

# El papel de la biotecnología en la protección del consumidor: seguridad alimentaria y fraude

**ainia**  
centro tecnológico

Roberto Ortuño  
Dtor. de Servicios  
ainia

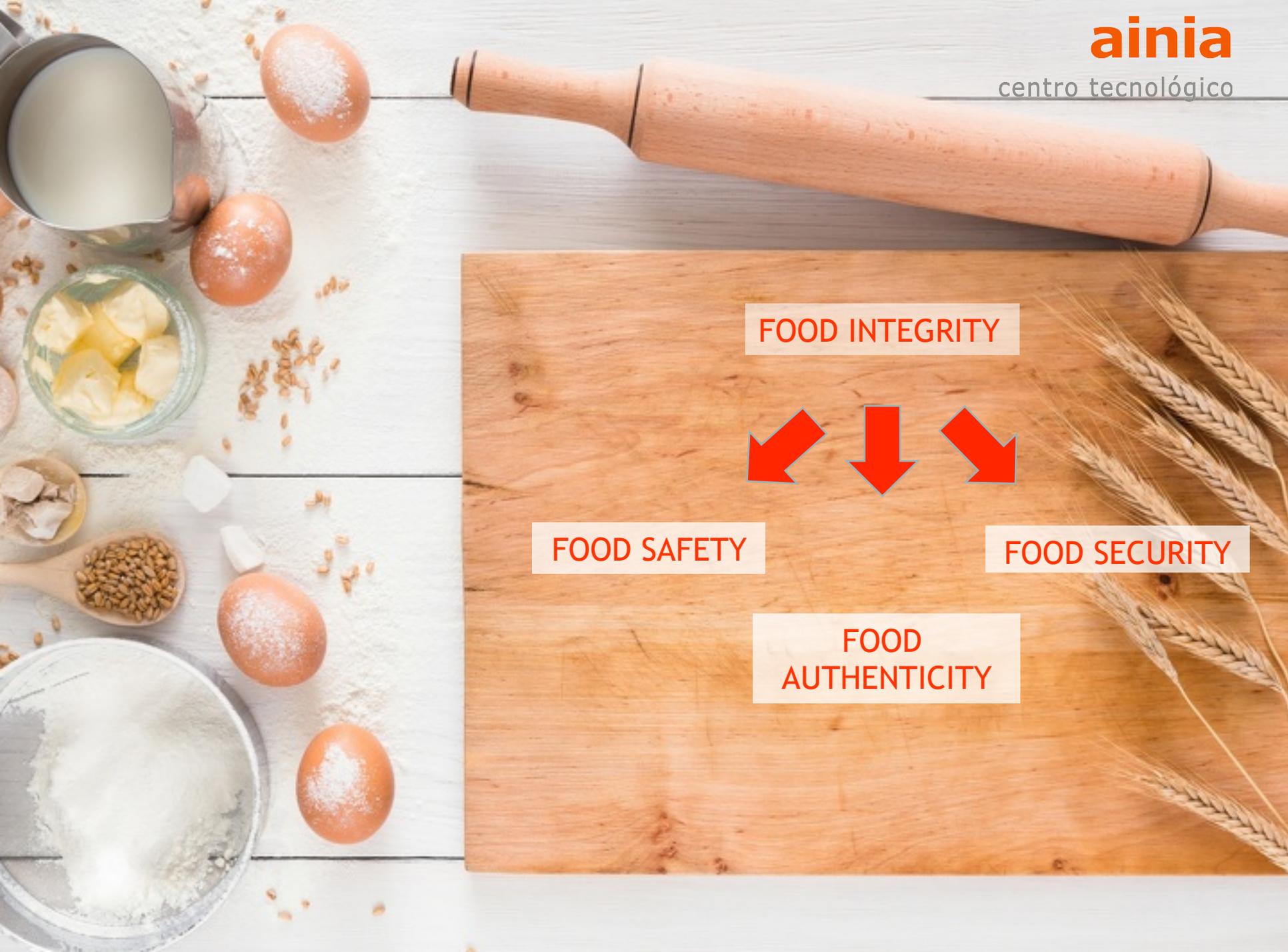


Be Creative

2018

BIOVAL:

