

*Breve Historia de la Microbiología de  
Alimentos*

*Dra. Esther Zoraya Vega*

*Microbiología Aplicada*

*Agosto 2007*

*¿Qué estaba ocurriendo cuando no  
había historia escrita?*

- *Estilos de vida*

- *Caza*

- *Pastoreo*

- *Agricultura*



# Prehistoria: Producción y preservación de alimentos

- Agricultura
  - 10,000 – 20,000 años atrás
  - Cuatro civilizaciones alrededor de ríos



Egipto y el Nilo



Mesopotamia y  
Tigris-Eufrates



India y Indus



China y Yellow

# *Prehistoria: Producción y preservación de alimentos*

- *Trigo: 18,300-17,000 años atrás; Valle del Nilo, Aswan en Egipto*
- *Domesticación de animales: 8,000-10,000 años atrás*
- *Domesticación de ganado*
- *Criadero de aves*



# *Prehistoria: Producción y preservación de alimentos*

- *Irrigación de canales: gente de Sumer; 3,000 BC*
  - *Producción agrícola y cárnica*



# *Prehistoria: Producción y preservación de alimentos*

- *Panes*
- *Alimentos fermentados*
- *Preservación de carnes y pescado (secado/sal)*
- *Cubrimiento de alimentos con miel, barro o aceite de oliva*
- *Prohibiciones de comer cerdo (~1,800 BC; Oriente Medio)*
- *Prohibiciones de consumir alimentos “impuros” (India, Israel)*

# *Prehistoria: Seguridad Alimentaria: de la caza a la agricultura*

- *Materia Prima*
- *Sanitización*
- *Preservación*
  - *Congelación*
  - *Actividad de agua*
  - *pH*
  - *Aire*
  - *Fermentación*

# *Incidencia de Botulismo y otras Enfermedades Alimentarias Fatales*

- *Envenenamiento por alimentos fue reconocido en la ley religiosa y civil*
  - *Prohibiciones a ciertos alimentos en la Biblia (Deuteronomio 14)*
  - *900 AD*
  - *Emperador Leo de Bizancio*
  - *Comer salchichas rellenas con sangre estaba prohibido*
  - *Salchichas rellenas de sangre y botulismo?*



# *Incidencia de Botulismo y otras Enfermedades Alimentarias Fatales*

- *Envenenamiento por granos contaminados*
  - *Reconocido por los antiguos griegos y romanos*
  - *Epidemias en la Edad Media en Europa y Rusia*
  - *Envenenamiento por ergot (reportado en 1582 y ~1600)*
  - *Epidemias asociadas con granos (mediados s16)*
  - *Ultima epidemia reportada en US en 1825*
- *Botulismo*
  - *1793*
  - *Alemania*
  - *Salchicha rellena con sangre*

# Procesamiento Termal



- 1809 *Nicholas Appert*  
(Paris)
- 1810 *P. Durand*  
(England)
- 1860 *I. Solomon*  
(Baltimore)
- 1853 *R. Chevallier-Appert*

# *Microbiología de Alimentos como Ciencia*

- *Louis Pasteur, 1854-1864*
- *R. Koch, L. Lister and others, 1800s*
- *E. Van Ermengem, 1896*
- *E. M. Foster et al., 1963*



*Louis Pasteur*



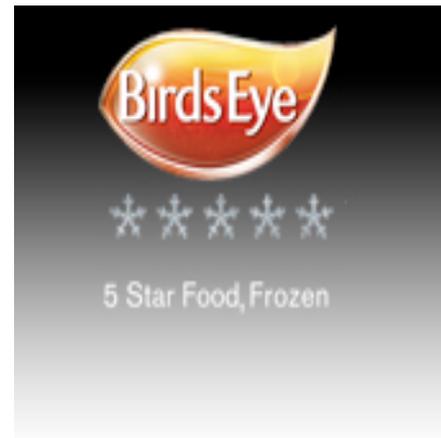
*L. Lister*



*R. Koch*

# Otros adelantos en la Preservación de Alimentos

- *Mezcla de hielo-sal: H. Benjamin; 1842*
- *Pescado congelado: E. Piper; 1861*
- *Congelamiento rápido: Clarence Birdseye, 1829*
- *Leche en polvo: Inglaterra, 1855*
- *Leche pausterizada: Alemania, 1880*
- *Frutas y vegetales secos: 1886*
- *Radiación: F. Ludwig y H. Hopf; 1925*



