

ría se encuentra en la parte anterior del cuello.

Entre las principales funciones que realiza se encuentran:

- Ayuda a formar la hormona de la glándula tiroides, llamada tiroxina.
- La tiroxina ayuda al crecimiento y formación de los tejidos. Cuando hay deficiencia de esta hormona, por falta de yodo, se retarda el crecimiento corporal y se puede presentar la idiotez o retardo mental
- Reproducción anormal. La deficiencia prolongada en la producción de la tiroxina puede producir esterilidad, abortos y degeneración congénita.
- Además, una manifestación muy frecuente es el bocio que consiste en el tamaño desproporcionado de la glándula tiroides, por el esfuerzo por compensar la falta de yodo.

El yodo se encuentra en los alimentos animales y vegetales que producen en las regiones ricas en yodo. El mar y por lo tanto los productos de él son los más ricos en yodo.

### LAS ENZIMAS

Cuando más se profundiza en la ciencia de la vida, más se escuchará hablar de las enzimas, catalizadores biológicos que intervienen en la mayoría de los procesos asociados con la vida y la nutrición.

Las acciones bioquímicas en cuyo transcurso intervienen las enzimas de una manera muy general, consiste esencialmente en una acción hidrolítica sobre las moléculas voluminosas de los nutrientes convirtiéndolas

en elementos más sencillos de más fácil digestión.

Hay cientos de diferentes enzimas que se encuentran en las bacterias, levaduras, mohos, plantas y animales.

Aun después que se coseche la planta o el fruto, o se sacrifique el animal, la mayoría de las enzimas siguen promoviendo sus específicas reacciones químicas.

A menos que las enzimas sean inactivadas por el calor o sustancias químicas o cualquier otro medio, siguen catalizando reacciones químicas en los alimentos.

Algunas de estas reacciones, si no se les permite progresar más allá de un cierto límite, son muy deseables, como por ejemplo, la maduración de los tomates después de la recolección y el ablandamiento de la carne. Pero la maduración y el ablandamiento más allá del punto óptimo tiende a descomponer los alimentos; los tejidos debilitados son atacados por microbios y la descomposición llega al grado de la putrefacción.

Las enzimas son grandes sustancias protéicas, que como otros catalizadores, solo tienen que estar en cantidades diminutas a fin de ser efectivas.

Algunas generalidades de las enzimas que importan desde el punto de vista de los alimentos son:

- En frutas y hortalizas vivientes, las enzimas controlan las reacciones asociadas con la maduración.

Después de la cosecha, a no ser que sean inactivadas por el calor,

Las enzimas continúan con el proceso de maduración en muchos casos llegando a la descomposición del alimento como sucede con los plátanos excesivamente maduros.

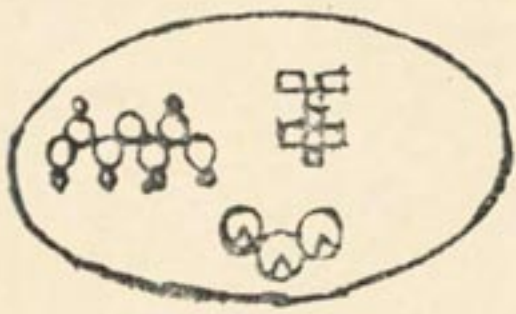
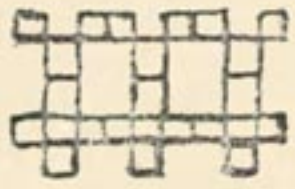
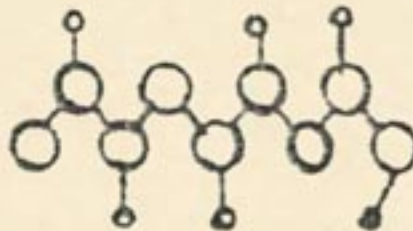


