

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

***MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS***

marzo - septiembre 2017

# GRUPOS DE BACTERIAS EN ALIMENTOS

**Dra. en C.A. y R.N YAMEL LIBIEN JIMÉNEZ**

marzo - septiembre 2017

# OBJETIVOS

El alumno será capaz de:

- Identificar los principales grupos de bacterias en alimentos.
- Identificar los beneficios y perjuicios que las bacterias generan en los alimentos.
- Identificar las bacterias que forman cada uno de los grupos en alimentos.

# ABREVIATURAS O SÍMBOLOS

- ◉ °C grados Celsius
- ◉ % porcentaje
- ◉ M.O. Microorganismo
- ◉ CO<sub>2</sub> bióxido de carbono
- ◉ H<sub>2</sub> hidrógeno
- ◉ O<sub>2</sub> oxígeno

# GUÍA EXPLICATIVA

DIAPOSITIVA	EXPLICACIÓN
9, 10,11 y 12	Bacterias lácticas, características, beneficio y perjuicio en alimentos.
13 y 14	Microorganismos que pertenecen al grupo de las bacterias lácticas y observaciones particulares del grupo
15, 16, 17	Bacterias acéticas, características, beneficio y perjuicio en alimentos.
18 y 19	Microorganismos que pertenecen al grupo de las bacterias acéticas y observaciones particulares del grupo
20, 21 y 22	Bacterias butíricas, características, beneficio y perjuicio en alimentos.

DIAPOSITIVA	EXPLICACIÓN
23, 24 y 25	Bacterias propiónicas, características, beneficio y perjuicio en alimentos, microorganismos que pertenecen al grupo.
26, 27 y 28	Bacterias proteolíticas, características, beneficio y perjuicio en alimentos, microorganismos que pertenecen al grupo.
29	Observaciones del grupo de las bacterias proteolíticas
30 y 31	Bacterias lipolíticas, características, beneficio y perjuicio en alimentos, microorganismos que pertenecen al grupo.
32, 33 y 34	Bacterias sacarolíticas, características, beneficio y perjuicio en alimentos, microorganismos que pertenecen al grupo.

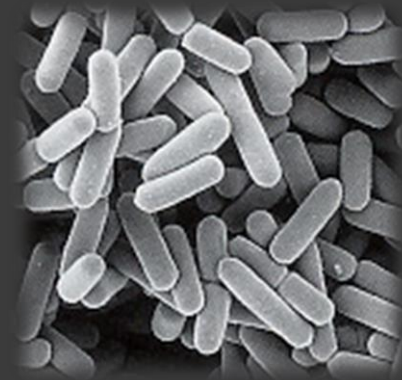
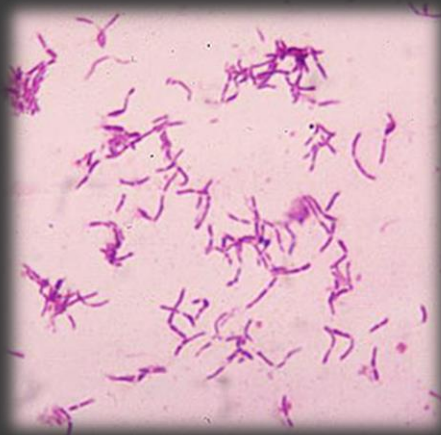
DIAPOSITIVA	EXPLICACIÓN
35, 36, 37 y 38	Bacterias pectolíticas, características, beneficio y perjuicio en alimentos, microorganismos que pertenecen al grupo.
39	Bacterias termófilas, características, beneficio y perjuicio en alimentos, microorganismos que pertenecen al grupo.
40	Bacterias psicrófilas, características, beneficio y perjuicio en alimentos, microorganismos que pertenecen al grupo.
41 y 42	Bacterias halófilas, características, beneficio y perjuicio en alimentos, microorganismos que pertenecen al grupo.
43	Alimentos salados
44	Bacterias osmófilas, características, beneficio y perjuicio en alimentos, microorganismos que pertenecen al grupo.