Focus Pyme y Emprendimiento Oportunidades Agroalimentarias: el papel de la biotecnología



**FOOD INTEGRITY**



**FOOD SAFETY**

**FOOD SECURITY**

**FOOD AUTHENTICITY**

**DETECCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE  
CONTAMINANTES (QUÍMICOS O BIOLÓGICOS)**

**AUTENTICIDAD**

**INACTIVACIÓN/CONSERVACIÓN**

**DETECCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE  
CONTAMINANTES (QUÍMICOS O BIOLÓGICOS)**

- **ELISA**
- **PCR**
- **SECUENCIACIÓN**
- **BIOSENSORES**
- **MALDITOF**

**AUTENTICIDAD**

- **PCR**
- **ELISA**
- **SECUENCIACIÓN**

**INACTIVACIÓN/CONSERVACIÓN**

- **BACTERIOCINAS**
- **PROLONGACIÓN DE VIDA UTIL**
- **BACTERIOFAGOS**

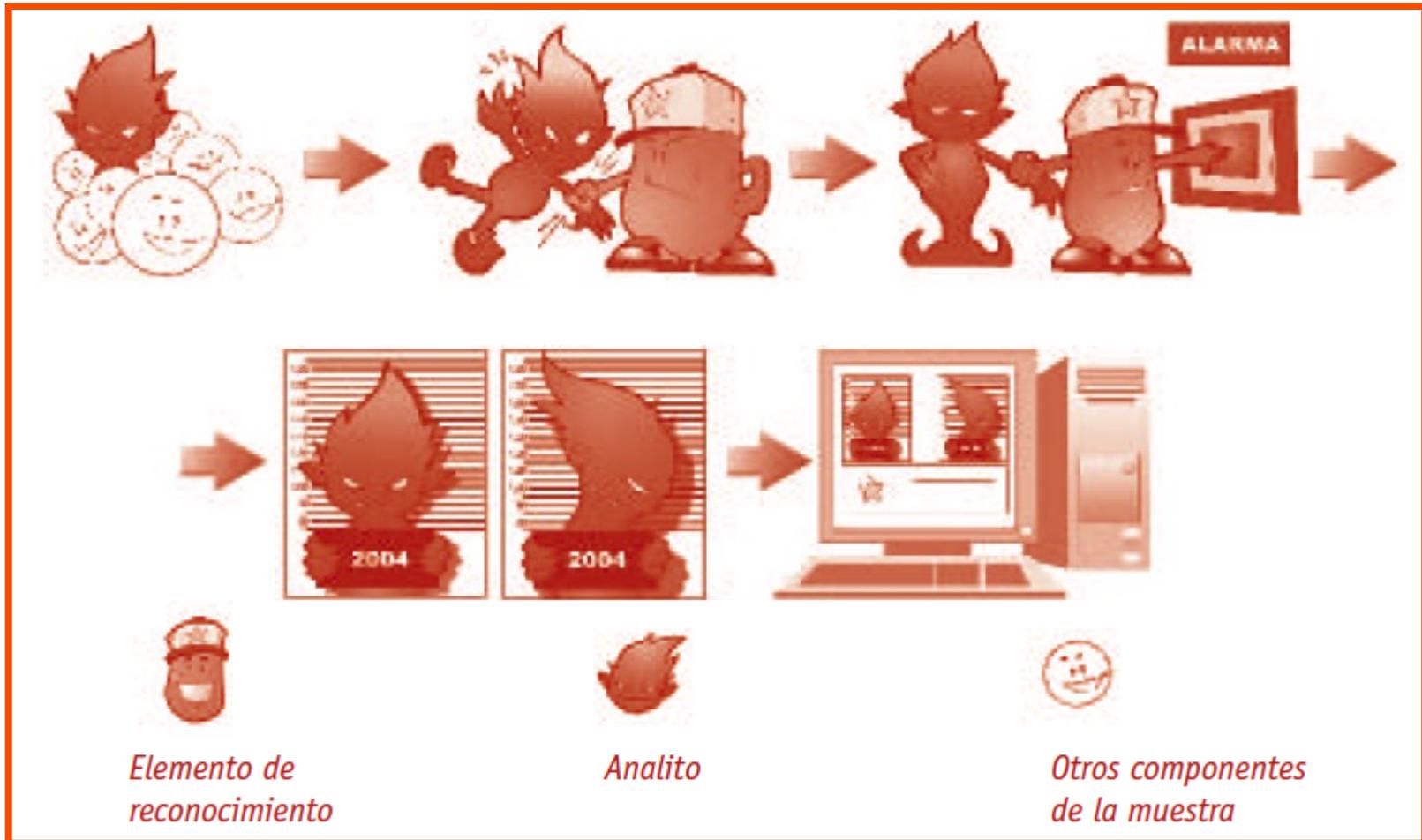
## EJEMPLO 1

# DETECCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE CONTAMINANTES (QUÍMICOS O BIOLÓGICOS)

## Biosensores para la detección rápida e in situ de microorganismos de riesgo

Un biosensor es un **dispositivo analítico compacto** que incorpora un **elemento de reconocimiento biológico o derivado biológicamente** integrado o asociado con un **transductor fisicoquímico**.