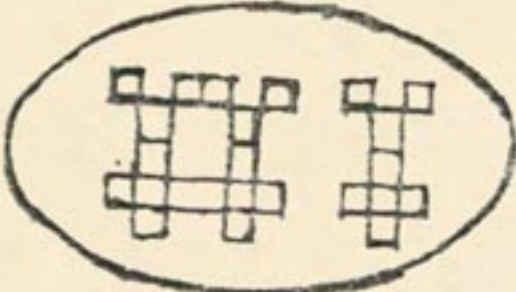
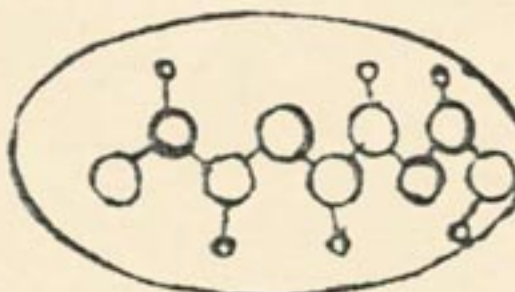
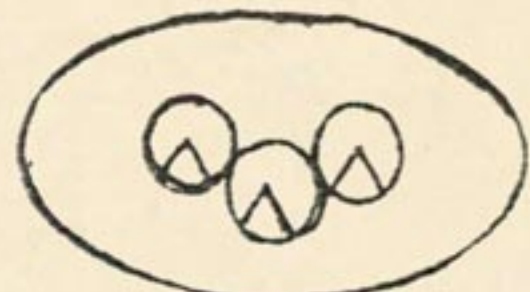
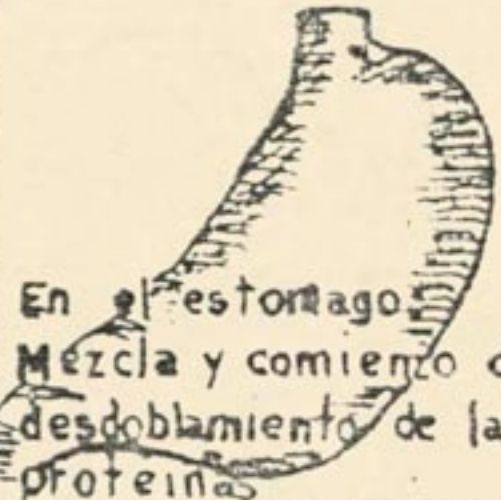
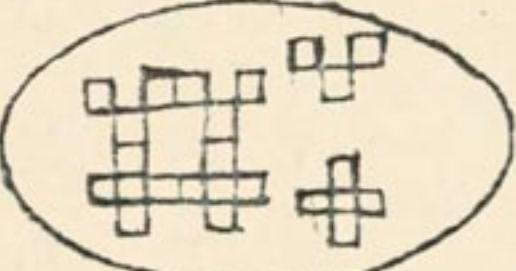
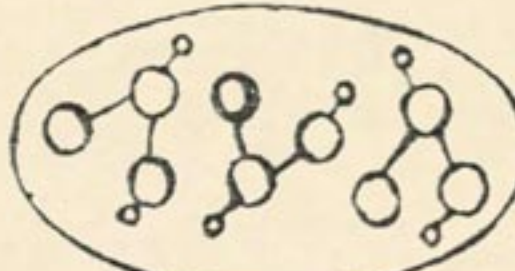
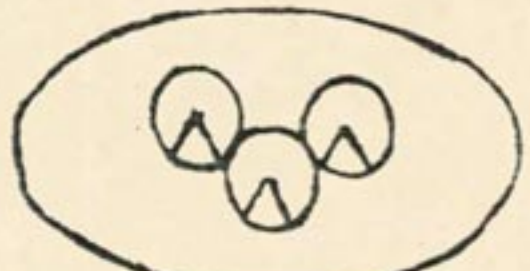