# *Otros adelantos en la Preservación de Alimentos*

- *Epoca de la preservación de alimentos: 1890s-1940s*
- *Epoca de la Ciencia de Alimentos: 1950s-1980s*
  - $A_w$
  - *Alimentos de humedad-intermedia*
  - *“Spray-dried and freeze-dried foods”*

# *Reconocimiento de otros agentes biológicos como contaminantes de alimentos (1)*

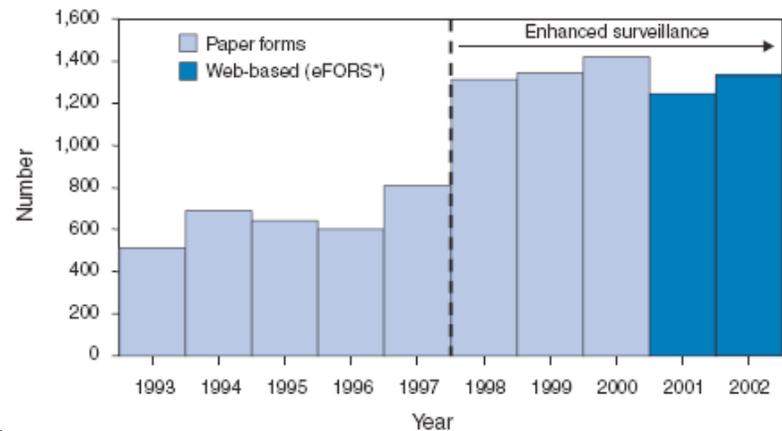
- *Salmonella enteritidis*: A.A. Gartner, 1888
- *Salmonella choleraesuis*: Dr. Salmon; 1900



# Salmonella in US

- 1985
  - 16,284 casos y 7 muertes
  - *Leche pausterizada contaminada con S. enterica serovar typhimurium*
- 1994
  - 225,000 casos
  - *Helado contaminado*
- 2007
  - 425 mantequilla de maní “Peter Pan”

FIGURE 1. Number of reported foodborne-disease outbreaks, 1993–2002

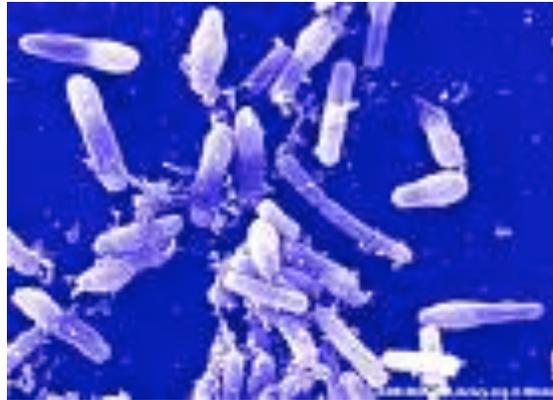


\*Electronic Foodborne Outbreak Reporting System.

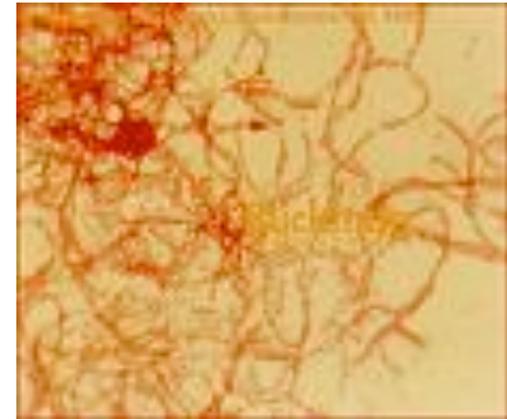
# *Reconocimiento de otros agentes biológicos como contaminantes de alimentos (2)*



*Shigella dysenteriae*  
K. Shiga (1898)

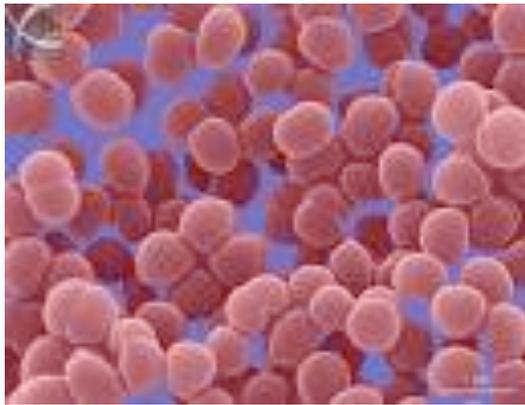


*Bacillus spp.:* 1906



*Bacillus cereus*  
S. Hauge (1946)

# *Reconocimiento de otros agentes biológicos como contaminantes de alimentos (3)*



- *Staphylococci: Pasteur*
- *Staphylococcal food poisoning: T. Denys (1894) and M.A. Barber; (1914)*
- *Exotoxinas de Staphylococcus: G.M. Dack et al.,; 1930*

# Reconocimiento de otros agentes biológicos como contaminantes de alimentos (4)

- Gastroenteritis por *Yersinia enterocolitica*: M.B. Coleman; 1939
- *Yersinia enterocolitica*: R. Sakazaki; 1965
- Primer brote: B. Niselen; 1969
- Primer brote en US: Dadishman et al., 1987
  - <0.1% de los casos reportados



## *Reconocimiento de otros agentes biológicos como contaminantes de alimentos (5)*

- *C. perfringes*: E. Klein; 1885
- *Envenenamiento por C. perfringes*:
- *Técnicas anaeróbicas para C. perfringes*: B. Hobbs et al.; 1953
- *Enterotoxina de C. perfringes*: C.L. Duncan and D.W. Strong; 1969



# Reconocimiento de otros agentes biológicos como contaminantes de alimentos (6)

- Se implican con varias enfermedades:
  - Leche
    - Poliomielitis: G. Jubb; Inglaterra 1915
    - Hepatitis A: M.D. Campbell; Inglaterra 1943
  - Ostras y otros
    - B. Roos; Suecia 1956
    - Hepatitis A: Mississippi, Alabama, New Jersey, Connecticut; 1961
  - Mariscos: *V. parahaemolyticus*
    - T. Fujino; Japón 1951
    - US 1971



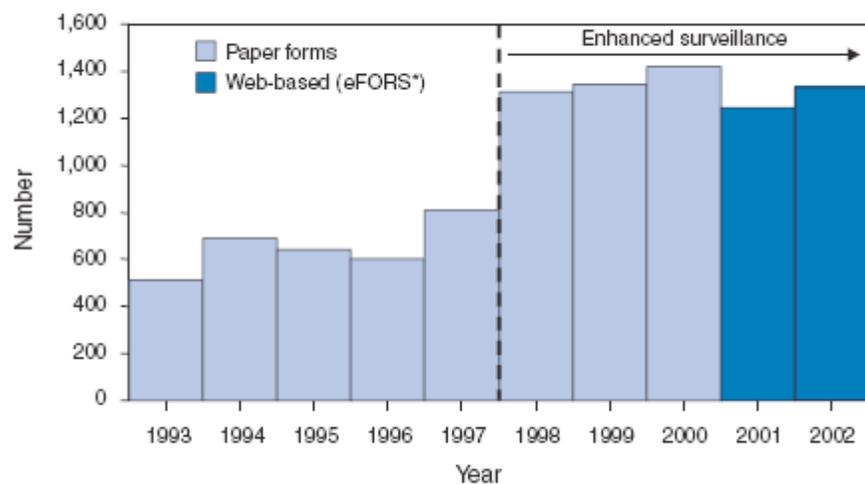
# *Reconocimiento de otros agentes biológicos como contaminantes de alimentos (7)*

- *Envenenamiento por hongos*
  - *1960-61 “turkey X disease” problemas hepáticos letales (Inglaterra); 100,000 pavos en 500 localidades*
  - *Harina de maní (K. Sargeant et al., 1951)*
    - *Hepatitis aguda*
  - *Varios hongos que producen micotoxinas se han identificado*



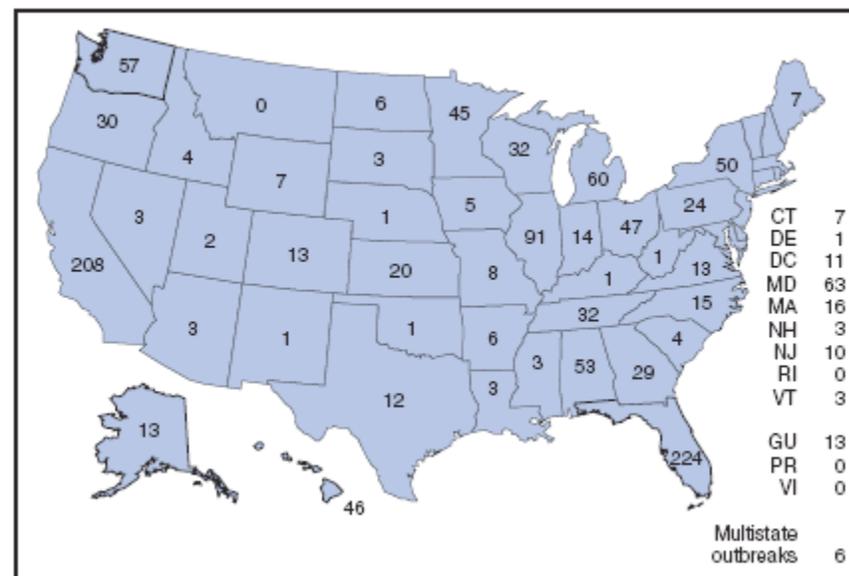
# *Estatus de enfermedades alimentarias en EU y PR*

**FIGURE 1. Number of reported foodborne-disease outbreaks, 1993–2002**



\* Electronic Foodborne Outbreak Reporting System.

**FIGURE 6. Number of reported foodborne-disease outbreaks, by state — United States,\* 2002**



\* Includes Guam, Puerto Rico, and the U.S. Virgin Islands.

# Patógenos emergentes en EU en los últimos 20 años

- *Campylobacter jejuni*
- *Campylobacter fetus* ssp. *Fetus*
- *Cryptosporidium parvum*
- *Cyclospora cayetanensis*
- *Escherichia coli* O157:H7 (1982); O111:NM, O104:H21
- *Listeria monocytogenes* (1981)
- Norwalk-like viruses
- *Nitzschia pungens*
- *Salmonella enteritidis*
- *Salmonella typhimurium* DT 104
- *Vibrio cholerae* O1
- *Vibrio vulnificus*
- *Vibrio parahaemolyticus*
- *Yersinia enterocolitica*

# Legislación

- *From the beginnings of civilization people have been concerned about the quality and safety of foods and medicines. In 1202, King John of England proclaimed the first English food law, the Assize of Bread, which prohibited adulteration of bread with such ingredients as ground peas or beans. Regulation of food in the United States dates from early colonial times. Federal controls over the drug supply began with inspection of imported drugs in 1848.*

# *Legislación Moderna*

- *Acta Británica de Drogas y Alimentos: 1860*
- *Ley Nacional de Inspección de Carnes: 1890*
- *Acta Federal de Drogas y Alimentos: 1906*
- *Ordenanza US de Pausterización de Leche: 1924*
- *Código y Ordenanza de Servicio Público de US: 1933*
- *Acta de Alimentos, Drogas y Cosmético”: 1939*
- *Ley de US Compulsoria para Aves y Productos de Aves: 1957*
- *Enmiendas a los Aditivos de Alimentos (Clausa Delaney): 1957*
- *Acta de Carne: 1957*
- *Ley de Inspección de Aves: 1968*



# *Desarrollo de la Pausterización*

- *1824: William Devees recomienda calentar la leche por ebullición*
- *1853: G. Borden obtiene una patente para leche condensada*
- *1882: Primer pausterizador comercial (Alemania)*
- *1924: Ordenanza americana para la pausterización de leche*
- *1933: Código y Ordenanza de Servicio Público de US*
- *1950s: leche UHT*



# Concepto de “indicadores” y el desarrollo de métodos analíticos

- 1880: *A. von Fritch; Alemania*
  - Sugiere que ciertas *Klebsiella* son características de contaminación humana en el agua
- 1885: *T. Escherich*
  - Describe a *Bacillus coli*
- 1892: *F. Schardinger*
  - Sugiere que *E. coli* sería útil como organismo indicador de contaminación fecal
- 1904: *C. Eijkman*
  - 37°C vs. 46°C

## *Concepto de “indicadores” y el desarrollo de métodos analíticos*

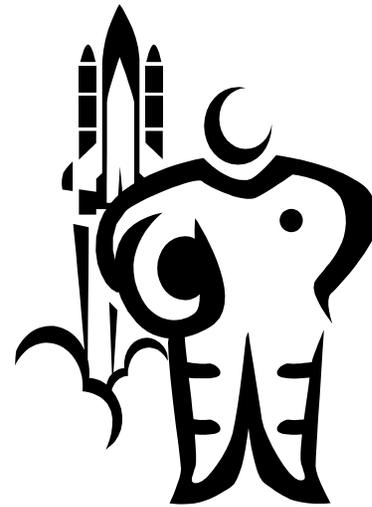
- *1914: Cambio en US de *E. coli* como organismo indicador a grupo de coliformes*
- *1980s*
  - *Desarrollo de métodos rápidos, simples y confiables para la detección simultánea de coliformes y *E. coli**
  - *Desarrollo de métodos para detectar e identificar otros indicadores como los enterococcos*

# *Estandarización de métodos*

- *1895: determinación atributos químicos en agua*
- *1899: se extiende para todos los métodos en agua*
- *1905: Standard Methods of Water Analysis*
- *1905: Standard Methods of Milk Analysis*
- *1958: Recommended Methods for the Microbiological Examination of Foods*
- *AOAC*
- *US FDA BAM*
- *Federal Register*

# *Cambios: métodos de detección a prevención en-proceso*

- *1959: Alimentos Seguros para los programas espaciales*
  - *Participantes*
    - *Pillsbury Co.*
    - *NASA*
    - *US Army*
    - *US Air force*
  - *Resultados*
    - *HACCP (1971)*



## *Cambios: métodos de detección a prevención en-proceso*

- *1962: Se crea programa de FAO/WHO*
- *1962: Se forma la Comisión Internacional de Especificación Microbiológica para Alimentos ICMSEF*
- *1971: Se hace público HACCP*
- *1985: Se recomienda HACCP por la Academia Nacional de Ciencias*
- *1989/1992: Se publica y revisa “HACCP Principles for Food Production”*

## *Cambios: métodos de detección a prevención en-proceso*

- *1995: USDA FSIS en el Federal Register*
  - *“Todas las plantas de sacrificio y procesamiento deben desarrollar e implementar un programa HACCP dentro de 3 años”.*
- *1993: Codex anuncia guías de HACCP*
- *Europa: Se requiere HACCP para la certificación de una compañía de alimentos bajo los estándares de ISO 9000*

# *Biología Molecular y Genética en Alimentos*

- *Industria de lácteos*
- *Detección*
- *Métodos rápidos*