DIAPOSITIVA	EXPLICACIÓN
45	Bacterias pigmentadas, características, beneficio y perjuicio en alimentos, microorganismos que pertenecen al grupo.
46	Bacterias productoras de gas, características, beneficio y perjuicio en alimentos, microorganismos que pertenecen al grupo.
47	Bacterias productoras de mucílago o viscosidad, características, beneficio y perjuicio en alimentos, microorganismos que pertenecen al grupo.
48	Bacterias coliformes, definición, beneficio y perjuicio en alimentos, microorganismos que pertenecen al grupo.
49	Actividades para evitar la contaminación de alimentos
50	Referencias



# LÁCTICAS

- ◉ Fermentan la lactosa para producir ácido láctico.



# BENEFICIO

- Elaboración de quesos
- Elaboración de yoghurt
- Elaboración de sauerkraut
- Producción de ácido láctico





Sauerkraut



# PERJUICIO

- Crecimiento en vino y bebidas alcohólicas.

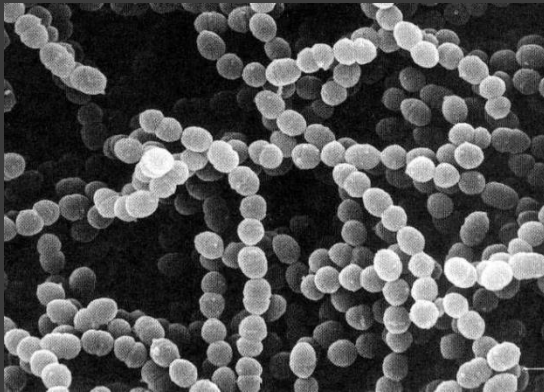


# MICROORGANISMOS

- ◉ *Leuconostoc*
- ◉ *Lactobacillus*
- ◉ *Streptococcus*
- ◉ *Pediococcus*



*Leuconostoc*



*Streptococcus thermophilus*



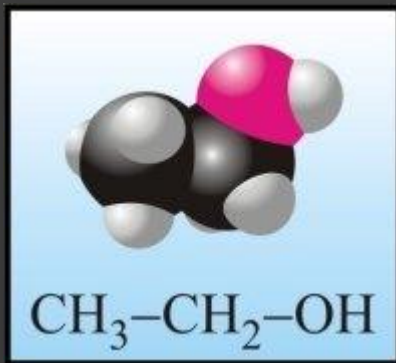
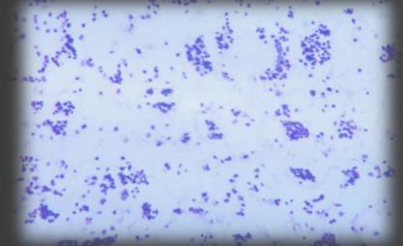
*Lactobacillus bulgaricus*

# OBSERVACIONES

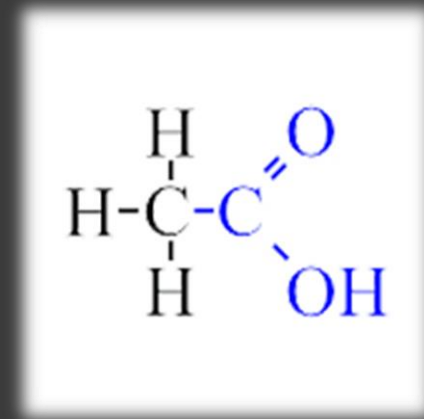
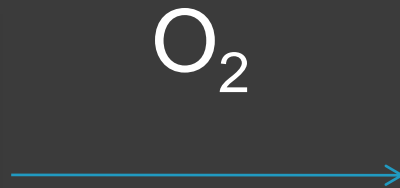
- ◉ Por producir ácido eliminan a otros M.O. competitivos
- ◉ Necesitan vitaminas
- ◉ Algunos son termoresistentes

# ACÉTICAS

- Oxidan el etanol a ácido acético.



ETANOL



VINAGRE

# BENEFICIO

- Fabricación de vinagre.