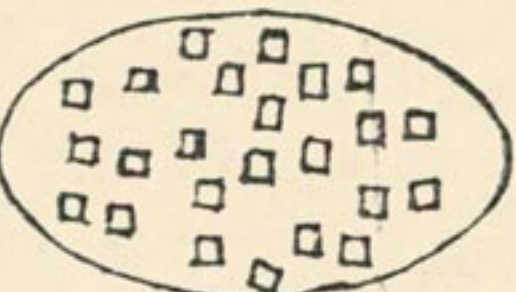
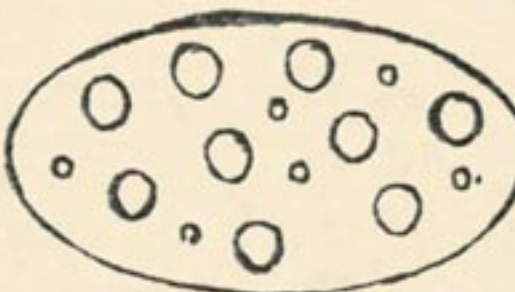
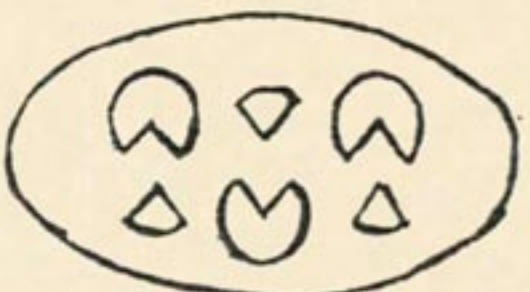
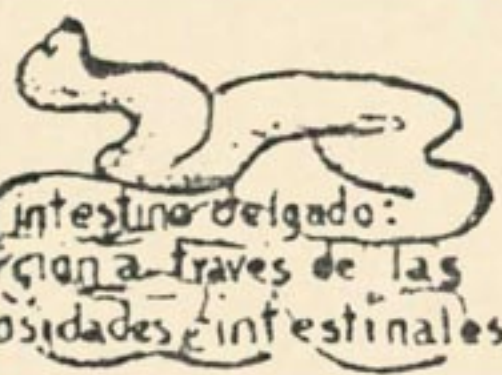

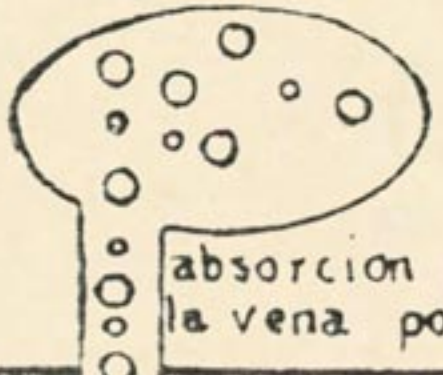

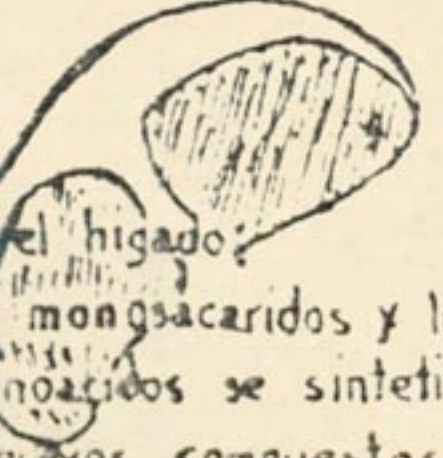

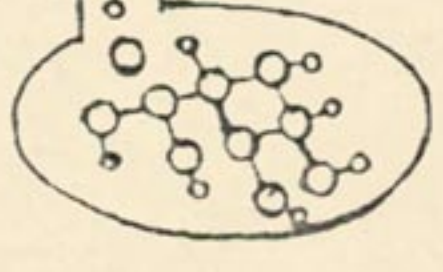

Al incrementar la temperatura, la velocidad de casi todas las reacciones químicas catalizadas por las enzimas aumenta, pero con la excepción adicional de que por su carácter proteínico, la actividad enzimática se deteriora a temperaturas altas. Las enzimas comienzan a ser desnaturalizadas a temperaturas que exceden los 40 °C.

El frío también interviene en la velocidad de actuación de las enzimas pero sin llegar a inactivarlas totalmente, incluso a temperaturas normales de congelación.

