




# Leccion 2

## Control del Crecimiento de Microbios & Enfermedades Portadas En Alimentos: Patógenos en Frutas, Vegetales & Verduras

**Leccion 2 de 4**

Apoyado en parte por una concesión del  
USDA-CSREES intitulada "Mejorando La Seguridad de Alimentos Complejos Utilizando la Tecnología de Rayos de Electrones."

**Autores:**  
Dr. Tom A. Vestal & Dr. Frank J. Dainello: Texas AgriLife Extension Service  
Mr. Jeff Lucas: Texas A&M University






Estas transparencias contienen apuntes los cuales respaldan la presentación. Puede observar los apuntes haciendo "clic" en el icono "reviso normal" (normal view) en la esquina abajo del lado izquierdo de su pantalla, o seleccionando "Normal" en la caja nombrada "View" del menú en la barra de herramientas de su computadora.

Leccion dos, Control Del Crecimiento de Microbios Y Patógenos de Enfermedades Portadas en Alimentos in Frutas, Vegetales, y Verduras Frescas es presentada a vd. por medio de la Cooperativa de Extensión de Texas y El Centro Nacional de Investigaciones Sobre Alimentos Tratados con Rayos Electrones con sede en la universidad Texas A y M. Una concesión titulada "Mejorando la Seguridad de Alimentos Complejos Utilizando La Tecnología de Rayos Electrones" fue obsequiada a la Estación de Experimentos Agrícolas y la Cooperativa de Extensión de Texas por la Agencia USDA-CSREES para apoyar esta leccion. Los expertos en seguridad de alimentos de la Cooperativa de Extensión de Tejas buscan esta oportunidad para compartir con vd. la sabiduría sobre este tema para que los alimentos que vd produce, procesa, prepara, y consume sean de alta calidad, sanos, y seguros contra patógenos.

### *English*

Lesson two, Control of Microbial Growth and Foodborne Disease Pathogens in Fresh Fruits and Vegetables is brought to you from, Texas AgriLife Extension Service and the National Center for Electron Beam Food Research at Texas A&M University. A grant proposal entitled "Improving Safety of Complex Food Items using Electron Beam Technology" was awarded to Texas Agricultural Experiment Station and Texas AgriLife Extension Service by USDA-CSREES to support this lesson. Texas AgriLife Extension Service food safety experts seek this opportunity to share knowledge with you so that the food that you produce, process, prepare, and consume are of high quality, wholesome, and safe from pathogens.



## Objetivos

- Describa los factores utilizados para controlar el crecimiento de microbios.
- Identifique y describa los microbios patógenos responsables por enfermedades portadas en alimentos en las frutas, vegetales, y verduras.
- Describa causas y orígenes de microbios patógenos que causan enfermedades portadas en alimentos en frutas, vegetales, y verduras frescas.
- Describa los métodos de control para los microbios patógenos responsables por la enfermedad portada en alimentos en las frutas, vegetales, y verduras frescas. .



[www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)

Los participantes que completen esta leccion podran...

- Describir los factores utilizados para controlar el crecimiento de microbios.
- Identificar y describa los microbios patógenos responsables por enfermedades portadas por alimentos en las frutas, vegetales, y verduras.
- Describir las causas y orígenes de microbios patógenos responsables por enfermedades portadas en alimentos en frutas, vegetales, y verduras frescas.
- Describir los métodos de control para los microbios patógenos responsables por la enfermedad portada en alimentos en las frutas, vegetales, y verduras frescas

### *English*

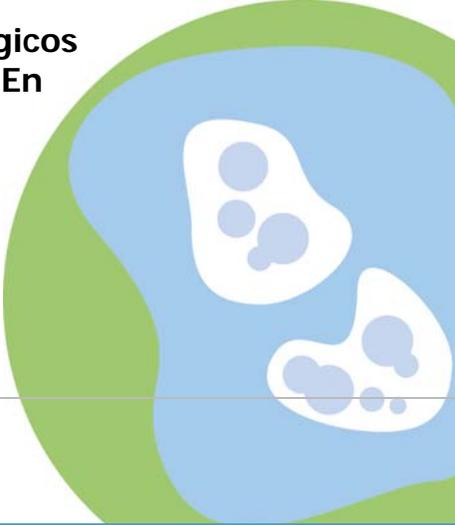
Learners who complete this lesson will be able to...

- ...describe the factors used to control microbial growth.
- ...identify and describe the pathogenic microorganisms responsible for foodborne disease in fresh fruits and vegetables.
- ...describe the disease etiology (the study of causes and origins) for the pathogenic microorganisms responsible for foodborne disease in fresh fruits and vegetables.
- ...describe the methods of control for the pathogenic microorganisms responsible for the foodborne disease in fresh fruits and vegetables.

e-Beam Leccion 2 

## Instrumentos Microbiológicos de Alimentos Portados En Alimentos

- Bacteriales
- Virales
- Parasiticos






**Recuerde:** Para ver los apuntes, de la barra de herramientas [www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam) haga clic en "View" después de la caja haga clic en "Normal".

Los microbios que causan enfermedades portadas en alimentos del consumo de frutas, vegetales, y verduras frescas se pueden clasificar en 3 categorías mayores bacteria, virus, y parasiticos.

Estas tres categorías poseen mayores diferencias en como se construyen. Los virus, en particular, son distintos de la manera que utilizan el huésped para fabricar otras partículas virales. Las bacterias y los parasiticos utilizan su huésped como fuente de nutrientes para crecimiento y multiplicación.

Aunque estos organismos tienen distintas diferencias, la causa de su prominencia según las enfermedades portadas en alimentos tienen mayores similitudes, estas similitudes incluyen pero no se limitan a:

4. Costumbres de impropio higiene personal por el manejador de alimentos.
5. Uso de excrementos de animales para fertilizante, y
6. Uso agua para enjuague contaminada y el uso de agua para regar
7. Contaminación cruzada de carne, aves, o pez.

Productos agrícolas frescos y recién cortados, en particular algunas frutas, contienen sustancias naturales (ácidos) que impiden el crecimiento de microbios. Estas sustancias sirven para impedir el crecimiento de microbios los cuales los podemos utilizar para nuestra ventaja en el procesamiento de alimentos.

### *English*

Microorganisms which cause foodborne disease from consumption of fresh fruits and vegetables can be grouped into 3 major categories: bacteria, viruses and parasites.

These three categories have major differences in how they are constructed. The viruses, in particular, are distinctly different in that they use the host to manufacture other viral particles. Bacteria and parasites use their host as a source of nutrients for growth and multiplication.

Even though these organisms have distinct differences, the cause of their prominence regarding foodborne disease has major similarities; these similarities include but are not limited to:

1. Improper personal hygiene practices by food handlers,
2. Use of animal wastes as fertilizer, and
3. Use of contaminated wash-water and irrigation water.
4. Cross contamination from meat, poultry, or fish.

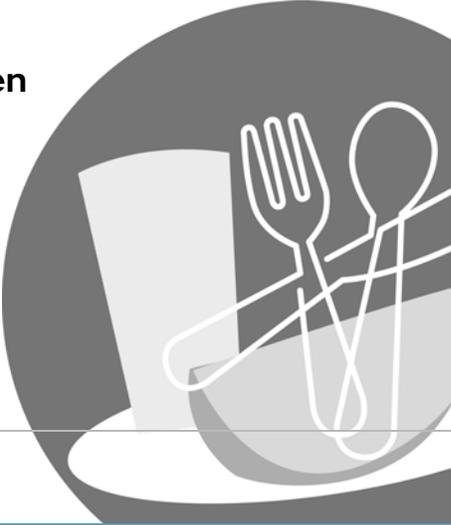
Fresh-cut produce, particularly some fruits, have natural compounds (acids) that inhibit the growth of microorganisms. These compounds are inhibitors to microbial growth that we can use to our advantage in food processing.

e-Beam

Leccion 2

## Factores Que Afectan el Crecimiento de Microbios en Alimentos

- Factores Intrínsecos
  - Compuestos que ocurren naturalmente o características de productos que impiden el crecimiento de microbios.
- Factores Extrínsecos
  - Condiciones de almacenamiento o características que se pueden manipular para restringir o impedir el crecimiento de microbios



[www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)

Compuestos que ocurren en la naturaleza o las características que impiden el crecimiento de microorganismos son llamados factores intrínsecos.

Las condiciones de almacenamiento o características las cuales pueden ser manipuladas para restringir o impedir el desarrollo microbial son llamados factores extrínsecos.

### *English*

Naturally occurring compounds or product characteristics which inhibit growth of microorganisms are called intrinsic factors.

Storage conditions or characteristics which can be manipulated to restrict or inhibit microbial growth are called extrinsic factors.



## Instrumentos Bacteriales de Enfermedades Portadas En Alimentos

- **Gramo negativo\***
  - *Salmonella*
  - *Shigella spp.*
  - *Escherichia coli* patogénico
  - *Escherichia coli* O157:H7
  - *Campylobacter*
- **Gramo positivo\***
  - *Listeria monocytogenes*
  - *Clostridium botulinum*
  - *Bacillus cereus*

\* Definido en la sección de apuntes.



[www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)

Los microorganismos varían en su capacidad de responder favorablemente a los factores intrínsecos y extrínsecos para impedir los microbios. Para asegurar que los organismos destinados son controlados, debemos revisar los organismos de preocupación y sus límites según crecimiento individual.

