



**Fecha publicación:** 03/03/2002

## **NOTAS SOBRE CONTROL DE CALIDAD**

### **MICROBIOLOGÍA EN EL HELADO: CONGELACIÓN**

A medida que la temperatura desciende en el proceso de congelación, la actividad microbiana disminuye. La formación de cristales de hielo de agua pura provoca una disminución del agua disponible, por lo tanto un descenso de la actividad acuosa (por ejemplo a  $-10^{\circ}\text{C}$  la  $a_w$  es de 0.907). Además de la disminución de actividad microbiana también se produce la muerte de una parte de los microorganismos. En los helados los coloides, sales de la leche (principalmente fosfatos), lactosa y caseína protegen a los microorganismos de los daños de la congelación.

Es importante señalar la influencia de la velocidad de enfriamiento sobre la destrucción de microorganismos: una mayor velocidad de congelación causa menores daños en las bacterias que una congelación más lenta. También mueren microorganismos durante el depósito en ambiente congelado.

Debe tenerse en cuenta que las toxinas microbianas y su toxicidad no se ven alteradas por la congelación, al igual que los esporos bacterianos.

Los efectos físicos del congelado son de gran importancia. Existe una expansión en el volumen del alimento congelado por la formación de cristales de hielo y el aumento de tamaño de los mismos. Los daños que sufren los microorganismos durante la congelación y el mantenimiento a bajas temperaturas dependerán de la velocidad de enfriamiento de la siguiente manera:

- **Velocidad Baja (cristalización extracelular):** Al formarse hielo en el alimento aumenta la concentración de solutos en el mismo, provocando, a causa de la diferencia de presiones osmóticas en el interior y exterior de la célula microbiana, la salida del agua intracelular. Esta pérdida de agua conduce a cambios intracelulares (pH, fuerza iónica) que producen la inactivación de enzimas, desnaturalización de proteínas alterando así el funcionamiento celular y provocando daños reversibles e irreversibles.
- **Velocidad Media-Alta:** Disminuye el tiempo de exposición de los microorganismos a efectos osmóticos, y, por lo tanto, provoca menores daños.
- **Velocidad Muy Alta (cristalización intracelular):** La cristalización ocurre dentro de la célula provocando daños mecánicos en la misma (ruptura celular).

A pesar que el congelamiento reduce considerablemente el recuento de microorganismos viables, **NO DEBE CONSIDERARSE UN PROCESO DE ESTERILIZACIÓN**. Luego del almacenamiento prolongado a temperaturas bajas ( $-28^{\circ}\text{C}$ ) se encuentra que sobrevive un porcentaje considerable de microorganismos, inclusive los patógenos.

Las consecuencias de un alimento contaminado dependerán del tipo de microorganismo en cuestión. Si se trata de patógenos éstos provocarían infección al ser ingeridos junto al alimento contaminado o bien pueden generar toxinas u otras sustancias perjudiciales, con lo que provocan daños en la salud. Si se trata en cambio de microorganismos responsables de la descomposición la principal consecuencia será la alteración prematura del alimento mediante desdoblamiento enzimático y productos metabólicos que éstos originan. Esta alteración puede darse durante la fabricación y almacenamiento del producto.

**Fuente:**



Doyle M.P., Beuchat L.R y Montville T.J, "*Food Microbiology.Fundamentals and Frontiers*", ASM Press, Washington D.C., U.S.A., 1997.

Frazier W.C y Westhoff D.C., "*Microbiología de los alimentos*", 4ª edición, Ed. Acribia S.A., Zaragoza, España, 1993.

Hayes P.R., "*Microbiología e higiene de los alimentos*", Ed. Acribia S.A., Zaragoza, España, 1993

Timm F., "*Fabricación de Helados*", Ed. Acribia S.A., Zaragoza, España, 1989.

<http://www.safetyalerts.com/>

<http://www.consumaseguridad.com/>

**Autor:** Lic. Daniel Pottí

*Mundohelado Consulting España*

<http://www.mundoheladoconsulting.com/>