- Debido a que las enzimas actúan en un número elevado de reacciones bioquímicas en los alimentos, pueden ser responsables de los cambios de color, textura y propiedades nutritivas.
- Los procesos de calentamiento utilizados en la fabricación de alimentos, tienen el objeto no solo de destruir microorganismos, sino también inactivar las enzimas y así alargar el periodo de almacenamiento.
- Cuando agregamos microorganismos a los alimentos para fines de fermentación, lo que interesa realmente son las enzimas producidos por ellos.

# LAS ENZIMAS DIGIEREN NUESTRA ALIMENTACION

Nuestra alimentación se compone de:

ALIMENTOS →	HARINAS	PROTEINAS	GRASAS
	 <p>compuestas de monosacáridos</p>	 <p>compuestas de aminoácidos</p>	 <p>compuesta de ácidos grasos y glicerina</p>
 <p>En la boca: Desmenuzamiento y comienzo del desdoblamiento de las harinas</p>	 <p>Desdoblamiento parcial por efecto de la amilasa</p>		
 <p>En el estómago: Mezcla y comienzo del desdoblamiento de las proteínas</p>	 <p>Desdoblamiento a disacáridos</p>	 <p>Desdoblamiento parcial por efecto de la pepsina y ácido clorhídrico.</p>	
 <p>En el duodeno: Desdoblamiento definitivo por efecto de los jugos pancreático intestinal y de la bilis</p>	 <p>Desdoblamiento en monosacáridos por efecto de las enzimas pancreáticas</p>	 <p>Desdoblamiento en aminoácidos por efecto de las enzimas pancreáticas</p>	 <p>Desdoblamiento en ácidos grasos y glicerina por efecto de las enzimas pancreáticas y ácidos biliares</p>
 <p>En el intestino delgado: absorción a través de las vellosidades intestinales</p>	 <p>absorción por la vena porta</p>	 <p>absorción por la vena porta</p>	 <p>En la pared intestinal se vuelven a formar grasas absorción al conducto torácico</p>
 <p>En el hígado: Los monosacáridos y los aminoácidos se sintetizan en nuevos compuestos</p>	 <p>parte de los azúcares se almacena en forma de glucógeno, el resto pasa a la sangre</p>	 <p>De los aminoácidos se sintetiza la proteína humana</p>	 <p>La grasa pasa a la circulación sanguínea en forma de emulsión finísima</p>

### FACTORES DE DESCOMPOSICION

Es importante que todo el personal que tenga que ver con el manejo de los alimentos conozca algunas características, comportamientos y vida de organismos microscópicos que están en constante lucha contra el hombre en la consecución de alimentos.

Los microorganismos que nos interesan conocer en la industria de los alimentos son los mohos, levaduras y bacterias. Resumiremos brevemente la clasificación de cada uno de ellos especialmente de los que participan en la salud del hombre y alteración de los alimentos.

### MOHOS

Se da el nombre de mohos a ciertos microorganismos multicelulares filamentosos, cuyo crecimiento en los alimentos se conocen fácilmente por el aspecto aterciopelado o algodonoso de variados colores.

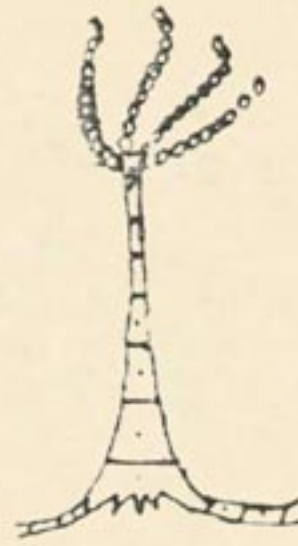
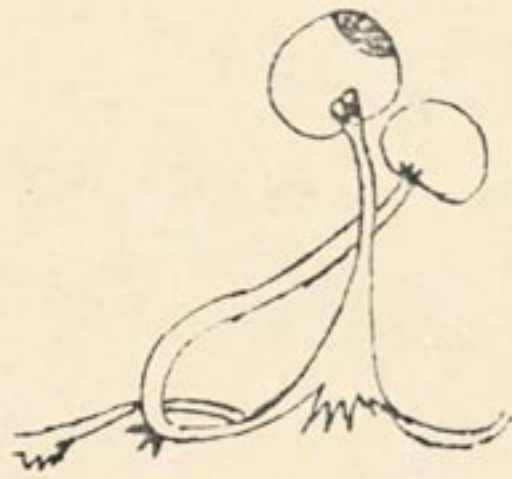
Muchos de estos hongos son responsables de la descomposición de ciertos alimentos mientras que otros intervienen en la elaboración de diferentes alimentos, especialmente en los quesos.