En general, nuestra mayor preocupación con los agentes de enfermedades portadas en alimentos son aquellos que son de origen bacteriano. Los microbiólogos dividen los organismos bacterianos en dos clases mayores: aquellos de Gramo positivo y aquellos de Gramo negativo. La diferencia entre los dos es en la pared de la célula. Simplemente, la pared de la célula de Gramo positivo tiene componentes que atrapan la mancha primaria, que es color, violeta cristal, y esta mancha no se lleva con alcohol. Si la célula es Gramo negativo, el color morado de violeta cristal se lleva y la célula se convierte en color de rosa cuando se le aplica una segunda tinte de safranina. Así es que, las células de Gramo positivo son moradas y las de Gramo negativo son color de rosa.

Una detallada discusión de cada patógeno bacteriano de mayor preocupación en los productos agrícolas recién cortados seguirá más adelante en este módulo.

### English

Microorganisms vary in their ability to respond favorably to intrinsic and extrinsic factors of microbial inhibition. To ensure that target organisms are controlled, we must review organisms of concern and their individual growth parameters.

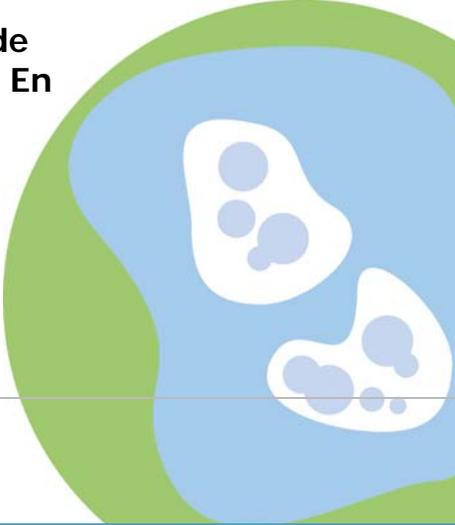
By far, our greatest concern with foodborne disease agents involves those agents which are bacterial in origin. Microbiologists divide bacterial organisms into two major classes: Gram positive and Gram negative. The difference between these classes involves the cell wall. Simply put, the Gram positive cell wall has components that trap the primary stain, crystal violet, and this stain is not washed away with alcohol. If the cell is a Gram negative cell, the purple crystal violet is washed away and the cell will turn pink when a second dye of safranin is applied. Therefore, Gram positive cells are purple and Gram negative cells are pink.

A detailed discussion of each bacterial pathogen of concern in fresh-cut produce will follow later in this module.

e-Beam Leccion 2 

## Instrumentos Virales de Enfermedades Portadas En Alimentos

- Hepatitis A
- Ñoro virus






[www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)

Los virus son dramáticamente diferente que las bacterias o los parasitos. Se consideran entidades no celulares los cuales consisten de proteínas y ácido nucleico. Los virus replican (o multiplican) solamente después de entrar a la célula huésped. Los virus no contienen procesos metabólicos intrínsecos, y dirigen a la célula huésped a generar más partículas virales.

Dos virus de preocupación en los productos agrícolas recién-cortados son la Hepatitis A y los Ñoro virus.

### *English*

Viruses are dramatically different than either bacteria or parasites. They are considered non-cellular entities which consist of proteins and nucleic acid. Viruses replicate (or multiply) only after entering a host cell. Viruses contain no intrinsic metabolic processes, and direct the host cell to generate more viral particles.

Two viruses of concern in fresh-cut produce are Hepatitis A and noroviruses.

e-Beam Leccion 2 

## Instrumentos Parasiticos de Enfermedades Portadas En Alimentos

- *Giardia*
- *Cyclospora*
- *Cryptosporidium*






[www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)

Los parasiticos son diferentes que los virus y la bacteria. Un parasitico puede envolver ambos un huésped primario y secundario para completar su ciclo de vida o simplemente nomás envolver un huésped.

Las enfermedades portadas en alimentos resultando del consumo de la forma quiste del organismo por medio de agua contaminada utilizada en el superficie del producto agrícola (frutas, vegetales, y verduras) o por medio de los productos siendo contaminados por un manejador de alimentos. Los parasiticos de preocupación son:

- Giardia*
- Cyclospora*
- Cryptosporidium*

Antes de entrar en una detallada explicación según lo específico de los microorganismos, vamos a revisar los factores intrínsecos y extrínsecos en mas detalle.

### *English*

Parasites are different than either viruses or bacteria. A parasite may involve both a primary and secondary host to complete its life cycle or may simply involve one host.

Foodborne diseases resulting from parasites involve consumption of the cyst form of the organism through contaminated water used on the produce (fruits and vegetables) or through produce contaminated by the food handler. The parasites of



## Factores Intrínsecos

- pH (ácido o alcalino)
- Actividad de humedad
- Sustancias antimicrobiales
- Microflora rivales



[www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)

Las frutas, vegetales, y verduras son una excelente fuente de nutrientes para el crecimiento de microorganismos. Productos agrícolas recién cortados contienen una fuente abundante de agua, almidón, y ciertas vitaminas y minerales. Generalmente, los vegetales y verduras tienen un nivel de pH entre 5 y 7. Los microorganismos crecen bien dentro de este nivel. La fruta, al contrario, son una fuente excelente de nutrientes para el crecimiento de microorganismos. Los productos agrícolas recién-cortados contienen una fuente abundante de agua, almidón, y ciertas vitaminas y minerales. Un pH menor de 4.6, generalmente impide el crecimiento de microorganismos. Por ejemplo, las manzanas tienen un pH de 2.9 a 3.6, aunque los microorganismos pueden sobrevivir a este nivel de pH no se multiplican. Esto no quiere decir que las manzanas o el jugo de manzana está completamente seguro. Indica que el nivel del organismo está abajo la dosis para infectar (el nivel indicado para inducir la enfermedad portada en alimentos), entonces el pH estabilizará el producto y previene más multiplicación del patógeno. Las sustancias contra microbios, así como ácidos orgánicos, se pueden agregar para reducir el nivel de pH y para impedir el crecimiento de patógenos.

Deshidratando las frutas, vegetales, y verduras es un método que se ha utilizado por siglos para conservar alimentos. Los dátiles, manzanas, duraznos, y ciruelos normalmente se secan para prevenir el crecimiento de microbios. La actividad de agua, o humedad relativa, del producto debe ser abajo de 0.85 para que el producto se considere estable durante almacenamiento. La baja actividad de agua impide el crecimiento de patógenos porque no hay suficiente agua para su desarrollo.

El fenómeno de antagonismo láctico se lleva a cabo cuando ciertos microbios que causan pudrición o desperdicio (bacteria de ácido láctico) producen "bacteriocinas" o compuestos que restringen el desarrollo de otros microbios.\*\*\*\*\*

Fruits and vegetables are an excellent source of nutrients for the growth of microorganisms. Fresh-cut produce contains an abundant source of water, starch, and certain vitamins and minerals.

### English

In general, vegetables have a pH range between 5 to 7. Microorganisms grow well in this pH range. Fruits, on the other hand, have a lower pH. A pH of less than 4.6, generally speaking, is inhibitory to the growth of microorganisms. For example apples have a pH of 2.9 to 3.6, although microorganisms may survive in this pH range they will not multiply. This doesn't mean that apples or apple juice is completely safe. It means that if the level of the microorganism is below the infective dose (that level shown to induce foodborne disease), then the pH will stabilize the product and prevent further multiplication of the pathogen. Antimicrobial substances, such as organic acids, can be added to reduce pH levels and inhibit pathogen growth.

Drying fruits and vegetables has been used for centuries to preserve foods. Dates, apples, peaches, and prunes are routinely dried to prevent microbial growth. The water activity, or relative humidity, of the product must be below 0.85 for the product to be considered shelf-stable. The low water activity restricts pathogen growth because water isn't available for growth.

The phenomenon of lactic antagonism takes place when certain spoilage bacteria (lactic acid bacteria) produce bacteriocins, or growth inhibiting compounds restrict the growth of other bacteria.

e-Beam Leccion 2 

### Factores Intrínsecos Utilizados para Controlar El Crecimiento de Microbios en Alimentos

- pH o Acidez
  - pH < 4.6
- Actividad de humedad (Aw)
  - < 0.85



[www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)

Varios factores se pueden utilizar para controlar el crecimiento de microbios. El acidez o pH del alimento o mercadería agrícola es uno de los métodos más eficaces para prevenir el crecimiento de microbios. Durante el crecimiento, los microorganismos deben librarse de los subproductos con acidez. Un contenido alto de ácido en el alimento o productos agrícolas previene la célula del microbio que elimine desechos de ácido dentro de la célula. Este intensificación dentro de la célula al fin detiene el crecimiento y multiplicación de las células de microbios.

Ya que las frutas unen agua con azúcar, las frutas muchas veces contienen poca agua para el crecimiento de células. Este bajo nivel de actividad de agua restringe el crecimiento celular dado a la falta de humedad. La actividad de agua se utiliza para medir el contenido de humedad del alimento con respecto al crecimiento de microbios y cae dentro de nivel de 0.00 a 1.00 (agua pura).

Algunos alimentos se pueden conservar (destrucción de los microbios que causan desperdicio) extrayendo el contenido de agua. Por ejemplo, el mínimo nivel de actividad de agua necesitado para que sobreviva *Escherichia coli* (*E. Coli*) es 0.96, mientras el moho que desperdicia sobrevive con una actividad de agua mucho más baja al 0.80.

