

Innovación docente y discente en Microbiología de los Alimentos: los alumnos también innovan

Hernández, M.¹, García, M.¹, Cepeda, E.¹, García, A.¹, García, I.¹, Crespo, R.¹, Fernández, S.¹, López, S.¹, Valderrama, M.J.²

¹ Asignatura Microbiología de los alimentos, Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid. ² Departamento de Microbiología. Facultad de Biología. Universidad Complutense de Madrid.

OBJETIVO del docente: Un grupo de alumnos presenta su experiencia como participantes activos en el desarrollo de acciones innovadoras de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Microbiología de los Alimentos, optativa de 4º curso de la Licenciatura en Biología, especialidad Biotecnología.

Actividad de aprendizaje en el aula: se llevaron a cabo varias actividades con objeto de fomentar la participación de los alumnos y facilitar el aprendizaje.

Detriero de alimentos de origen microbiano

- Se planteó la actividad de llevar a clase distintos alimentos que presentaran algún deterioro de sus características, con objeto de analizar su posible origen.
- En el transcurso de la clase los alumnos analizaron los distintos alimentos, estudiando los posibles microorganismos implicados y actividad metabólica, así como su origen.

A continuación, se muestran algunas fotografías de alimentos deteriorados:



Métodos de conservación

- Se llevaron varios alimentos a clase para determinar el método de conservación empleado en cada uno de ellos.
- Se discutieron los métodos de alta y baja temperatura así como los envasados en atmósfera modificada.
- Se describió el proceso físico y el efecto de eliminación o inhibición del crecimiento de los microorganismos.
- Se anotaron en la pizarra los ejemplos discutidos. A continuación, se muestran algunas ejemplos.

Alimento	Método de conservación	Método	Efecto sobre microorganismo
Leche	Pasteurización	Alta: 85°C - 15 seg Baja: 65°C - 30 min	Muerte térmica. Destrucción de patógenos no esporulados y reducción de la carga microbiana.
Pescado	Congelación	0°C a -18°C	Inhibición total de crecimiento y metabolismo microbiano
Carne picada envasada	Atmósfera modificada	Sustitución del oxígeno por un gas inerte (nitrógeno)	Retraso del crecimiento de microorganismos aerobios

Conservadores químicos

- Se llevaron a clase alimentos o envases con objeto de analizar la presencia de aditivos, conservadores o no.
- Se consultó el etiquetado anotando la presencia de aditivos y su número E correspondiente.
- Consultando la legislación sobre aditivos y conservadores permitidos se analizó su compatibilidad con los distintos tipos de alimentos y la actividad antimicrobiana de los conservadores presentes.
- Se escribieron en la pizarra los resultados, en forma similar a la que se muestra en la siguiente tabla:

Alimento	Nombre de Aditivo	Nº E	Clasificación	Dosis máxima
Patatas fritas	Ácido cítrico	E-330	Regulador de acidez y conservante	Quantum satis
	Glutamato monosódico	E-621	Potenciador del sabor	Quantum satis
	5-ribucleótido disódico	E-635	Potenciador del sabor	Quantum satis
Pan de pita	Propionato cálcico	E-283	Conservante	2000 mg./Kg.
	Sorbato potásico	E-202	Conservante	2000 mg./Kg.
	Diacetato sódico	E-262	Regulador de la acidez	Quantum satis

Actividad I+D+i fuera del aula: se planteó a los alumnos el diseño de una empresa de elaboración de productos artesanales típicos de Semana Santa, con el objetivo de seleccionar métodos de conservación encaminados a comercializarlo durante todo el año.

- Cada alumno seleccionó un producto detallando los ingredientes, forma de elaboración, esquema de producción y métodos para aumentar la vida útil del mismo.
- Se pusieron en común los productos típicos como rosquillas, buñuelos de bacalao, boroña preñada, y finalmente se eligieron las torrijas para un desarrollo más detallado.
- En grupo, se elaboró un esquema de producción definiendo el sistema APPCC y los sistemas de conservación

Desatacando los siguientes aspectos:

- Los ingredientes del alimento elegido fueron: aceite, azúcar, canela, huevina, leche y pan.
- Se empleó leche UHT (procesada con un tratamiento térmico 135°C /3-5 seg)
- Fritura en aceite: al someter al producto a altas temperaturas los posibles microorganismos contaminantes son destruidos.

- Se eligieron dos tipos de presentación y conservación del producto final. Los tipos de envases se consultaron en los catálogos de las empresas que los suministran, y revisando la legislación pertinente.

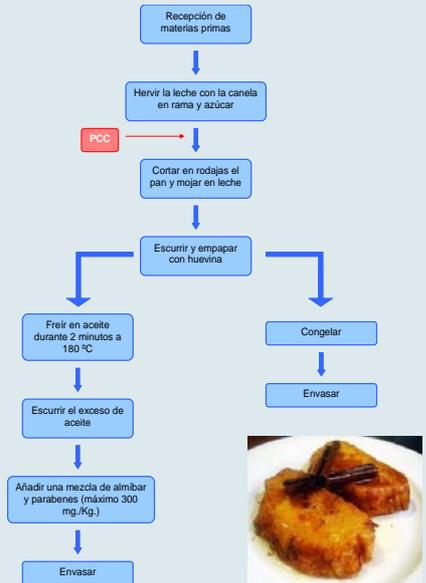
1. Congelación: se congelan las torrijas antes de freírlas. No se incorpora ningún aditivo conservador porque el método de congelación inhibe el crecimiento de microorganismos. El **consumidor** ha de freírlas antes de su consumo.

2. Atmósfera modificada: se envasan en un recipiente con un 80% de nitrógeno añadido para aumentar la vida útil del producto. Añadimos un conservador, ya que una vez abierto el envase, se pierde el método de conservación por atmósfera modificada.

181.5x116x30
500ml



265x318x50
3000 cc



CONCLUSIONES de los discentes:

- La actividad de aprendizaje en el aula, estaba enfocada a la adquisición de conocimientos prácticos e interactivos con los alumnos, pero no resultó tan fructífera como se esperaba ya que la clase estaba compuesta por demasiados alumnos, y resultaba un tanto desestructurada.
- Para mejorar el rendimiento de esta actividad las clases han de tener una clara estructura y los alumnos deberían de conocerla previamente para poder participar activamente.
- En cambio la actividad I+D+i fuera del aula resultó más provechosa al trabajar en grupos pequeños y disponer de más tiempo para la autoorganización.