### CARACTERES MORFOLOGICOS

La forma de los mohos está constituidos por unos filamentos ramificados llamados hifas cuyo conjunto forma el micelio.

En la parte inferior del micelio se encuentran los rizoides especie de raicillas que sostienen el moho del alimento. En la parte superior se encuentra el esporangio, el cual contienen las esporas que son las células

de reproducción.



#### REPRODUCCION:

Los mohos se pueden reproducir asexual o sexualmente.

- Por esporas asexuales. El aire y el agua las esparce facilmente originando nuevos mohos si encuentran condiciones favorables.
- Por esporas sexuales, al producirse la unión de 2 células o hifas del mismo micelio o micelios separados.

#### CARACTERISTICAS FISIOLOGICAS

##### HUMEDAD:

En general los mohos necesitan de menos humedad que la mayoría de las levaduras y bacterias, aunque existen algunas excepciones; en los frutos secos y harinas, el crecimiento de los mohos se detiene o se retrasa muchísimo cuando la humedad total está por debajo del 14 %.

##### TEMPERATURA:

La mayoría de los mohos crecen bien a temperaturas ordinarias; la óptima puede oscilar entre los 25 y 30 grados centígrados.

Muy pocos crecen por encima de los 37 grados o por debajo de - 2 grados centígrados.

OXIGENO Y PH:

Los mohos que crecen en los alimentos necesitan de oxígeno para desarrollarse. La mayoría crece en un margen PH muy amplio, entre 2 a 8,5 aunque algunos los hacen mejor en PH bajo o ácido.

El crecimiento de los mohos es lento comparado con los otros microorganismos.

IMPORTANCIA INDUSTRIAL

La importancia industrial de los mohos la podemos resumir nombrando algunos útiles como perjudiciales a los alimentos.

**ALTERNARIA:** Se desarrolla sobre productos vegetales, especialmente frutas cítricas.

**ASPERGILLIUS:** Crecen sobre muchos alimentos determinando coloraciones amarillentas y verdosas.

**PHITIIUM:** Responsable de la descomposición de hortalizas.

**RHIZOPUS:** Ataca tanto el pan como fresas y frutas semejantes.

**THAMNIDIUM CARNIS:** Se encuentra en las carnes almacenadas a temperaturas de refrigeración.

**SPOROTRICHUM CARNIS:** Se encuentre en las carnes almacenadas a temperaturas de refrigeración.

**PENICILLIUM EXPANSUM:** Ablanda y altera las frutas.

**PHOMA:** Descompone las remolachas y tomates.

**PENICILLIUM ROQUEFORTI Y CAMANBERTI:** Útiles para la elaboración de quesos.

**BOTRITIS:** Determina importante enfermedad en las uvas y por tanto posible alteración en un vino mal procesado.

**FUSARIUM:** Está asociada con la alteración del plátano.

**MUCOR:** Se encuentra proliferando sobre los tomates.

### LEVADURAS

Las levaduras pueden producir efectos beneficiosos cuando actúan en fermentaciones producidas en la elaboración del pan, vino, vinagre, cerveza etc. Son perjudiciales cuando alteran los jugos de frutas, melazas, gelatinas, carnes, vinos y cervezas.

### CARACTERES MORFOLOGICOS

La forma de las levaduras es muy variable: esférica, ovoidea, alimonada, o incluso alargada, dando un micelio verdadero o falso.



### **REPRODUCCION:**

La mayoría se reproduce sexualmente por gemación proceso durante el cual se forman en la periferia de la célula una protuberancia con crecimiento centrífugo, donde la yema va aumentando de tamaño, hasta que finalmente se desprende de la célula madre constituyendo una nueva levadura.

La reproducción sexual verdadera se realiza por la función de dos células, semejante al caso de los mohos.

De acuerdo a su forma de crecer se pueden clasificar como peliculiformes si crecen en la superficie del líquido y fermentativas si se desarrollan en toda la masa del líquido.

### CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS

#### HUMEDAD:

La mayoría de las levaduras actúan mejor en medios en los que disponen de gran cantidad de humedad. En general necesitan de menos humedad que la mayoría de las bacterias.

#### TEMPERATURA:

Se desarrollan a la misma temperatura que la de los mohos. Su temperatura óptima está alrededor de los 26 grados centígrados. Algunos pueden crecer abajo de 0 grados centígrados.

#### OXÍGENO PH:

El crecimiento de la mayoría de las levaduras se ve favorecido por un PH ácido alrededor de 4.0 a 4.5 sin desarrollarse bien en medios alcalinos a no ser que se hayan adaptado al mismo. Las levaduras crecen mejor en medios aeróbicos, aunque las fermentativas lo pueden hacer en condiciones anaeróbicas, sin aire.

### IMPORTANCIA INDUSTRIAL

La mayor parte de las levaduras utilizadas en la industria alimenticia, son del género *Saccharomyces*. El término de levadura salvaje se aplica a

cualquier levadura distinta de aquella que se cultiva.

**SACCHAROMYCES CEREVICIAE:** Se usa en muchas industrias alimenticias, especialmente para la fermentación pánica, de cervezas, vinos y para la producción de alcohol, glicerina o invertaza.

**SACCHAROMYCES C. ELLIPSOIDEUS:** Es una variedad altamente productora de alcohol, utilizada para la fabricación de vinos, alcohol y otros licores destilados.

**MYCODERMA:** Levadura peliculiforme que crece en vinos, cervezas, encurtidos y otros productos fermentados tomando parte en su alteración.

**THORULA:** Es utilizada para la fermentación alcohólica del kumis.

### BACTERIAS

#### DEFINICION:

Son microorganismos unicelulares que se diferencian de las verdaderas plantas por carecer de clorofila, hallándose distribuídas en el suelo ai re, agua, superficie de las frutas y vegetales, etc.

#### DIVISION:

**AUTOTROPICAS:** Aquellas que se reproducen en materia inorganica.

**HETEROTROPICAS:** Se reproducen en materia orgánica y a su vez se pueden clasificar en:

- Parásitos o simbiosis que viven a expensas de organismos vivos; en

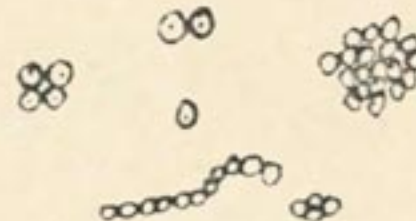
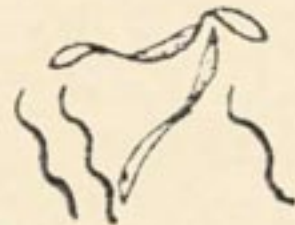
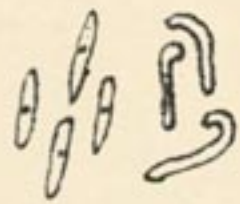
este grupo están incluidas las bacterias patógenas.

- Saprofitas que viven en materia orgánica muerta.

### MORFOLOGIA

Las bacterias se pueden clasificar de acuerdo a su forma en:

- Bacilos, su forma es de bastón o coma.
- Espirilos, tienen forma de espiral.
- Cocos, su forma es redonda.



### REPRODUCCION

Las bacterias se reproducen por fisión binaria, aproximadamente cada 20 minutos, pero este periodo solo dura un corto tiempo.

Cuando la bacteria está presente en el alimento y se encuentra en su medio, atraviezan por las siguientes fases:

- Una fase inicial de latencia, durante la cual la multiplicación es lenta o nula y algunas de las bacterias mueren antes de acostumbrarse al medio.
- Fase de crecimiento logaritmico, o periodo en que las bacterias crecen a un ritmo máximo, debido a su selección y adaptación al medio.
- Fase estacionaria o periodo donde se detiene o hace muy lenta la multiplicación y comienza la formación de esporas.
- La fase de declive y muerte, durante la cual el número de gérmenes decrece a ritmo constante. Esta fase termina en unas 18 horas.



### NECESIDADES FISIOLÓGICAS

Las bacterias, igual que muchos otros organismos necesitan de algunas condiciones para su desarrollo.

1- ALIMENTO: La principal fuente energética, lo constituyen todos aquellos alimentos altamente proteínicos y de poca acidez, aunque pueden hacerlo en muchas otras clases de alimentos.

2- Según el medio térmico en que se pueden desarrollar se clasifican:

**PSICROFILAS:** Bacterias que se desarrollan fácilmente a temperaturas bajas. Algunas crecen en alimentos sometidos a temperaturas inferiores a 0°C.

**MESOFILAS:** Viven a temperaturas moderadas o ambientales.

El óptimo es generalmente de 37 grados, la mínima de unos 15 grados y la máxima de unos 50 grados aproximadamente.

**TERMOFILAS:** Tienen un mínimo de temperatura de unos 30 grados, la óptima de unos 50 grados a 55 grados y máximo entre los 60 a 70 grados, siempre y cuando no sean esporuladas.

3- Según las necesidades de oxígeno las bacterias se pueden clasificar:

**AEROSIAS:** Aquellas que necesitan de oxígeno libre para su desarrollo.

**ANAEROBIAS:** Son aquellas que no necesitan de oxígeno libre para su desarrollo, pudiendo tomar de otros compuestos que lo contengan.

**FACULTATIVAS:** Son las que se pueden desarrollar con o sin oxígeno libre.

### ENCAPSULACION

La presencia de cápsulas o esporas, forma que tienen las bacterias para

defenderse del medio adverso, puede ser la causa de mucosidad o viscosidad de los alimentos. Además las cápsulas aumentan la resistencia de las bacterias a las condiciones adversas tales como el calor, frío, aditivos químicos, falta de nutrientes, etc.

#### IMPORTANCIA INDUSTRIAL:

En cuanto a la importancia industrial de las bacterias, son muchas las que intervienen en la alteración o composición de los alimentos, de modo que nombraremos unos pocos géneros:

**PSEUDOMONAS:** Varias ocasionan alteraciones alimenticias. Su presencia en los alimentos es perjudicial, afectando desagradablemente los pescados, carnes y huevos; pueden desarrollarse a temperatura de refrigeración.

**ACETOBACTER:** Oxidan el alcohol etílico con producción de ácido acético o vinagre. Es perjudicial en la industria vínica por la misma razón.

**FALVOBACTERIUM:** Se han encontrado multiplicándose superficialmente en la carne tomando parte de la descomposición de mariscos, aves, huevos, mantequilla y leche.

**PROTEUS:** Se han encontrado en carnes, pescados y huevos en descomposición, ocasionando a veces un olor putrefacto, debido al indol, amoníaco y anhídrido sulfuroso por descomposición de la proteína.

**SALMONELLA:** Bacterias patógenas que al desarrollarse en los alimentos producen infecciones. Fermentan la dextrosa con formación de ácido y gas.

**MICROCOCCUS:** Su temperatura óptima de crecimiento está entre 25 y 30 gra-

dos centígrados. A menudo se encuentra en instrumentos y equipos inadecuadamente lavados y desinfectados.

STAPHILOCOCCUS AUREUS: Generalmente crece dando color amarillo, aunque en ocasiones puede ser blanco, siendo una bacteria patógena, produciendo intoxicación alimenticia.

STREPTOCOCCUS: Algunos son favorables a la fabricación del queso, tomando parte en la acidificación de la leche cruda.

CLOSTRIDIUM: Fermenta activamente los carbohidratos con producción de ácidos y gas, determinando la alteración de las conservas vegetales.