### English

Many factors can be used to control microbial growth. pH (or acidity) of a food or agricultural commodity is one of the most effective means of preventing microbial growth. During growth, microorganisms must rid themselves of acid by-products. A high acid content in food or agricultural products prevents the microbial cell from eliminating waste acid within the cell. This build-up of acid within the cell eventually stops microbial cellular growth and multiplication.

Because fruits bind water with sugar, fruits often have low available water for cellular growth. This low water activity simply restricts cellular growth due to a lack of moisture. Water activity is used to measure a food's moisture content with respect to microbial growth and ranges from 0.00 to 1.00 (pure water).

Some foods may be preserved (spoilage microbes destroyed) by removing their water content. For example the minimum water activity needed for *Escherichia coli* (*E. Coli*) to survive is 0.96, while spoilage molds may survive with a much lower water activity of 0.80.

e-Beam

Leccion 2

## Factores Intrínsecos Utilizados para Controlar El Crecimiento de Microbios en Alimentos

(continuación)

- **Sustancias Contra Microbios**
  - Antimicrobiales
    - Ácidos Orgánicos: Ácido Láctica, cítrica y acética, sodio clorido acidificado
    - Bacteriocines: Químicos fabricados por ciertos microorganismos.
- **Microflora En Competición**
  - Antagonismo



[www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)

La bacteria de ácido láctico produce los ácidos orgánicos que restringen el crecimiento de otros microorganismos. Este enfoque de control se ha utilizado por siglos en la fermentación de vino, cerveza, ciertos productos de fruta, masa de leche agria, y en algunas salchichas fermentadas para conservar el producto.

Los ácidos se pueden desarrollar naturalmente por la fermentación o agregados como ingrediente para impedir crecimiento de microbios.

### *English*

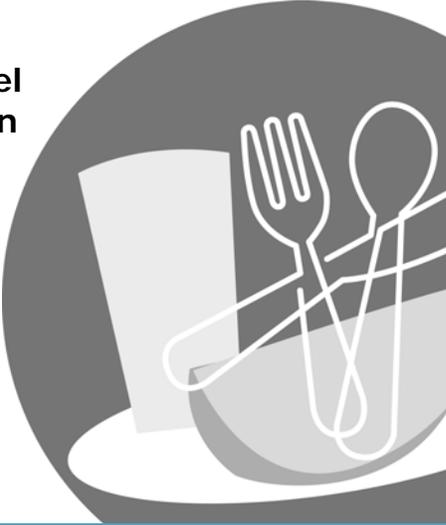
Lactic acid bacteria produces the organic acids which restrict the growth of other microorganisms. This approach has been used for centuries in fermentation of wine, beer, certain fruit products, sourdough, and in fermented sausages for product preservation.

Acids can be generated naturally through fermentation or added as an ingredient to inhibit microbial growth.

e-Beam Leccion 2 

## Factores Extrínsecos Utilizados Para El Control del Crecimiento de Microbios en los Alimentos

- Tiempo/Temperatura
- Humedad
- Recontaminación
- Ambiente de Empaquetamiento



[www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)

El calor se ha utilizado por siglos para convertir los alimentos seguros para consumir. Desde el advenio de la refrigeración, enfriando los alimentos se ha utilizado para conservación de alimentos. Sin embargo, muchas frutas, vegetales, y verduras se consumen crudos. Así es que, otros métodos se deben utilizar para asegurar la seguridad de los productos que se consumen.

Deshidratando quita la humedad para disminuir la actividad de agua a un nivel en cual los patógenos no pueden crecer. Debemos reconocer que mientras el deshidratar previene crecimiento, ciertos patógenos pueden sobrevivir el proceso de deshidratar.

En los pasados 20 años, el concepto mas importante para producir un producto procesado seguro, es la prevención de recontaminación después del procesamiento. La aparición de *Listeria monocytogenes* el cual crece despacio a las temperaturas de refrigeración, será discutido con mas detalle en esta leccion, ha intensificado el grado de conocimiento según la importancia de la sanidad de la planta donde se procesan los alimentos.

Sistemas de empaquetamiento tienen un significante efecto en la microflora que existe por todo la vida de almacenamiento. Los sistemas de empaquetar que restringen o quitan oxígeno favorecen el desarrollo de ciertas bacterias dentro del paquete. Algunos patógenos proliferan cuando no hay oxígeno en el paquete.\*\*\*\*\*

### *English*

Heating has been used for centuries to make foods safe for consumption. Since the advent of refrigeration, chilling or cooling of foods has been used for food preservation. However, many fruits and vegetables are consumed raw. Therefore, other means must be used to ensure the safety of products we eat.

Drying removes the moisture such that water activity is decreased to a level in which pathogens cannot grow. We must recognize that while drying prevents growth, certain pathogens may survive the drying process.

In the last 20 years, the most important concept in producing a safe processed product is the prevention of recontamination after processing. The emergence of *Listeria monocytogenes* which grows slowly at refrigeration temperatures will be discussed in detail later in this lesson, has heightened the degree of awareness regarding the importance of food processing plant sanitation.

Packaging systems used have a substantial effect on the microflora that exists throughout shelf-life. Packaging systems which restrict or remove oxygen favor the development of certain bacteria within the package. Certain pathogens will proliferate if oxygen is removed from the package.

e-Beam

Leccion 2

### Factores Extrínsecos Utilizados Para El Control de Crecimiento de Microbios En Los Alimentos

- Tiempo/Temperatura
  - Temperaturas Para El Crecimiento de Microbios
    - Enfríe los alimentos con rapidez.
    - Caliente los alimentos propiamente.
- Humedad
  - Los productos con una actividad de agua menos de 0.85 no mantienen el crecimiento de microbios patógenos.
    - Ejemplos incluyen frutas secas así como ciruelos y pasas.



[www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)

La mayoría de productos agrícolas recién-cortados se almacenan a temperaturas de refrigeración. El congelamiento es la única manera de prevenir el crecimiento de microbios, pero destruye los tejidos en la mayoría de frutas, vegetales, y verduras y ocurre la pérdida de agua. Con esta pérdida de agua, hay también una pérdida de ambos nutrientes y la integridad (o sensación en la boca) del producto.

Calentando es la única manera que los microbios patógenos se pueden destruir completamente. Por la razón que muchos vegetales, verduras, y la mayoría de frutas se consumen crudos, el calentar o cocinamiento no es una opción para conservar estos productos.

#### *English*

Most fresh-cut produce is stored at refrigeration temperatures. Freezing is the only means of stopping microbial growth, but destroys the tissues in most fruits and vegetables so that water loss occurs. With this water loss, there is a loss of both nutrients and the integrity (or mouth feel) of the product.

Heating is the only means to completely destroy all microbial pathogens. Because many vegetables and most fruits are consumed raw, heating is not really an option to preserve these products.



## Factores Extrínsecos

*(Continuación)*

- Recontaminación
  - El higiene personal y lavado de manos de los trabajadores
  - La limpieza y sanidad del equipo
- Ambiente del Empaquetamiento
  - Ambiente modificado
  - Vacío



[www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)

El higiene personal de los manejadores de alimentos y la sanidad del equipo y los utensilios de procesamiento de alimentos parece ser simple, pero a veces son la causa primaria de brotes de enfermedad portada en alimentos causados en la fabricación y en el hogar. La ingeniería de los procesos de empaquetamiento de alimentos, especialmente el empaquetamiento utilizando ambiente modificado y vacío, son métodos comprobados y contribuyen a la seguridad y calidad de alimentos de hoy en día.

### *English*

The personal hygiene of food handlers and the sanitation of food processing equipment and utensils seems simple, but are often the root Cause of foodborne disease outbreaks caused in manufacturing and at the home. Engineered food packaging processes, especially modified atmosphere and vacuum packaging, are proven methods and contribute to present day safety and food quality.



## Controlando El Crecimiento Microbiológico Con Estabilización

El "Concepto Obstáculos" (Hurdle Concept) utiliza un múltiple de factores intrínsecos y extrínsecos para controlar el crecimiento microbiológico.

[www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)

En el concepto de obstáculos, utilizamos un múltiple de factores intrínsecos y extrínsecos para controlar el crecimiento de microbios. Por ejemplo, en haciendo jaleas y conservas de fruta, empezamos con una fruta de contenido alta de ácido, cocinamos hasta que quede sin humedad mientras agregando azúcar, después llenamos los envases mientras que el producto está caliente.

El calor destruye las células que están presentes, el ácido y el contenido bajo de agua previene la formación de esporas, y el producto caliente crea un ambiente vacío (falta de oxígeno) mientras se enfría. Esta falta de oxígeno impide el desperdicio por microbios hasta que se abran los envases.

### *English*

In the hurdle concept, we employ multiple intrinsic and extrinsic factors to control microbial growth. For example, in making jellies and fruit preserves, we start with a high acid fruit, cook out the moisture while adding solutes (sugar), then fill the jars while the product is hot.

The heat kills the vegetative cells, the acid and low water activity prevents spore-former out-growth and the hot filled product creates a vacuum (lack of oxygen) as it cools. This lack of oxygen prevents microbial spoilage until the jars are opened.



Ahora , vamos a revisar los patógenos específicos.

*English*

Now lets take a look at specific pathogens.