# PERJUICIO

- Fabricación de bebidas alcohólicas.

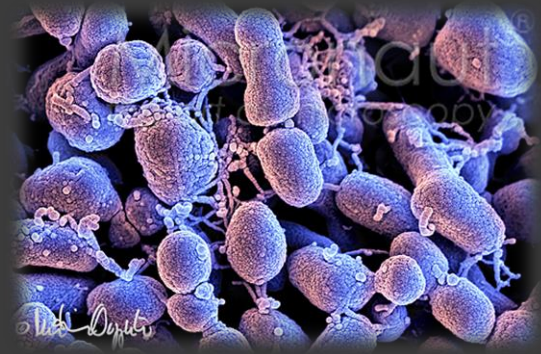


# MICROORGANISMOS

- ◉ *Acetobacter*
- ◉ *Gluconobacter*



*Acetobacter*



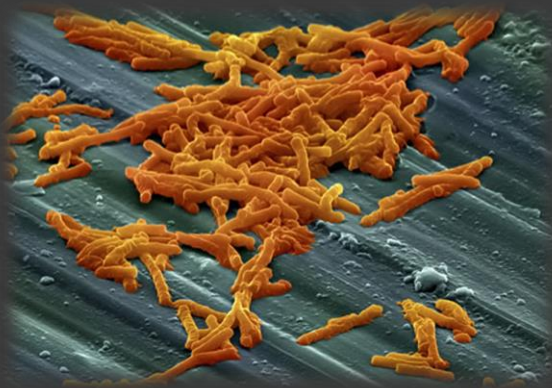
*Gluconobacter*

# OBSERVACIONES

- ⦿ El *Acetobacter aceti* subespecie *suboxidans* genera excesiva formación de viscosidad en el vinagre.

# BUTÍRICAS

- ◉ Productoras de ácido butírico.
- ◉ Algunas son no esporuladas    otras esporuladas.



*Clostridium*



# BENEFICIO

- NINGUNO

# PERJUICIO

- Putrefacción de alimentos.
- Alteración gaseosa de conservas de vegetales por *C. thermosaccharolyticum*

- Se encuentran principalmente en suelo, ensilado en malas condiciones, piensos y estiércol.
- El *Clostridium perfringens* ocasiona fermentación tumultuosa en leche.



Silos



Ensilaje



Piensos

# PROPIÓNICAS

- ◉ Fermentan el ácido láctico, los hidratos de carbono y los polialcoholes para producir ácido propiónico, algunos producen también ácido acético y  $\text{CO}_2$ .

# BENEFICIO

- Algunas por la producción de gas generan la formación de “ojos” y contribuyen al sabor de ciertos quesos.





# MICROORGANISMOS

- *Propionibacterium.*
- *Cocopropionibacterium.*

# PROTEOLÍTICAS

- ⦿ Producen proteinasas extracelulares.
- ⦿ Por lo que degradan a las proteínas.
- ⦿ Las ácido-proteolíticas generan una fermentación ácida y proteólisis.

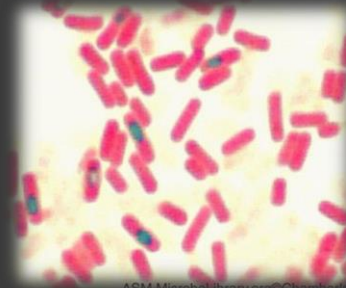
# PERJUICIO

- ❑ Putrefacción.
- ❑ Generar compuestos mal olientes como  $H_2S$  (sulfuro de hidrógeno), mercaptanos, aminas, indol y ácidos grasos.
- ❑ Pueden generar compuestos mal olientes.



# MICROORGANISMOS

⦿ *Bacillus*



⦿ *Proteus*

⦿ *Pseudomonas*

⦿ *Clostridium*



*Bacillus*

*Pseudomonas*

# OBSERVACIONES

- Hay aerobias o facultativas, esporuladas y no esporuladas, y anaerobias esporuladas.

