del proceso también establecerá su requerimiento en cuanto a acidez o alcalinidad del agua. El potencial de hidrógeno recomendable es de 6.5 hasta 8.5

Hierro. Este elemento se encuentra presente en algunas aguas subterráneas. En este sentido, cabe recordar que, actualmente, el agua subterránea es una de las mayores fuentes de abastecimiento, por lo cual el problema es común. El hierro presenta problemas para la industria por el color que puede transferir y, dependiendo de su concentración, por el sabor que puede producir. La norma de agua potable reporta límites máximos para hierro de hasta 1 mg/L (ppm), pero muchas industrias lo restringen a 0.3 mg/L. Existen muchos tratamientos eficaces para su remoción, como los tratamientos físicos y el intercambio iónico. En el caso del manganeso, elemento similar al hierro en cuanto a sus efectos, también puede ser removido de manera similar. En ambos procesos de remoción debe ser vigilado el valor del potencial de hidrógeno.

Sabores, colores y olores. En aguas superficiales o subterráneas, los sabores, colores y olores se deben principalmente a la presencia de material orgánico o bien, a la adición del cloro para su desinfección. En la mayoría de casos,

¹ La norma Coguanor 29001:1999 1era revisión publicada en el año 2000 es la versión vigente para el agua potable. Se encuentra en proceso de revisión por el Comité Técnico respectivo de la Comisión Guatemalteca de Normas.

Las 10 tendencias del mercado en el 2008

- El consumo de probióticos ha tomado relevancia y es por ello que ahora se pueden encontrar alimentos ricos en probióticos. Por ejemplo se pueden mencionar los nuevos quesos Kraft; el nuevo desarrollo de Barry Callebaut, el cual consiste en una rica barra de chocolate con probióticos o el suplemento de probióticos para consumo diario de Procter and Gamble.
- La creciente controversia de cómo y qué productos deben ir dirigidos al mercado infantil ha generado la oportunidad de introducir los productos orgánicos a ese segmento. Por ejemplo se pueden mencionar los productos congelados y bebidas refrescantes, como el té frío o las elaboradas a base de frutas.
- Lo fresco es lo mejor. Con ello se pueden mencionar los nuevos productos desarrollados para poder ser cocinados al vapor, así como la apertura de

supermercados que ofrecen una gran variedad de alimentos frescos.

- La creciente popularidad de productos de frutas como el noni, goji y acai, que promueven sus grandes beneficios para la salud.
- Los ingredientes y productos provenientes de África.
- Los productos que ayudan a conciliar el sueño como la leche de Nakazawa en Japón, la cual se ordeña de vacas por la noche y se cree que es alta en melatonina. Otro ejemplo son aquellos productos que contienen ácido aminobutírico que poseen atributos para aliviar las tensiones y el stress.
- Productos crujientes. De por sí, entre el 2002 y el 2006 se percibió un incremento en la demanda de este tipo de productos. Con ello se lanzaron al mercado productos como las papas congeladas estilo "popcorn" de McCain y las galletas multigrano de Kellogg's.



- Sabores picantes e intensos a través de especias. Dentro del período de 2003 al 2006 se presentó un incremento de las salsas picantes y quesos con sabores intensos.
- El uso de la cafeína se ha incrementado en la industria de alimentos y bebidas, combinándola con semillas de girasol, papalinas, menta, dulces, avena instantánea, entre otros.
- Alimentos y bebidas "amigables al medio ambiente" los cuales fueron elaborados utilizando procesos y materias primas que minimizan los efectos negativos de contaminación y destrucción del medio ambiente. Un ejemplo son los huevos de gallina "Respectful Free Range Eggs", provenientes de fincas en donde únicamente se emplea energía a través de molinos de viento y solar.

estos problemas pueden ser muy bien tratados con el uso de filtros de carbón activado. En laboratorio normalmente se controla el olor y el color, no así el sabor; este último es un parámetro que tiende a desaparecer de la normativa internacional.

Materia sólida. Esta propiedad es determinada por la medición de sólidos totales, sólidos suspendidos y sólidos disueltos. La norma COGUANOR 29001 considera los sólidos disueltos totales y los fija en un límite máximo de 1000 mg/L. En la industria de alimentos, las aguas con cantidades altas de sólidos afectan, por ejemplo, el sabor de las bebidas. Para el agua de bebida embotellada existe la Norma para Agua envasada para consumo humano, COGUANOR 29005.

Silice. Este es un parámetro que no se encuentra en la norma COGUANOR 29001, pero que en algunos casos es de mucha utilidad conocerlo. En el agua de uso industrial, la sílice es particularmente indeseable en los procesos, debido a la formación de incrustaciones y porque, en procesos de turbinas, tiende a volatilizarse a altas temperaturas y luego a redepositarse.

También es un parámetro a controlar en aguas que van a ser tratadas en procesos de ósmosis, teniendo cada distribuidor de procesos de ósmosis, sus propias regulaciones.

Compuestos Tóxicos. En relación a elementos tóxicos para la salud humana, recientemente los medios de comunicación de Guatemala informaron que algunas fuentes de abastecimiento de la ciudad presentan concentraciones de arsénico superiores a los límites establecidos por las normas de agua potable. Según lo han determinado especialistas en la materia, este arsénico es de origen natural en la mayoría de los casos. Esta situación responde a la geología del territorio y a la profundidad de los pozos explotados en las diferentes áreas. El arsénico, al igual que otros parámetros fisicoquímicos, no fue un elemento analizado regularmente, pues para determinar la calidad del agua o cumplir un requisito sanitario se realizan principalmente análisis microbiológicos. Sin embargo, el arsénico resultó estar presente en concentraciones arriba de lo normado para el agua apta para el consumo humano.

El Encargado de los procesos en la industria debe estar consciente y tener el conocimiento adecuado para determinar cuáles son los parámetros fisicoquímicos que más interesan para su proceso, o bien, buscar la asesoría del laboratorio al que refiere sus muestras para que éste se los indique. Un reporte de análisis de agua es un documento de gran valor si los resultados que contiene son aplicables a los procesos de la industria que los solicita y si los resultados son de calidad y verificables. Es importante considerar que el agua debe monitorearse, pues variará estacionalmente, principalmente si es de origen subterráneo.

Para finalizar, queda mencionar que si la industria consume altos volúmenes de agua y ésta es cada vez más escasa, es necesario implementar sistemas de gestión que permitan la buena utilización y reutilización del recurso.

Silvia Patricia Argueta Tejada, Gerente de Calidad en Ecosistemas Proyectos Ambientales S.A.; Ingeniera Química, Maestría en Ingeniería Sanitaria, Universidad de San Carlos de Guatemala