## Principio de funcionamiento



# Ventajas e inconvenientes

## Técnicas Analíticas Tradicionales

**Sensibilidad**

**Especificidad**

**Reutilización**

**Amplia capacidad multianalito**

**Variada oferta de mercado**

**Estandarización**

**Equipamiento sofisticado**

**Preparación de muestra laboriosa**

**Personal especializado**

**Análisis en laboratorio**

**Coste elevado**

**Tiempo de obtención de resultados largo**

## Biosensores

**Sensibilidad**

**Especificidad**

**Reutilización**

**Escasa capacidad multianalito**

**Limitada oferta de mercado**

**No estandarización**

**Equipamiento sencillo**

**Preparación de muestra simple**

**Personal no especializado**

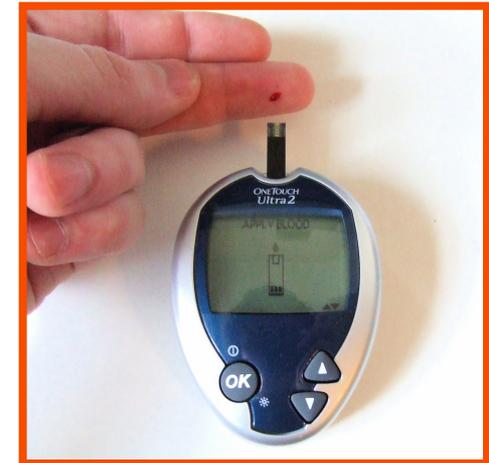
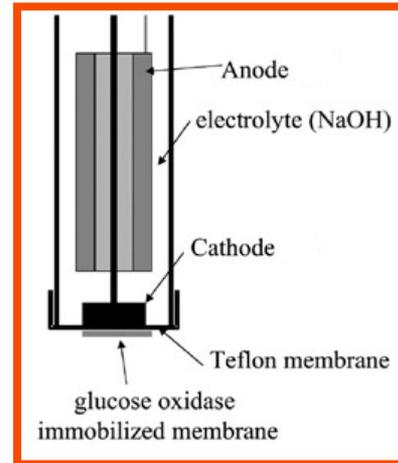
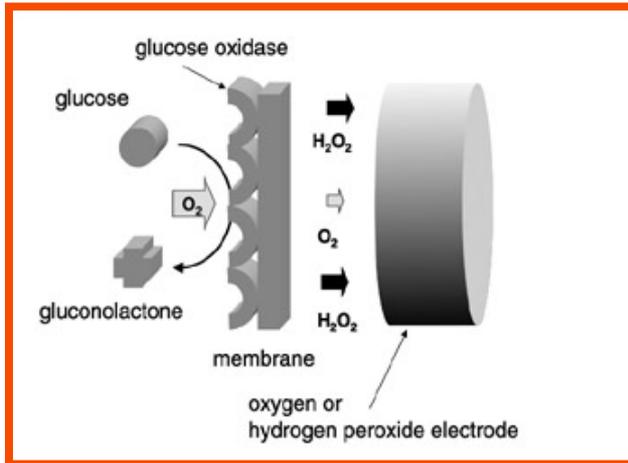
**Análisis *in situ***