# LIPOLÍTICAS

- ⦿ Producen **lipasas** por lo que hidrolizan las grasas a ácidos grasos y glicerol.
- ⦿ Producen compuestos rancios de mal sabor.

# MICROORGANISMOS

- ◉ *Pseudomonas fluorescens*



- ◉ *Alcaligenes*

- ◉ *Serratia*

- ◉ *Micrococcus*



*Pseudomonas*

*Alcaligenes*

# BACTERIAS SACAROLÍTICAS

- ◉ Hidrolizan los disacáridos o polisacáridos a azúcares sencillos.
- ◉ Un grupo limitado son amilolíticas.
- ◉ Pocas hidrolizan la celulosa.



# PERJUICIO

- Pérdida de consistencia en jarabes.
- Almibares, mermeladas, aunque por la cantidad de azúcar es más frecuente que crezcan mohos y levaduras.

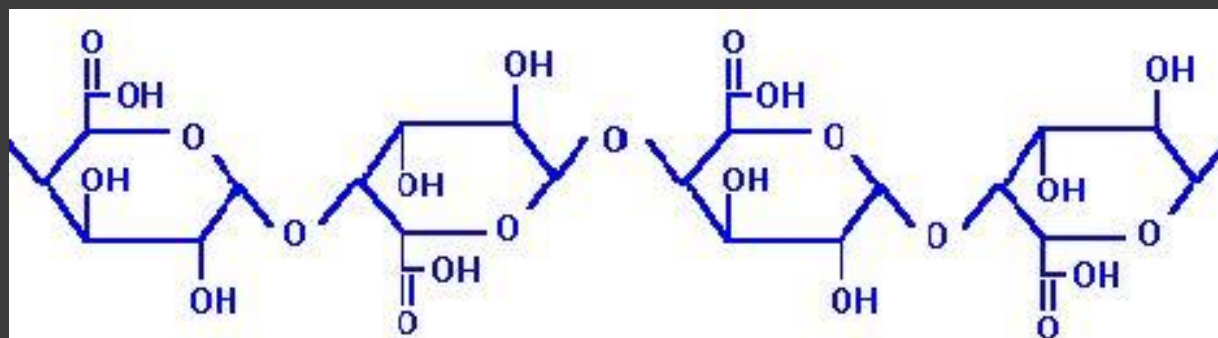


# MICROORGANISMOS

- ◉ *Basillus subtilis*
- ◉ *Clostridium butyricum*
  - *C. lentoputrenses* en proteolítico no sacarolítico.
  - *C. butyricum* no es proteolítico y sí es sacarolítico.

# PECTOLÍTICAS

- Tienen pectinasas que hidrolizan la pectina.
- Causan ablandamiento de tejidos vegetales.
- Pérdida de la capacidad de gelificación de zumos de frutas.
- *Erwinia, Bacillus y Clostridium.*



**Pectin (polygalacturonic acid)**

- ⦿ La **pectina** es el principal componente enlazante de la pared celular de los vegetales y frutas.
- ⦿ Químicamente, es un polisacárido compuesto de una cadena lineal de moléculas de ácido D-galacturónico, las que unidas constituyen el ácido poligalacturónico.

- La pectina tiene la propiedad de formar geles en medio ácido y en presencia de azúcares.



# TERMÓFILAS

- ⦿ Temperatura óptima de crecimiento arriba de 45°C.
- ⦿ *Bacillus spp.* Causa fermentación ácida en algunos alimentos enlatados.
- ⦿ *Clostridium termosacharolyticum*, alteración gaseosa.
- ⦿ Cuidado con alimentos mantenidos a altas temperaturas.

# PSICRÓFILAS

- Capaces de desarrollarse a 0°C o menos.
- Alimentos refrigerados.
- *Pseudomonas*, *Flavobacterium*, *Alcaligenes*,  
*Micrococcus*, *lactobacillus*, *Enterobacter*,  
*Arthrobacter*.





# HALÓFILAS

- ◉ Necesitan ciertas concentraciones de NaCl para crecer.
  - Moderadamente halófilos (5 – 20% NaCl)
  - Halófilos extremos ( 20 – 30% de NaCl)
  - Escasamente halófilas ( 2 -5% de NaCl)
  - Halotolerantes: Con o sin sal.