### ***Salmonella* - Ocupa 2<sup>nd</sup> Lugar En el Numero de Casos**

- Bacteria cual es tipo Gramo negativa , anaeróbica, en forma de barra, sin esporas
- Temperatura de crecimiento : 41.5° - 113° grados. F
- Actividad de agua mínima : 0.95
- Extremo de crecimiento de pH : 4.0 - 9.0
- Tiempo de desarrollo: 25 minutos (104° grados F )
- CDC reporta mas de 40,000 casos anualmente (segundo al *Campylobacter*)
- Ampliamente distribuida en la naturaleza; seres humano y animales son primeramente los embalses
  - Hábitat primario son los intestinos de pájaros, reptiles, animales agrícolas, seres humanos e insectos.
  - El organismo se despega en el material fecal.
  - Los cargadores sin síntomas pueden a medida descargar el organismo contaminando los alimentos y el agua.

Jay, J. M., (2000). *Modern Food Microbiology*. Aspen Publishers.

[www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)

Ya que hay mas de 40,000 casos por año, el *Salmonella* cae segundo (2<sup>nd</sup>) en la cantidad de enfermedades portadas en alimentos.

#### *English*

With over 40,000 cases per year, *Salmonella* ranks 2<sup>nd</sup> in the number of foodborne disease cases.

**Salmonella** (Continuación)

- **Salmonelosis**
  - Causado por el consumo de alimentos y agua contaminados con suficiente cantidad del genero especie *Salmonella*.
  - Cantidad simptomática varían entre 5 logs ( $10^5$ ) a 9 logs ( $10^9$ ) requeridos; la cantidad de organismos requeridos para el comienzo de la enfermedad varía según el especie.
  - Síntomas
    - Los síntomas usualmente se desarrollan dentro de 12 a 24 horas aunque una duración más larga ha ocurrido.
    - Los síntomas consisten de náusea, vómito, diarrea, dolor abdominal, fiebre y escalofrío. Dolor de cabeza y debilidad muscular también se han reportado.
    - Los síntomas duran 2 - 3 días.
  - Significado Clínico
    - Puede ser fatal a las personas más jóvenes, más ancianos, y aquellas personas con sistemas inmunológicos debilitados.

Jay, J. M., (2000). *Modern Food Microbiology*. Aspen Publishers.

[www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)

La *Salmonella* crece en población con rapidez de 100,000 ( $10^5$ ) a 1,000,000,000 ( $10^9$ ) para causar Salmonelosis.

*English*

*Salmonella* rapidly builds in population of 100,000 ( $10^5$ ) to 1,000,000,000 ( $10^9$ ) to cause Salmonellosis.



### ***Salmonella***

- **Control de *Salmonella***
  - Evite la contaminación por excrementos.
  - Previene la contaminación cruzada de un alimento crudo a un alimento cocinado.
  - Siga practicas apropiadas de lavar las manos, higiene personal, y manejo y contacto con alimentos.
  - Siga practicas de preparación de alimentos propias en los establecimientos de servicio de alimentos (restaurantes) y en el hogar.
  - Irradiación electrónica o por medio de radio-isótopo a los alimentos.

Jay, J. M., (2000). *Modern Food Microbiology*. Aspen Publishers. [www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)

En 2001, la Administración de Alimentos y Drogas emprendió una analices exhaustivo de los patógenos implicados en los brotes de enfermedades portadas en alimentos asociados con los productos agrícolas cortados frescos. *Salmonella* fue implicada en brotes asociados con melones, naranjas, tangerinas/mandarinas, fresas, vástagos de fríjol, lechuga, verduras de ensalada, mezcla para ensalada, chiles, perejil, cilantro, coliflor, repollo, apio, berenjena, cebolla verde, y calabacita zucchini.

#### *English*

In 2001, the Food and Drug Administration undertook an exhaustive review of the pathogens involved in foodborne disease outbreaks associated with fresh-cut produce. *Salmonella* was implicated in outbreaks associated with cantaloupe, oranges, tangerines, strawberries, bean sprouts, lettuce, salad greens, salad mix, chili peppers, parsley, cilantro, cauliflower, cabbage, celery, eggplant, green onions, and zucchini.

### ***Especies de Shigela (spp.)***

- Bacteria de Gramo negativa , anaeróbicos, barras sin la formación de esporas
- Temperatura de crecimiento: 50° a 118.4° F
- Actividad de agua: desconocido
- Varianza del Crecimiento según el pH: optimo 6-8; crecimiento en un pH tan bajo como 5.0.
- Fuente: Tracto digestivo humano; no se reconocen embalses que no sean humanos
- Shigelosis: formaron 12% de los casos reportados de envenenamiento por alimentos 1973-1987.
  - Solamente 10 organismos se necesitan para causar infección
  - Causado por una ruta del fecal al oral dado a una falta de higiene personal
  - Sintomas: disentería que varea entre ligera a severa
  - Se han encontrada en los centros de guardería infantil

Jay, J. M., (2000). *Modern Food Microbiology*. Aspen Publishers.

[www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)

*Shigela* es un patógeno bacterial del cual no se oye mucho. Según el Instituto de Tecnologistas de Alimentos, esta enfermedad afecta las poblaciones de bajos ingresos en las áreas urbanas, los emigrantes, los indios Nativo Americanos, guarderías de niños y instituciones a niveles desproporcionados. *Shigela* puede producir síntomas lentos o síntomas demasiado severos y puede tener niveles de mortalidad que se acercan al 10 a 15 por ciento. El dato que algunas porciones de la población están particularmente a riesgo, así como los niños pequeños en las guarderías, es temeroso porque la enfermedad puede producir el síndrome uremico hemolítico (o pérdida de los riñones) en los muy jóvenes. La potencia de *Shigela* es dado a su capacidad de producir entero toxinas conocidas como toxinas *Shiga* , las cuales son el elemento destructivo de la enfermedad.

#### *English*

*Shigella* is a bacterial pathogen which we hear very little about. According to the Institute of Food Technologists, this disease affects the urban poor, immigrants, Native Americans, daycare centers and institutions at disproportionate rates. *Shigella* can have very mild symptoms or very severe symptoms and may have mortality rates approaching 10 to 15 percent. The fact that some portions of the population are particularly at risk, such as the very young in daycare centers, is alarming because this disease may produce hemolytic uremic syndrome (or kidney failure) in the very young. The potency of *Shigella* is due to its ability to produce enterotoxins known as *Shiga* toxins, which are the destructive element of the disease.



### ***Shigela spp.***

- **Control de *Shigela***
  - Higiene personal apropiado
    - Lavarse las manos propiamente
    - Eliminación de errores humanos en el manejo de alimentos los cuales llegan a la contaminación
  - Facilidades de servicio de baño en las áreas de cosecha de frutas, vegetales, y verduras.
  - Tratamiento de los productos agrícolas frescos con sustancias antimicrobiológicas
  - Eliminación de la contaminación cruzada de alimentos sin procesamiento a productos procesados
  - Propio disposición y tratamiento de aguas negras
  - Clorinación adecuada del agua

Jay, J. M., (2000). *Modern Food Microbiology*. Aspen Publishers. [www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)

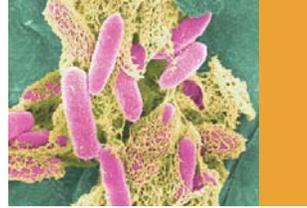
“Se calcula que 20% de la total cantidad de casos de *Shigelosis* involucran alimentos como el medio de transmisión” según el Instituto de Tecnologías de Alimentos. Las ensaladas y mariscos manejados o cuidados por trabajadores infectados fueron implicados en los brotes. El organismo fácilmente se destruye con calor, sin embargo muchas frutas, vegetales, y verduras se consumen sin calentar o cocinar poniendo los consumidores a riesgo. Tenemos razón por preocuparnos porque muchos de las frutas, vegetales, y verduras son cosechadas por trabajadores emigrantes (una población con niveles desproporcionadas de la infección *Shigella*) y muchas de los sitios de cosecha tienen falta de facilidades adecuadas para el higiene personal. Además, los procesadores de alimentos no tienen una rutina regular para monitorear (controlar) todos sus trabajadores a veces son cargadores de la enfermedad sin síntomas, ni tampoco monitorean (revisan) la facilidad de procesamiento para la presencia de *Shigela*.

#### *English*

“An estimated 20% of the total number of cases of *Shigellosis* involve food as the vehicle of transmission” according to the Institute of Food Technologists. Salads and seafoods handled by infected workers have been implicated in these outbreaks. This organism is readily killed by heat, however many fruits and vegetables are consumed without heat treatment putting consumers at risk. We have reason for concern because many fruits and vegetables are harvested by migrant workers (a population with disproportionate levels of *Shigella* infection) and many harvesting locations lack adequate personal hygiene facilities, we have a reason for concern. Additionally, food processors do not routinely monitor their workers for asymptomatic carriers, nor do they monitor the processing facility environment for

### ***E. Coli* Patogénico**

- Bacteria de Gramo negativa , anaeróbicos, barras sin
- la formación de esporas
- Temperatura de Crecimiento: 41° a 122° F  
Optima: 98.6° F
- Varianza del Crecimiento según el pH: Tan bajo como 3.7
- *E. coli* se encuentra en el tracto digestivo de todo animal de sangre caliente incluyendo los seres humanos y el ganado.
  - El organismo se desparrama por medio de falta de higiene personal apropiado.
  - El organismo se despega en el material fecal.
  - El material fecal puede contaminar alimentos y agua por la vía de la ruta fecal al oral.
  - El organismo puede estar presente en el abono hecho de excrementos de animales y estiércol.