**Coste reducido**

**Tiempo de obtención de resultados corto**

## Equipos comerciales

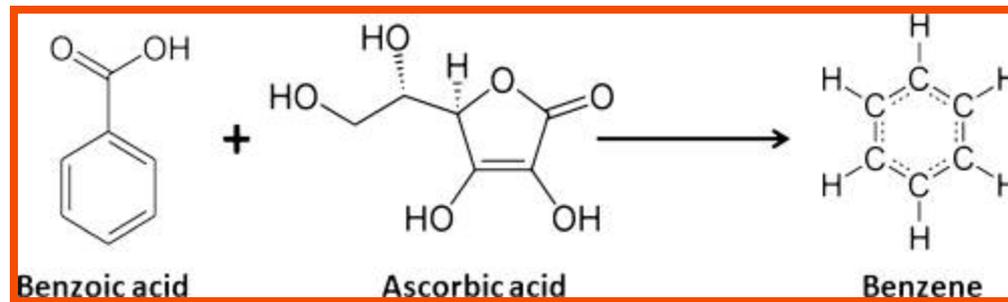
- **Biosensor enzimático electroquímico (amperométrico) para la medida de glucosa**



Fuente: <http://www.medgadget.com>

## Aplicaciones en alimentación

**Evaluation of an FIA Operated Amperometric bacterial biosensor based on *Pseudomonas putida F1* for the detection of benzene, toluene, ethylbenzene and xylenes (btex)**



Cells of *Pseudomonas putida F1* were immobilized between two cellulose acetate membranes and fixed onto a Clark dissolved oxygen electrode. The *P. putida F1* aerobically degrades benzene, toluene, and ethylbenzene (BTE). The FIA biosensor displayed a linear range of 0.02–0.14 mM benzene (response time: 5 min, base-line recovery time: 15 min), 0.05–0.2 mM toluene (response time: 8 min, baseline recovery time: 20 min), and 0.1–0.2 mM ethylbenzene (response time: 12 min, baseline recovery time: 30 min), respectively. Due to the differences in sensitivity, response, and baseline recovery times, it was possible to differentiate each compound in mixtures of these volatile organic compounds.

# Aplicaciones en alimentación

Biosensor Type	Detection Principle	Detection Limit	Food Matrix
Pathogen detection: <i>S. typhi</i>	Amperometric	1-10 cells/125 g	Meat
Pathogen detection: <i>C. jejuni</i>	SPR/ phage detection	10 <sup>2</sup> cells/ml	Milk
Pathogen detection: <i>E. coli 0157:H7</i>	Quantum dots/phage	20 cells/ml	Water
Pathogen detection: <i>E. coli 0157:H7</i>	Fluorescent array biosensor	20 cells/ml	Milk
Pathogen detection: <i>L. monocytogenes</i>	Resonant crystal	2.5x10 <sup>5</sup> Cells	Milk
Toxin detection: Staphylococcal enterotoxin	SPR mass spectrometry	1 ng/ml	Milk and mushrooms
Toxin detection: Aflatoxin	Fiber optic	2 µg/kg	Maize
Toxin detection: Aflatoxin B1	Electrochemical	0.03 µg/kg	Barley
Toxin detection: Staphylococcal enterotoxin	Array immunoassay	0.5ngs/ml	Meat and fruit
Electronic nose Blood hound™ BH 114 Mixed cultures	Conducting polymers	- volatile components	Skimmed milk