# BENEFICIO

- Alimentos conservados con sal (salmueras)
- Alimentos salazonados



Pepinillos



Sauerkraut

## Alimentos salados



# OSMÓFILAS

- ◉ También llamadas sacarofílicas.
- ◉ Necesitan altas concentraciones de azúcar para crecer.
- ◉ Causan perjuicio en jarabes y alimentos con azúcar.
- ◉ *Ejemplo de M.O. Leuconostoc*
- ◉ La mayoría únicamente toleran el azúcar.

# PIGMENTADAS

- ⦿ Proliferan en los alimentos en todo el espectro visible.
- ⦿ Producen coloraciones anormales.
- ⦿ Deterioran los alimentos.
- ⦿ *Flavobacterium* (amarillo – naranja)
- ⦿ *Serratia* (rojos)
- ⦿ *Lactobacillus plantarum* (herrumbre en queso)

# PRODUCTORAS DE GAS

- ⦿ Producen gas.
- ⦿ Algunas degradan alimentos otras producen ojos en quesos.
- ⦿ *Leuconostoc, Lactobacillus, E.coli, Enterobacter, proteus, Bacillus, Clostridium.*
- ⦿ Algunos producen CO<sub>2</sub>, otros además H<sub>2</sub>

# PRODUCTORAS DE MUCÍLAGO O VISCOSIDAD

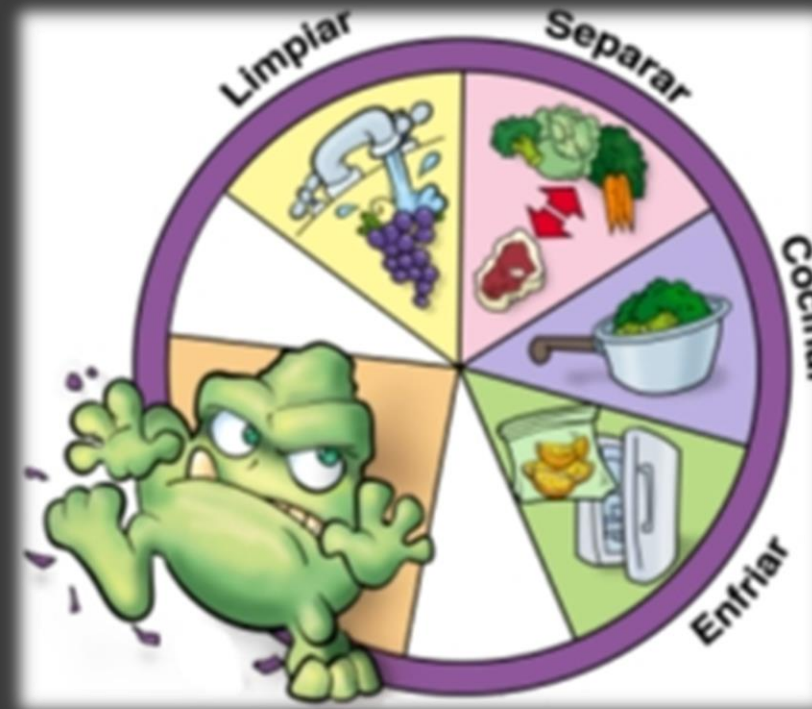
- Hacen viscosos a los alimentos.
- Deterioro del alimento.
- *Alcaligenes viscolastis* y *Enterobacter aerogenes* (leche).
- *Streptococcus* y *Lactobacillus* (leche).
- *Lactobacillus plantarum* (frutas, hortalizas).