Berkeley Lab , University of California for the U.S.  
Department of Energy

Jay, J. M., (2000). *Modern Food Microbiology*. Aspen Publishers.

[www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)

El *E. Coli* patógeno se encuentra en el tracto digestivo de todos los animales de sangre caliente incluso los seres humanos y el ganado y los bebés que están demasiado deshidratados .

#### *English*

Pathogenic *E. coli* is found in the intestinal tract of all warm-blooded animals including humans and livestock and severely dehydrated infants.



### ***E. Coli* Patogénico**

- **Diarrea de Viajeros**
  - Síntomas típicos de una infección de *E. coli*.
  - Diarrea diluida y severa
  - Causada por el consumo de alimentos y/o agua contaminados
  - *E.coli* Entero patogénico
    - no produce enterotoxinas
    - generalmente infecta a los niños menos de 1 año de edad
  - *E. coli* Enterotoxigenica
    - produce 2 clases de enterotoxina cuales son estables al calor después de colonización del intestino
    - infecta a los niños y adultos

Jay, J. M., (2000). *Modern Food Microbiology*. Aspen Publishers. [www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)

Algunas personas se refieren a los síntomas del patógeno *E. coli* como “Diarrea del Viajador.”

Los enterotoxinas son las toxinas producidas por la bacteria específica a las células del intestino las cuales causan vómito y diarrea.

#### *English*

Some refer to the symptoms of Pathogenic *E. coli* as “Travelers’ Diarrhea”.

Enterotoxins are toxins produced by bacteria specific to intestinal cells which cause vomiting and diarrhea.



### ***E. coli* Patogénico**

- Control de *E. coli* Patogénico
  - Buenas practicas agrícolas de cultivación
    - Eliminación de excrementos de animales y abono de estiércol en fertilizantes
    - Proveer facilidades de servicio de baño apropiadas para los cosechadores de frutas, vegetales, y verduras
  - Higiene personal apropiado
    - Practicas adecuadas de higiene personal de los trabajadores
    - Facilidades adecuadas para lavarse las manos
    - Prevenir la contaminación hacia la ruta fecal al oral
    - Control del material sin refinar
  - Calentamiento y enfriamiento adecuado de alimentos
  - Evitar la contaminación cruzada de alimentos crudos y procesados
  - Sanidad adecuada de las fabricas de alimentos

Jay, J. M., (2000). *Modern Food Microbiology*. Aspen Publishers.

[www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)

El *E. coli* patogénico se controla por medio de buenas practicas agrícolas de cosecha y de procesamiento, higiene personal adecuado, y el propio manejo y cuidado de alimentos y también las practicas de preparación.

#### *English*

Pathogenic *E. coli* is controlled through good agricultural and food processing practices, proper personal hygiene, and proper food handling and preparation practices.

### ***Escherichia coli* O157:H7**

- Bacteria cual es tipo Gramo negativa , anaeróbica, en forma de barra, sin esporas
- Temperatura de crecimiento : 44.6° - 114.8° grados F
- Actividad de agua mínima : 0.95
- Extremo de crecimiento de pH : 4.4 - 9.0
- El microbio *E. coli* ocurre en la naturaleza como organismos los cuales en algunas circunstancias se transforman como contaminantes de facilidades que procesan alimentos.
- Causan 2,100 hospitalizaciones y 61 muertes anualmente según el CDC – Centro de Control de Enfermedades.
- Es una enfermedad portada en alimentos: Primeramente reconocida como patógeno en 1982.
  - Los niños y los ancianos son los mas vulnerables
  - La enfermedad puede ser causada por tan pocos como 10 células
  - Comienzo: dolor abdominal y diarrea acuosa (diluida)
  - Síntomas de las ultimas etapas: diarrea ensangrentada, insuficiencia de los riñones (síndrome hemolítico uremica) y muerte.

Jay, J. M., (2000). *Modern Food Microbiology*. Aspen Publishers. [www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)

*E.coli* O157.H7 es un patógeno particularmente problemático. Tiene muy bajo dosis inefectivo, una cantidad tan baja como 10 (10<sup>1</sup>) células vivos de *E.coli* puede causar síntomas graves. *E.coli* fue implicado en un brote en la área del noroeste de los E.U. en jugo de manzana. Aunque el jugo de manzana tiene un pH bastante bajo para prevenir el crecimiento de patógenos, las células bacteriales sobrevivieron en el jugo de manzana porque no fue pasterizado y causaron enfermedades en varios individuos.

Por lo tanto, el FDA paso el plan de HAACP para jugo o los reglamentos del plan de Analices de Riesgos y Puntos Críticos de Control.

#### *English*

*E.coli* O157:H7 is a particularly troublesome pathogen. It has a very low infective dose, as few as 10 (10<sup>1</sup>) live *E. coli* cells may cause acute symptoms. *E.coli* was implicated in an outbreak in the Northwest in apple cider. Even though Apple cider has a pH low enough to prevent pathogen growth, bacterial cells survived in the unpasteurized apple cider and caused illness in several individuals.

Consequently, the FDA has passed the juice HACCP, or Hazard Analysis Critical Control Point, regulations.



### ***E. coli O157:H7***

- Control de *O157:H7*
  - Buenas practicas agrícolas de cultivación
  - Eliminación de excrementos de animales como fertilizantes
  - Buenas practicas de fabricar alimentos
  - Pasteurización de productos alimenticios
  - Irradiación electrónica o por medio de radio isótopos de productos alimenticios
  - Sanidad adecuada y cocinamiento hasta los 160 grados F.

Jay, J. M., (2000). *Modern Food Microbiology*. Aspen Publishers.

[www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)

Como se puede imaginar, así como otros microbios que existe en la naturaleza de los ambientes donde se producen los alimentos, el control de *E.coli O157.H7* cae dentro las manos y responsabilidad de todo mundo y un cada segmento de la cadena de alimentos.

Como asunto practico, desde el año 2000 los consumidores han demandado hasta 20 millones de carne molida de res tratada con irradiación como resultado de las preocupaciones con el *E.coli O157.H7*.

#### *English*

As you can imagine, like other microbes that naturally exist in food production environments, controlling *E. coli O157:H7* falls into the hands of everyone and every segment of the food chain.

As a matter of fact, since 2000 consumers have demanded up to 20 million pounds of irradiated ground beef per year as a result of *E. coli O157:H7* concerns.



### ***Listeria monocytogenes***

- Bacteria de Gramo positiva , anaeróbicos, barras sin la formación de esporas
- Temperatura de Crecimiento: 32° a 113° F
- Varianza del Crecimiento según el pH: 4.35 a 9.6
- Actividad de agua: >0.92
- Se encuentra difuso en la naturaleza; se encuentra en productos lácteos, carnes, aves, pescado, frutas, vegetales, y verduras.
- Listeriosis
  - Reconocido como un patógeno portado en alimentos en 1981.
  - Tiene el mas alto índice de mortalidad de todos los patógenos conocidos.
  - Patógeno bacterial que invade las células humanos.
  - Invasión celular resulta de una toxina llamada Listeriolysin O.

Jay, J. M., (2000). *Modern Food Microbiology*. Aspen Publishers. [www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)

Como *Salmonera*, *Histeria* en un patógeno de preocupación en muchos productos agrícolas frescos y recién-cortados.

La capacidad de *Listeria* de sobrevivir en muchos ambientes de procesamientos bajo refrigeración y almacenamiento, hace difícil la tarea de combatir este patógeno.

#### *English*

Like *Salmonella*, *Listeria* is a pathogen of concern in many fresh-cut produce products.

*Listeria's* ability to survive in moist refrigerated processing and storage environments makes it difficult to combat.



### ***Listeria monocytogenes*** (Continuación)

- *Listeriolysin O*
  - *Listeriolysin O* causa esporas que se forman en el intestino (epitelio) y en las células del sistema inmunológico infectado donde la *Listeria* logra entrar a esas células.
  - Manifestaciones de la enfermedad causa 1,600 casos y 415 muertes anualmente según el FDA/CFSAN.
    - Abortos
    - Meningitis infantil
    - Listeriosis en adultos
    - Gastroenteritis

Jay, J. M., (2000). *Modern Food Microbiology*. Aspen Publishers.

[www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)

*Listeria monocytogenes* afecta las víctimas más vulnerables – las mujeres embarazadas y los niños todavía no nacidos.

Este patógeno cruza las membranas de la placenta y infecta al niño todavía no nacido. Las madres embarazadas padecen de aborto natural, o tal vez pueden dar luz a un bebé demasiado enfermo. La mayoría de bebés que nacen con *listeriosis* no sobreviven.

#### *English*

*Listeria monocytogenes* affects the most vulnerable victims, pregnant women and unborn children.

This pathogen crosses the placental membranes and infects the unborn child. Pregnant woman may abort the fetus or deliver a severely ill child. Most children born with *listeriosis* do not survive.



## ***Listeria monocytogenes***

(Continuación)

- Controlado por medio de una combinación de los siguiente:
  - Exámenes
  - Sanidad
  - Estrategias de intervención:
    - pasteurización después de empaquetar
    - Impedimentos al crecimiento
  - Irradiación electrónica o por medio de radio isótopos a los alimentos

Jay, J. M., (2000). *Modern Food Microbiology*. Aspen Publishers.