# Aplicaciones en alimentación

Quinolones	Biosensor type	Matrix	IC <sub>50</sub> *or LOD (limit of detection)	Sample clean-up	Ref.
Enrofloxacin, ciprofloxacin	Optical biosensor – SPR	Milk	LODs: 1.5 ng/g for both residues	None	[23]
Flumequine	Optical biosensor – SPR	Serum, muscle	LODs: 15 ng/ml for broiler serum and 24 ng/g for muscle	Serum: buffer, muscle: buffer + centrifugation	[24]
Norfloxacin, enrofloxacin, ciprofloxacin, difloxacin, sarafloxacin, flumequine	Optical biosensor – dual SPR + LC electrospray time-of-flight MS	Chicken muscle	LC <sub>50</sub> : between 2.7 and 5.9 ng/g for multi-FQs and 3.8 ng/g for flumequine	Homogenize with water, filtration of supernatant, ultrafiltration	[25] and [26]
The 13 most widely used	Optical biosensor – SPR	Egg, fish, poultry meat	LC <sub>50</sub> : 1.5 ng/g for egg, 3 ng/g for fish, 1 ng/g for poultry meat	Acetonitrile, evaporation + double hexane defatted steps	[27], [28] and [29]

FQs, Fluoroquinolones.

\* IC<sub>50</sub> is defined as 50% inhibition of control: the concentration of residue necessary to cause 50% inhibition of antibody binding.

**DETECCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE  
CONTAMINANTES (QUÍMICOS O BIOLÓGICOS)**

**AUTENTICIDAD**

**INACTIVACIÓN/CONSERVACIÓN**

## **EJEMPLO 2**

### **INACTIVACION / CONSERVACION**

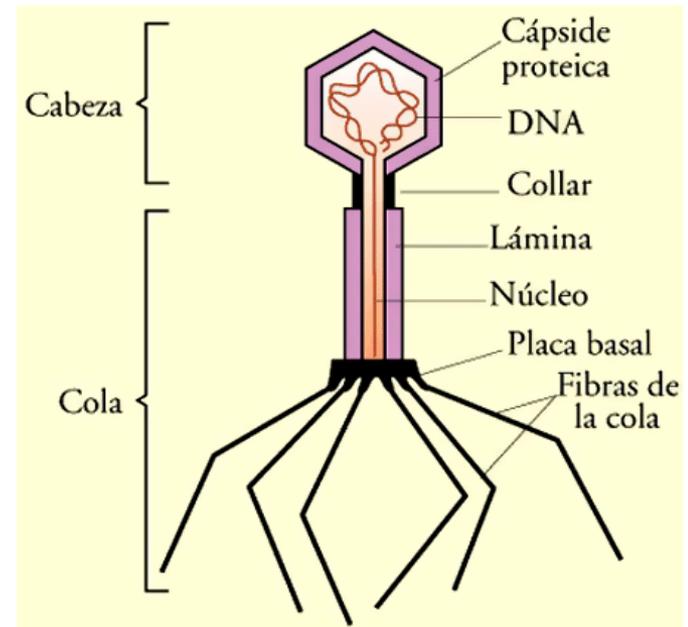
#### **Empleo de fagos como estrategia de control de riesgos microbiológicos**

- Minimizar tratamientos sobre los alimentos
- Sin efectos secundarios sobre la salud
- Fácil obtención y aplicación