# COLIFORMES

- ⦿ M.O. aerobios o anaerobios facultativos, gram negativos, y no esporulados que fermentan la lactosa con producción de gas.
- ⦿ *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*.
- ⦿ Su análisis es de carácter indicador.
- ⦿ OJO fuente de CONTAMINACIÓN FECAL



# ACTIVIDADES IMPORTANTES PARA EVITAR LA CONTAMINACIÓN DE LOS ALIMENTOS



# REFERENCIAS

- ◉ Bibek R., Arun B., traducción de Sánchez M R.I y Pineda S. D.G. (2008). Fundamentos de Microbiología de los alimentos. México: 4ª Ed. McGraw-Hill.
- ◉ James M.J. (2002). Microbiología Moderna de los alimentos. España: 4ª Ed. Acribia.
- ◉ Mossel D., B. Moreno. (2002). Microbiología de los Alimentos. España. Editorial Acribia
- ◉ Hernández U. (2016). Microbiología de los Alimentos. Fundamentos y aplicaciones en Ciencias de la Salud” Editorial Medica Panamericana.
- ◉ Mossel D., B. Moreno. (2002). Fundamentos ecológicos para garantizar y comprobar la integridad (inocuidad y calidad) microbiológica de los alimentos España. Editorial Acribia

# Fuente imágenes

- ◉ [https://www.google.com.mx/search?q=bacterias+en+alimentos&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUK Ewidm43zlvXWAhVLxFAQKHfrbDhkQ\\_AUICigB&biw=1366&bih=652](https://www.google.com.mx/search?q=bacterias+en+alimentos&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUK Ewidm43zlvXWAhVLxFAQKHfrbDhkQ_AUICigB&biw=1366&bih=652)
- ◉ [https://www.bing.com/images/search?view=detailV2&ccid=wRTUR4AI&id=CD618731500E2C4DBC34C2E1502250B85B1C0733&thid=OIP.wRTUR4AlbnwmL\\_\\_zVru12QEsCz&q=bacterias+!%c3%a1cticas&simid=608010016192266331&selectedIndex=0&ajaxhist=0](https://www.bing.com/images/search?view=detailV2&ccid=wRTUR4AI&id=CD618731500E2C4DBC34C2E1502250B85B1C0733&thid=OIP.wRTUR4AlbnwmL__zVru12QEsCz&q=bacterias+!%c3%a1cticas&simid=608010016192266331&selectedIndex=0&ajaxhist=0)
- ◉ <https://www.bing.com/images/search?view=detailV2&ccid=j44aWM6z&id=4C97D7FEDF43D071A96C29F28F7E13D2097E8C15&thid=OIP.j44aWM6zxcc0FTLGUdWgmAEsC0&q=sauerkraut&simid=608009466443860181&selectedIndex=15&ajaxhist=0>
- ◉ [https://www.bing.com/images/search?view=detailV2&ccid=dbl%2fBSTP&id=B943650CAB347D2E281FE70E4CBEFF083356EC5B&thid=OIP.dbl\\_BSTPUoY87mJPxISS6gEODs&q=limpiar+separar+cocinar+enfriar&simid=608026062200373817&selectedIndex=17&ajaxhist=0](https://www.bing.com/images/search?view=detailV2&ccid=dbl%2fBSTP&id=B943650CAB347D2E281FE70E4CBEFF083356EC5B&thid=OIP.dbl_BSTPUoY87mJPxISS6gEODs&q=limpiar+separar+cocinar+enfriar&simid=608026062200373817&selectedIndex=17&ajaxhist=0)
- ◉ [https://www.google.com.mx/search?q=bacterias+en+alimentos&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUK Ewj73q-imPXWAhXkylQKHQpIARQQ\\_AUICigB&biw=1366&bih=652#imgrc=m43yl6cf2FgX6M](https://www.google.com.mx/search?q=bacterias+en+alimentos&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUK Ewj73q-imPXWAhXkylQKHQpIARQQ_AUICigB&biw=1366&bih=652#imgrc=m43yl6cf2FgX6M)
- ◉ [https://www.google.com.mx/search?q=sauerkraut&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwitouyJ5vWAhW114MKHRhRDIEQ\\_AUICigB&biw=1600&bih=745](https://www.google.com.mx/search?q=sauerkraut&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwitouyJ5vWAhW114MKHRhRDIEQ_AUICigB&biw=1600&bih=745)