[www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)

Las facilidades de procesamiento deben tener una estrategia para hacer pruebas y para mantener regimenes de sanidad en su rutina diaria. Algunos (procesadores de carnes ) han implementado pasteurización con calor y han experimentado con la irradiación, así como otras estrategias de intervención. Una vez que se establezca el microbio es difícil quitarlo de la fabrica donde se procesan los alimentos.

### *English*

Processing facilities must have strategic testing and sanitation regimens in their daily routine. Some (meat processors) have implemented heat pasteurization and experimented with irradiation as well as other intervention strategies. It is difficult to remove from a food processing plant once the bacterium have been established.



### ***Clostridium botulinum***

- Bacteria de Gramo positiva , anaeróbicos, barras con la formación de esporas
- Se ha encontrado en la tierra, sedimento del mar y los lagos, excrementos, cuerpos de animales muertos, papas envueltas en papel de aluminio, vegetación desperdiciada, y alimentos.
- Las esporas cuales son resistentes al calor se encuentran distribuidas por todos lados
- Se debe prevenir el crecimiento y la formación de toxinas
- Botulismo
  - Se identifico primeramente in 1896
  - Su crecimiento produce neurotoxinas potentes los cuales son unos de los mas letales sustancias conocidas.
  - La toxina se pega en las puntas de los nervios y los síntomas resultan dentro de 12 a 72 horas después del consumo.
  - Los síntomas incluyen: nausea, vomito, cansancio, mareos, dolor de cabeza, sequedad de la piel, boca y garganta, parálisis de los músculos, doble visión, y dificultad para respirar.

Jay, J. M., (2000). *Modern Food Microbiology*. Aspen Publishers.

[www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)

Aunque algunas personas utilizan solo un tipo de neurotoxina (Botox) producido por este microbio para uso medico y cosmético, *Clostridium botulinum* es huésped en algunas graves implicaciones según la seguridad de alimentos.

#### *English*

Although some people use one type of neurotoxin (Botox) produced by this bacterium for medical or cosmetic purposes, *Clostridium botulinum* is host to some serious food safety implications.



### ***Clostridium botulinum*** (Continuación)

- Botulismo continuación.
  - El tratamiento requiere la administración de un antitoxina (disponible del CDC) y cuidado continuo incluyendo apoyo respiratorio.
  - La mortalidad calculada es menos que 10%.
  - Si se deja sin diagnosticarse y sin tratamiento puede resultar en muerte.
  - La causa primaria es el insuficiente calor o cocinamiento de alimentos enlatados incluyendo los vegetales embotados en casa y contaminación de empaquetamiento por bacteria anaeróbicos conteniendo esporas *Clostridia* seguido con el abuso de temperatura.
  - Una preocupación es el empaquetamiento utilizando el método de ambiente modificado de los vegetales o verduras frescas y recién cortados con paquetes permeables y bajos en oxígeno el cual permite el agotamiento completo de oxígeno y la creación de una condición anaeróbica.
  - Los vegetales y verduras se pueden contaminar fácilmente con esporas de *C. botulinum* dado al contacto con la tierra.

Jay, J. M., (2000). *Modern Food Microbiology*. Aspen Publishers. [www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)

Porciones recién-cortadas y bolsas de vegetales y verduras tamaño familiar con empaquetamiento moderno y de bajo oxígeno crean un ambiente atractivo anaeróbico para este organismo.

#### *English*

Fresh-cut servings and family size bags of vegetables with modern, low-oxygen packaging create an attractive anaerobic atmosphere for this organism.



### ***Clostridium botulinum*** (Continuación)

- Control
  - Propio cuidado en el embotamiento de alimentos enlatados comerciales o embotados en casa.
  - Prevenir el desarrollo de condiciones anaeróbicas, ( ex. Papas envueltas en papel de aluminio y las sobras de estas ).
  - Acidificar los productos a un pH de < 4.6.
  - Actividad de agua abajo de 0.93.
  - Temperatura de almacenamiento bajo los 40° grados F.
  - Nivel de sal de 10%. Se necesita menos sal cuando se utiliza con nitritos.
  - Interacción entre el contenido de la pH, temperatura y sal (sodio clorito).
    - Hay interacción entre pH, temperatura y sal.
    - Niveles que se han mencionado se pueden utilizar si los tres se usan en combinación.
    - Inhibición se debe establecer por medio de estudios de retos (experimentos científicos) conducidos en el laboratorio.

Hay varios métodos de control comprobados.

#### *English*

There are several proven control methods.



## ***Bacillus cereus***

- Bacteria de Gramo positivo, aeróbica, con formación de barras de esporas
- Se desarrolla sobre un espacio grande de temperaturas desde 5°C (41°F) – 35°C (95°F).
- Distribuida ampliamente en la naturaleza
- Enfermedad *Bacillus cereus* portada en alimentos
  - Cantidad de células viables de 100,000 células/gramo han causado enfermedad.
  - Alimentos como el arroz ,la pasta, carnes y aves, sopas de vegetales, caldos o sopas, pudines, y salsas se han implicado en los brotes de enfermedad.
  - Dos síndromes de envenenamiento por alimentos
    - Síndrome Emética
    - Síndrome De Diarrea

Jay, J. M., (2000). *Modern Food Microbiology*. Aspen Publishers.

[www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)

El envenenamiento por el microbio *Bacillus cereus* no recibe mucha atención en la vías de comunicación. Este organismo se encuentra ampliamente distribuido en la naturaleza y su presencia a bajos niveles en alimentos no es causa para preocupación. La mayoría de incidencias de brotes de *Bacillus cereus* implican tiempos y temperaturas inapropiados cuando se mantienen los alimentos. Bajos niveles de este organismo en alimentos no son una preocupación tanto que los tiempos y temperaturas apropiados al alimento se guarden. La mayoría de brotes ocurren en restaurantes y establecimientos del servicio de alimentos.

Dos síndromes de envenenamiento existen para *Bacillus cereus* , el emético (vomitivo) y el de diarrea. En el síndrome emético se produce una toxina en los alimentos antes de consumirse. Este síndrome causa náusea, vomito, y diarrea por un corto tiempo después del consumo (1 a 5 horas). Los síntomas duran desde 6 a 24 horas.

El síndrome de diarrea incluye la ingestión de células que contienen y después producen la toxina en el intestino delgado. El dolor abdominal, diarrea, y ocasionalmente la náusea ocurre dentro de 8 a 16 horas después del consumo. Los síntomas usualmente duran 12 a 24 horas.

### ***English***

*Bacillus cereus* food poisoning doesn't receive much media attention. This organism is widely distributed in nature and its presence at low levels in foods is not a reason for concern. Most incidences of *Bacillus* outbreaks involve inappropriate holding times and temperatures. Low levels of this organism in foods are not a concern as long as appropriate holding times and temperatures are observed. Most outbreaks occur in restaurants and food service establishments.

Two food poisoning syndromes exist for *Bacillus cereus*, the emetic and diarrheal. In the emetic syndrome toxin is produced in foods prior to consumption. This syndrome causes nausea, vomiting, and diarrhea a short time after consumption (1 to 5 hours). Symptoms last from 6 to 24 hours.

The diarrheal syndrome involves the ingestion of cells which contain and then produce toxin in the small intestine. Abdominal pain, diarrhea, and occasionally nausea sets in 8 to 16 hours after consumption. The symptoms usually last 12 to 24 hours.



### ***Bacillus cereus*** (Continuación)

- Control
  - Control del material y ingrediente crudos, puros
  - Enfriamiento rápido de alimentos calientes

Jay, J. M., (2000). *Modern Food Microbiology*. Aspen Publishers. [www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)

Este patógeno bacterial se controla por medio de controlar la fuente de su origen en el material crudo y por enfriar los productos rápidamente (de 130 a 50 grados dentro de 4 horas).

#### *English*

This bacterial pathogen is controlled by controlling its source in raw materials and by cooling products rapidly (from 130 to 50 deg. F. in 4 hours).



### ***Virus Hepatitis A***

- El virus mas prominente portado en alimentos
- Tiempo de incubación es 15 a 45 días
- La vía de transmisión es la ruta de excremento hacia el oral.  
Desde 1983 hasta 1987, hubo 1,067 casos de *Hepatitis A* resultando en 1 muerte
- octubre-noviembre 2003, los brotes de *Hepatitis A* conectados a la cebolla verde de México afectaron a personas en Tennessee, Norte Carolina y Georgia con 530 casos confirmados y tres muertes.

Jay, J. M., (2000). *Modern Food Microbiology*. Aspen Publishers.

[www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)

*Hepatitis A* es la mas prominente virus portada en alimentos.

*English*

*Hepatitis A* is the most prominent foodborne virus.



## Ñoro virus

- 42% de los brotes no bacteriales reportado al CDC entre 1976 y 1980 se encontraron ser el virus Norwalk.
- > 23 millones de casos cada año (Mead, J. Infectious Diseases, 2002)
- Mas resistente a la desinfectación por cloro que al virus *Hepatitis A*.
- Aguanta 5-6 ppm de cloro.
- Tiempo de Incubación es 18 a 48 horas
- Síntomas
  - nausea
  - vomito
  - diarrea
  - Cólico o calambres abdominales

Jay, J. M., (2000). *Modern Food Microbiology*. Aspen Publishers.

[www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)

Los Ñoro virus se han vuelto comunes en los barcos cruceros en años recientes.

### *English*

Noroviruses have become common on cruise ships in recent years.



## Parasitos Portados En Alimentos

- Parasitos portados en alimentos los cuales se pueden contactar consumiendo ciertos alimentos son los protozoarios.
- Protozoarios son organismos similares al los hongos tipo alga y flagelado.
- Parasitos de preocupación particular en productos agrícolas recién cortados son:
  - *Giardia lamblia*
  - *Cyclospora cayetanesis*
  - *Cryptosporidium parvum*

Parasitos de preocupación particular en los productos agrícolas incluyen *Giardia*, *Cyclospora* y *Cryptosporidium* los cuales han recibido atención de los medios de comunicaron en años recientes dado a los brotes que han ocurrido.

### *English*

Parasites of particular concern in produce include *Giardia*, *Cyclospora* and *Cryptosporidium* all of which have received media attention in recent years due to outbreaks.



## Giardiasis

- Causado por *Giardia lamblia*.
- Existe en aguas ambientales.
- El organismo es resistente a niveles de cloro utilizados en la provisión de agua.
- Los quistes son la forma primaria en las aguas.
- Las ratas almizcleras y los castores cargan el organismo y son la fuente mayor en la contaminación de agua.
- Los quistes empiezan su crecimiento activo en el intestino delgado y empiezan absorbiendo nutrientes.
- Los síntomas pueden durar desde varios meses hasta un año.
  - Cólico y calambres abdominales, diarrea, hinchazón abdominal, malnutrición & pérdida de peso
- Los vegetales se contaminan del uso de agua contaminada para enjuague o de los vegetales que se cosechan por personas que cargan la enfermedad pero no tienen síntomas.

[www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)

Distinto de los patógenos virales o bacteriales, los parasitos son bastante grandes y se pueden detectar por medio directo utilizando técnicas de concentración y tinción. También, distinto de los patógenos bacteriales o virales, el célula cual esta creciendo con rapidez no se consume, sino que se consume el quiste del célula. El quiste es una forma inactivo dentro del microbio parasitico donde el organismo se encierra en una pared membrana que le sirva para protección al organismo que esta reposándose.

El organismo *Giardia* empieza a crecer activamente dentro del huésped absorbiendo nutrientes del intestino delgado. Cuando se consume, el organismo tiene un periodo de incubación de 7 a 13 días. Las personas que cargan el microbio pueden tener síntomas o no tienen síntomas. Una vía de contaminación para los vegetales y verduras, ocurre en la ruta fecal-oral donde el cuidador de alimentos no tiene síntomas y por medio de falta de higiene personal adecuada, contaminan los productos agrícolas que tocan. Los quistes aparecen en el excremento 3-4 semanas después de ser infectado. Los vegetales y las verduras también se pueden contaminar por la agua de enjuague que esta contaminada. *Giardia* es resistente a niveles normales de cloro utilizada en agua para tomar.

La Administración de Alimentos y Drogas considerar el *Giardia* la mas frecuente causa de diarrea no de fuente bacteriana en el continente de Norte América. *Giardiasis* esta presente en toda la población, pero su preponderancia es mas alta en los niños. La enfermedad es común en las guarderías de niños donde cambian pañales con frecuencia. \*\*\*\*\*

### English

Unlike the viral or bacterial pathogens, parasites are very large and can be detected by direct means using concentrating and staining techniques. Also, unlike bacterial or viral pathogens, the actively growing cell is not consumed, but rather a resting form called the cyst is consumed. A cyst is a dormant form assumed by the parasitic microorganism in which the organism is enclosed in a walled membranous structure serving a protective function for the resting organism.

The *Giardia* organism begins to actively grow within the host by absorbing nutrients from the upper intestinal tract. Upon consumption, the organism has an incubation period of 7 to 13 days. Carriers may be symptomatic or asymptomatic. One route of contamination for vegetables involves the fecal-oral route in which the handler is asymptomatic and, through poor hygiene, contaminates the produce they handle. The cysts appear in the stool 3-4 weeks after infection. Vegetables may also be contaminated by water that is contaminated. *Giardia* is resistant to normal levels of chlorine used in drinking water.

The US Food and Drug Administration considers Giardiasis the most frequent cause of non-bacterial diarrhea in North America. Giardiasis is present throughout the population, but its prevalence is higher in children. The disease is common in daycare centers where diapering is performed.



### Cyclosporiasis

- Causado por *Cyclosporiasis cayetanensis*
- Existe en agua contaminada
- Los quistes son resistentes al cloro
- Los quistes se han encontrado en agua para tomar que se ha almacenado en tanques o depósitos
- El patógeno intestinal se encuentra en agua contaminada por excrementos
- Se ha aislado de la aguas negras
- Síntomas
  - diarrea, pérdida de apetito, cansancio, y pérdida de peso
- El organismo se forma como parasitos de las células epitelial del intestino delgado
- Las frutas y los vegetales o verduras se contaminan por agua contaminada

[www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)

La agua contaminada puede ser el origen de una condición donde las células del intestino delgado son formadas con parasitos del organismo *Cyclosporiasis*.

#### *English*

Contaminated water may be the origin of a condition where the epithelial cells of the small intestine are parasitized by the *Cyclosporiasis* organism.



## Cryptosporidiosis

- Causado por *Cryptosporidium parvum*
- Se encuentran en aguas ambientales
- Los quistes invaden las células donde se ocurre la reproducción sexual
- El cloro y el ozono son inefectivos en destruyendo el organismo
- La enfermedad de cryptosporidiosis entre humanos se pueden contactar de persona a persona, de persona a animal, o por medio de alimentos o agua contaminados.
- Síntomas
  - profusa diarrea, dolor abdominal, fiebre de bajo grado, y vomito.
- La frutas y los vegetales son contaminados por el uso de agua de enjuague contaminada por medio de un cuidador/manejador de alimentos por la ruta fecal al oral.

[www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)

La enfermedad de cryptosporidiosis entre humanos se pueden contactar de persona a persona, de persona a animal, o por medio de alimentos o agua contaminados.

### *English*

Human cryptosporidiosis may be acquired by person-to-person contact, person-to-animal contact, or through contaminated food or water.



## Prevención de Enfermedad Parasitos Portados en Alimentos

- Prevenir la transmisión hacia la ruta fecal al oral por medio de higiene personal adecuado.
- Eliminar el manejador de alimentos que no tiene síntomas pero que carga el organismo de los ambientes de procesamiento de alimentos.
- Buenas practicas agrícolas
- Uso de agua potable de una fuente aprobada
- Calentando los alimentos o agua hacia la temperaturas de pasteurización.

[www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)

Aunque los parasitos pueden ser contrincantes formidables en nuestros esfuerzos a reducir o eliminar enfermedades portadas en alimentos, hay maneras de reducir la probabilidad de contactar una enfermedad parasítica. El higiene personal apropiado es sumamente importante en la reducción no solamente la enfermedad por parasitos portados en alimentos, sino que para reducir TODA enfermedad portada en alimentos. El someter a una revisión cada empleado de una planta de fabricación de alimentos para señas de enfermedad y desarrollando un ambiente en el sitio de trabajo donde los trabajadores toman la responsabilidad de alerta a los gerentes de las condiciones de salud es esencial. Las practicas agrícolas apropiadas en las cuales se eliminan los excrementos de animales como fuentes de fertilizantes y donde se proveen facilidades de servicio de baño y para lavarse las manos para los cosechadores y los trabajadores en las empacadoras aumentan otro obstáculo en el esfuerzo para prevenir la enfermedad portada en alimentos. La filtración de aguas de enjuague al nivel de menos de 1 micrón eliminara los quistes del agua. Finalmente, la pasteurización es la manera mas eficaz de prevenir la enfermedad portada en alimentos. No todas las frutas, vegetales, y verduras se pueden calentar hacia pasteurización, pero muchas enfermedades portadas en alimentos se pueden eliminar con cocinamiento y calor apropiado.

### *English*

Although parasites can be formidable opponents in our efforts to reduce or eliminate foodborne disease, there are ways to reduce the likelihood of contracting a parasitic disease. Proper hygiene is of the utmost importance in reducing not only parasitic foodborne disease, but ALL foodborne disease. Screening food plant employees for signs of illness and creating a work-place atmosphere where workers will alert management of these health conditions is essential. Good agricultural practices in which animal wastes are eliminated as sources of fertilizer and adequate toilet and hand-washing facilities for harvesters and packing house employees is provided will add another hurdle in the effort to prevent foodborne disease. Filtration of wash-water at a level of less than 1 micron will eliminate the cysts from the water. Finally, pasteurization is the most effective means of preventing foodborne disease. Not all fruits and vegetables are able to be heated, but many foodborne disease outbreaks can be eliminated with proper heating.

Cantidad de Brotes de Enfermedades Portadas En Alimentos y Enfermedades Para Varios Alimentos en los E. U. por 1988-1992 y 1993-1997

Tipo de Alimento	1988 - 1992				1993 - 1997			
	Brotes		Enfermedades		Brotes		Enfermedades	
	#	%	#	%	#	%	#	%
Frutas Y Vegetales	64	2.64	2,448	3.16	66	2.40	11,638	13.52
Carne de res	63	2.60	2,085	2.69	66	2.40	3,205	3.72
Pollo	40	1.65	40	1.65	30	1.10	1,113	1.29
Todo Tipo de Alimentos	2,424		77,373		2,751		86,058	

Centers for Disease Control, MMWR, October 25, 1996/Vol.45/No.SS-[www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)  
 Centers for Disease Control, MMWR, March 17, 2000/Vol. 49/No.SS-1

La inspección de alimentos ha enfocado en la reducción de la incidencia de enfermedades portadas en alimentos asociadas con las carnes y los aves. El CDC (Centro de Control de Enfermedades) estima que solamente 1-5% de las enfermedades portadas en alimentos se reportan. En 1996 y 2000, los Centros de Control de Enfermedades publicaron la cantidad de enfermedades portadas en alimentos reportadas para ciertos alimentos para dos periodos de tiempo de cinco años, 1988-1992 y 1993-1997. Como puede ver, las frutas, vegetales, y verduras salieron adelante en la ocurrencia de enfermedades portadas en alimentos por ambos periodos de tiempo.

*English*

Food inspection has focused on reducing the incidence of foodborne disease associated with meat and poultry. The CDC estimates that only 1 – 5 % of foodborne disease cases are reported. In 1996 and 2000, the Centers for Disease Control released the number of reported foodborne diseases for selected foods for two five-year periods, 1988 – 1992 and 1993 – 1997. As you can see, fruits and vegetables led the list for foodborne disease for both time periods.

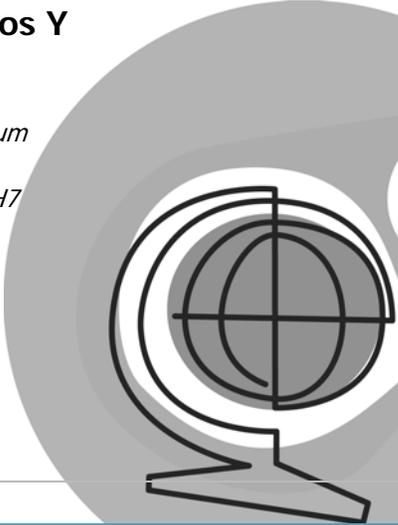
e-Beam Leccion 2 

### Administración Sobre Alimentos Y Drogas 2001

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Listeria</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Jugos de frutas y vegetales sin pasteurización</li> <li>– Vástagos de frijol</li> <li>– Lechuga</li> <li>– Ensaladas pre-empaquetadas</li> </ul> </li> <li>• <i>Bacillus cereus</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Vástagos de alfalfa</li> <li>– Vástagos de frijol</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>Cryptosporidium</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ lechuga</li> </ul> </li> <li>■ <i>E. coli O157:H7</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ lechuga</li> </ul> </li> </ul>
---	--

FDA/CFSAN September 2001

[www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)



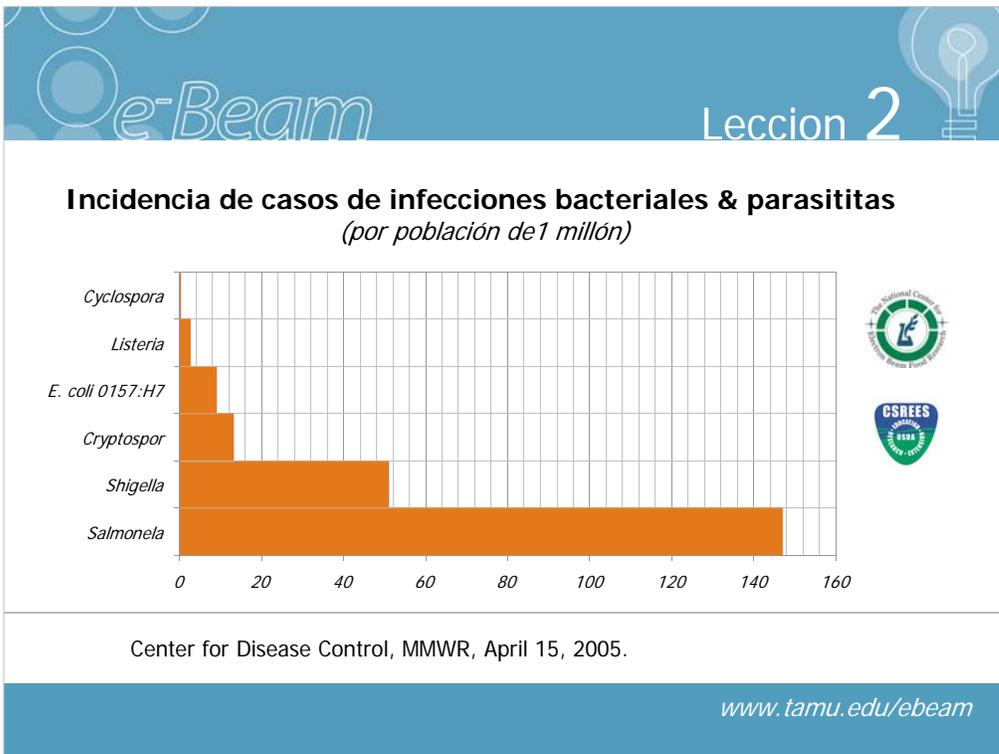
En 2001, el Centro de Seguridad de Alimentos y Nutrición Aplicada en la Administración de Alimentos y Drogas implemento un estudio exhaustivo de los productos agrícolas recién-cortados que fueron implicados en los brotes de enfermedades portadas en alimentos. Una prueba de los productos implicados y su respetivo patógeno se enseña en la transparencia.

La FDA evaluó las medidas de control y prevención para la reducción de la incidencia de enfermedades portadas en alimentos asociados con productos agrícolas recién-cortados. Los resultados enseñan que hay trabajo aun que se debe completar.

#### *English*

In 2001, the Center for Food Safety and Applied Nutrition at the Food and Drug Administration conducted an exhaustive survey of fresh-cut produce implicated in foodborne disease outbreaks. A sampling of the products implicated and their associated pathogen is listed above.

FDA evaluated the preventive control measures for reducing the incidence of foodborne disease associated with fresh-cut produce. Results show there is work yet to be done.



En abril, 2005, los Centros de Control de Enfermedades publicaron datos preliminares sobre los casos de infecciones diagnosticadas en el laboratorio.

*Salmonella* todavía es primera en la lista como la causa mas extensa de enfermedades portadas en alimentos en los Estados Unidos.

¿Con todo el esfuerzo puesto en la reducción de patógenos utilizando estrategias contra los microbios, estamos haciendo progreso?

*English*

In April, 2005, the Centers for Disease Control released preliminary data for laboratory diagnosed cases of infections.

*Salmonella* still leads the list as the greatest cause of foodborne disease in the United States.

With all the effort placed on the reduction of pathogens using antimicrobial strategies, are we making progress?

e-Beam

Leccion 2

Centros de Control de Enfermedades (CDC)

*"..esfuerzos adicionales se necesitan para sostener esta disminución y para mejorar la prevención de infecciones portadas en alimentos; los esfuerzos se deben aumentar para reducir los patógenos en los embalses de alimentos para animales y para prevenir contaminación de los productos agrícolas."*



Center for Disease Control, MMWR, April 15, 2005.

[www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)

En este reporte, el CDC reporto una disminución de 40% en *Cryptosporidium*, una reducción de 40% en *Listeria*, una reducción de 43% en *E.coli*0157.H7, y aun solamente una reducción de 8% en *Salmonella*.

Para continuar la disminución presente y mejorar la disminución en *Salmonella*, el CDC hizo la recomendación en la transparencia.

#### *English*

In this report, CDC reported a 40% decline in *Cryptosporidium*, a 40% decrease in *Listeria*, a 42% decrease in *E. coli* O157:H7, and yet only an 8% reduction in *Salmonella*.

To continue the current declines and improve on the decline in *Salmonella*, the CDC made the above recommendation.



### Conclusión

Muchos temas de importancia se discutieron en este modulo.

- Hemos discutido el medio por cual el desarrollo microbiológico es reducido con ambos factores intrínsecos y extrínsecos.
- Hemos introducido la combinación de ambos factores intrínsecos y extrínsecos para utilizar el concepto de Obstáculos o Salvar.
- Hemos discutido el carácter natural de los agentes portados en alimentos cuales son bacteriales, virales, y parasititos y los métodos para su control.
- Y aprendimos cuales infecciones bacteriales y virales son mas prominentes.

*En el siguiente modulo, discutiremos las estrategias predominantes para reducir o eliminar patógenos en productos agrícolas recién cortados.*

[www.tamu.edu/ebeam](http://www.tamu.edu/ebeam)

Muchos tópicos de importancia se discutieron en este modulo.

Hemos discutido el medio por cual el crecimiento de microbios se reduce con ambos factores intrínsecos y extrínsecos.

Hemos introducido la combinación de factores intrínsecos y extrínsecos para utilizar el Concepto de Obstáculos.

Hemos discutido, el carácter de los agentes bacteriales, virales, y parasititos que causan enfermedades portadas en alimentos y su control.

*Y aprendimos cuales infecciones bacteriales y parasititas son mas prominentes.*

*En el siguiente modulo, discutiremos las estrategias utilizadas en el presente para reducir o eliminar patógenos en productos agrícolas recién-cortados.*

#### *English*

Many important topics were discussed in this module.

We have discussed the means by which microbial growth is reduced with both intrinsic and extrinsic factors.

We have introduced combining intrinsic and extrinsic factors to use the Hurdle Concept.

We have discussed the nature of bacterial, viral, and parasitic foodborne disease agents and mechanisms for their control.

*And we learned which bacterial & parasitic infections are most prominent.*