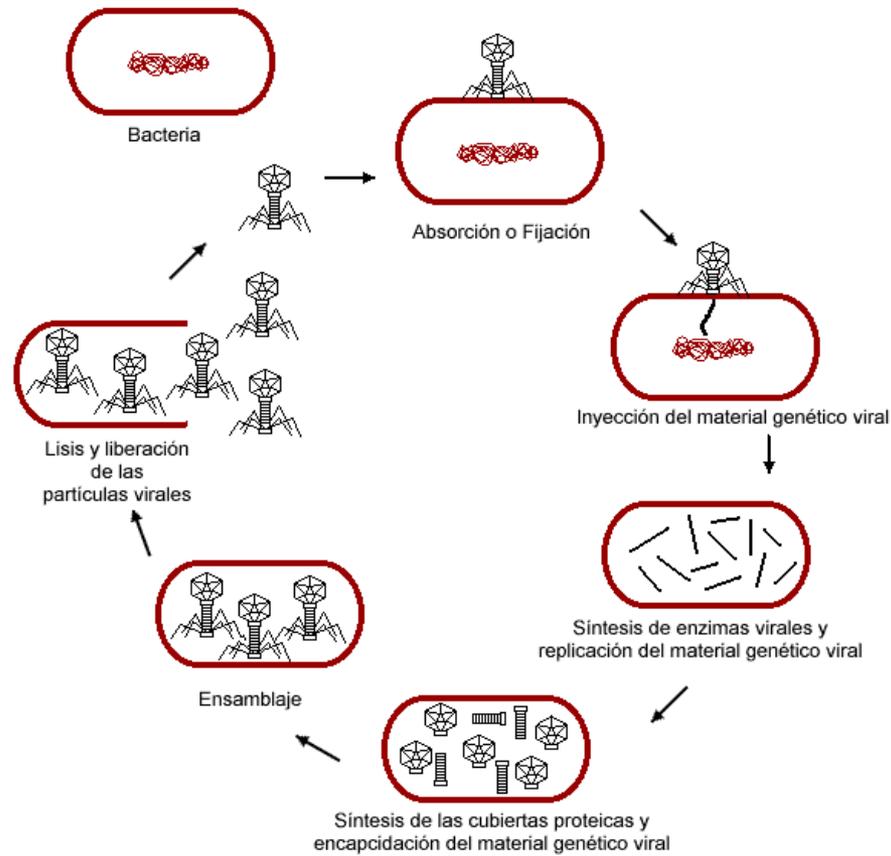
## Características de los bacteriofagos

Son virus bacterianos con las siguientes características:

- Especificidad (especie/serotipo/cepa)
- Inocuos
- Ampliamente distribuidos en la naturaleza

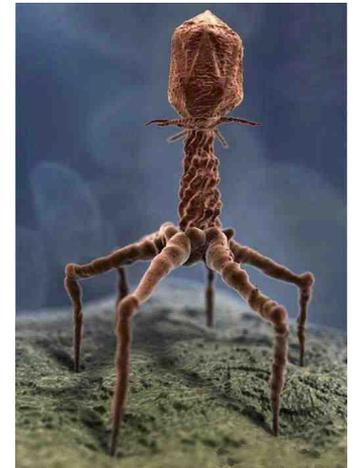


# Ciclo vital de los bacteriofagos



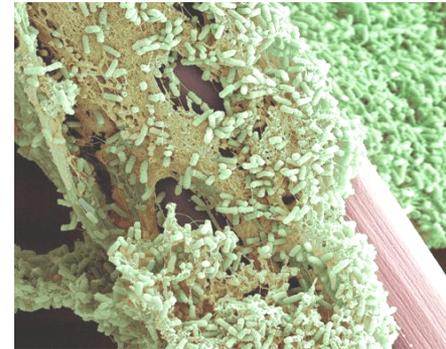
## Ventajas de bacteriofagos frente a otras estrategias antibacterianas

- **ESPECIFICIDAD**
- **ORIGEN NATURAL**
- **PERMITE ACTUAR EN LOS NICHOS DONDE ESTÁ LA BACTERIA DIANA.**
- **MINIMIZA LA PROBLEMÁTICA DE LA RESISTENCIA BACTERIANA.**
- **EFFECTIVOS FRENTE A BIOFILMS**



## Aplicaciones de bacteriofagos en la industria alimentaria

- **Descontaminación de superficies y lucha contra biofilms**



- **Biocontrol de patógenos de plantas**



## Aplicaciones de bacteriofagos en la industria alimentaria

- **Terapia en animales de granja**



- **Endolisinas**



**LA SEGURIDAD ALIMENTARIA  
CONSTITUYE UN AMPLIO CAMPO DE  
OPORTUNIDADES PARA LA  
BIOTECNOLOGÍA**

**MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN**