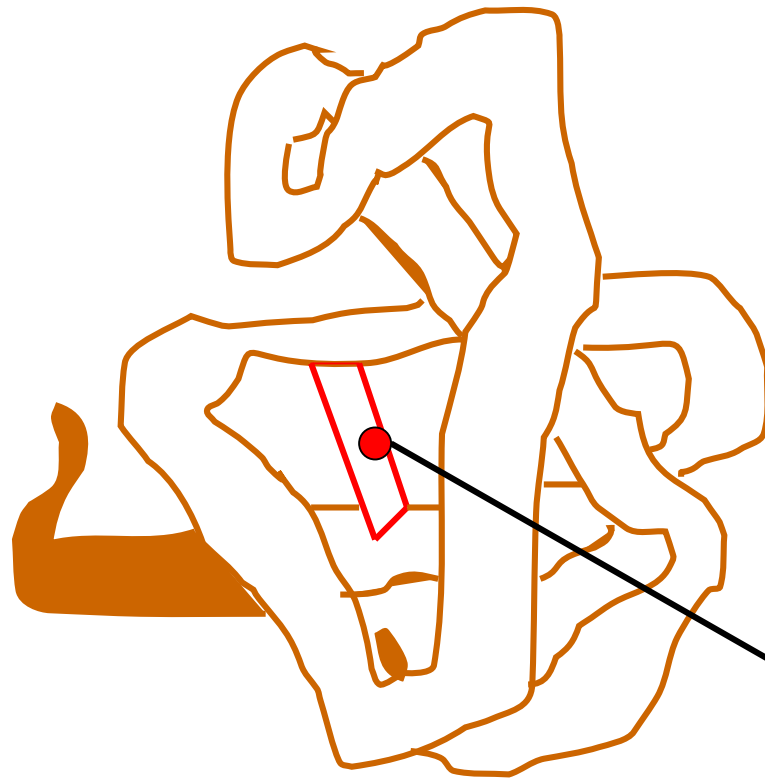
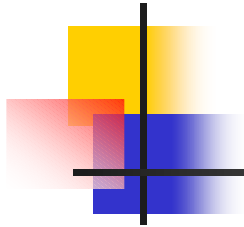




# **COLOR DE LA CARNE**

---



*Molécula de Mioglobina*

**Grupo Hemo**



# Mioglobina

---

- El color de la carne y de los productos cárnicos es una de las características de calidad, el consumidor establece relaciones color-frescura y por lo tanto color-calidad. (No tan ciertas)
- La cantidad de Mb determina el color de la carne(90%). Pollo<Terneira<Cerdo<Vaca.
- La forma que adopte la Mb determina el color



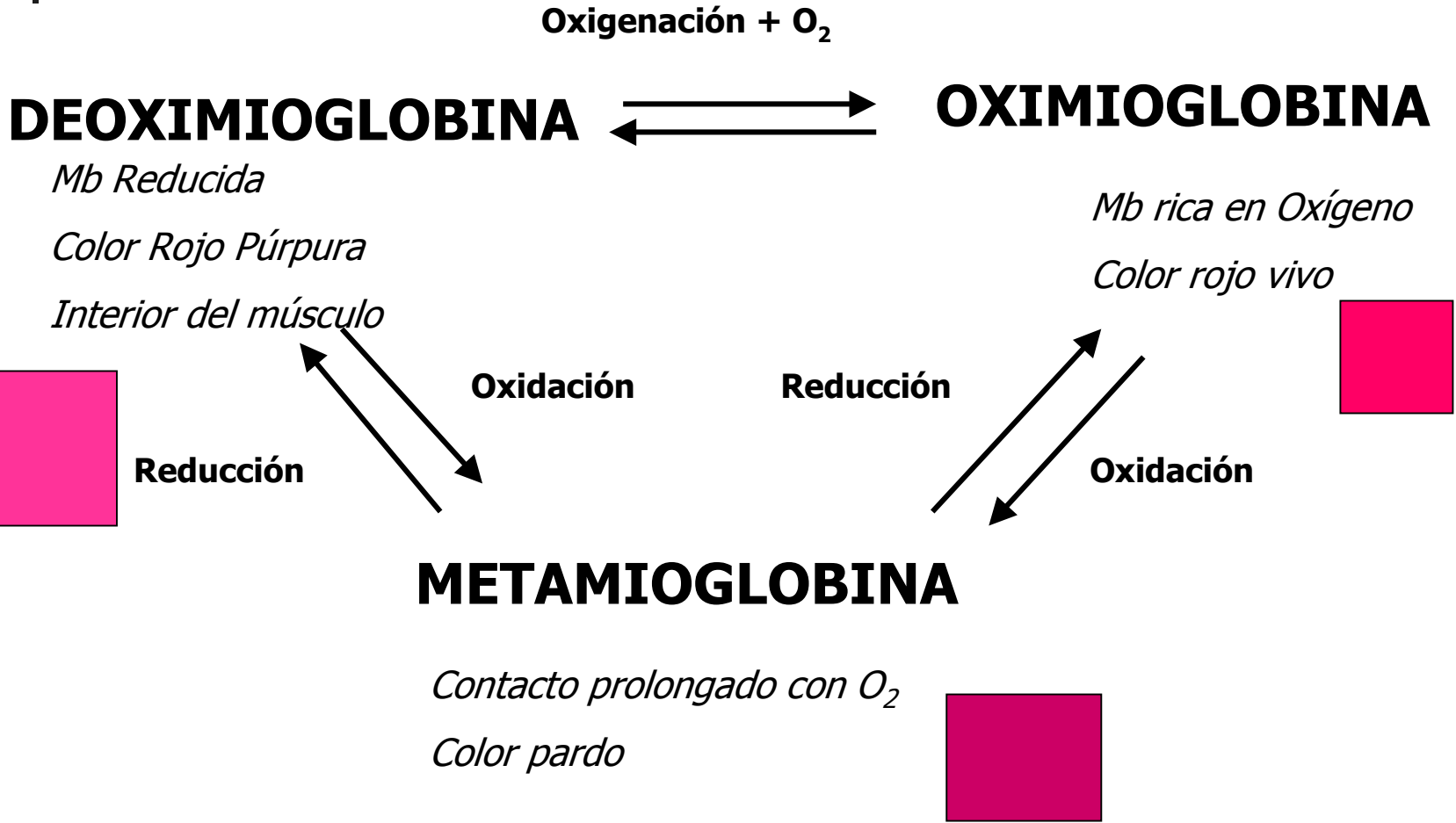
## Tipos de Mioglobina en la carne

---

- Mb reducida o DEOXIMIOGLOBINA. Es el color poco después del sacrificio, color rojo-púrpura( en el interior del músculo con poco oxígeno)
- Mb rica en O<sub>2</sub> o OXIMIOGLOBINA, color rojo vivo como normalmente está en los músculos VIVOS. BLOOMING
- Mb oxidada o METAMIOGLOBINA por un contacto prolongado con oxígeno tomando color pardo



# COLOR DE LA CARNE





## Color de la carne

---

- Al cortar un trozo de carne en superficie es rojo-púrpura DEOXIMIOGLOBINA.
- A la media hora es OXIMIOGLOBINA Mayor en cerdos que en vacunos
- Entre las dos se forma METAMIOGLOBINA de color pardo.
- Finalmente la carne queda de color pardo.



## Factores que afectan el color.

---

- Temperatura. El color se degrada rápidamente, produciendo MetaMb al consumirse el oxígeno, por lo que una buena refrigeración estabiliza el color.
- Edad del animal. Disminuye la estabilidad al aumentar la edad y varía con el tipo de músculo.(tipo de fibra)



## Factores que afectan el color

---

- **Presión de oxígeno.** Habrá producción de OXIMb si hay presión, pero si disminuye se forma METAMb estando esto influenciado además por la temperatura y el tiempo de conservación.
- **Sistema de envasado.** Si son permeables al oxígeno se usan para vender en fresco y queda con el color debido a la OXIMb. Donde reposa el corte es diferente al no penetrar el oxígeno.
  - Envases con Atmósfera modificada con más de 20% de O<sub>2</sub> el color se mantiene mejor, a veces combinado con CO<sub>2</sub> para inhibir microorganismos.
  - Envases al vacío para carnes que se guarden por más tiempo activando la producción de DEOXIMb y retardando la METAMb.





## Factores que afectan el color

---

- Poder reductor de la carne. Los músculos aún en vivo tienen la posibilidad de transformar la METAMb en DEOXIMb, y permanece por algún tiempo en la carne.
- Estabilizadores de color. Se aumenta el poder reductor de la carne agregando sustancias para que la METAMb se transforme en DEOXIMb. Ej: Vitamina C (carne picada). El uso de Vitamina E en la alimentación luego estabiliza el color.



## Factores que afectan el color

---

- pH. Cuando éste es elevado se traduce en colores oscuros (DFD) translucidez y penetración de la luz y si éste cae rápido da colores claros (PSE).
- Alimentación. Bovinos a pasto dan color más intenso que a ración, causado por mayor actividad física. (ej: Liebre vs Conejo)
  - El uso de Selenio y Vit.E permite reducir la oxidación de la Mb y el color en vitrina permanece de 3-6 días. Ayuda además la no oxidación de grasas en prolongar la vida útil de la OXIMb.



# Cambios de color en la carne

---

- En la molécula de Mb hay un porción Hemo que contiene Hierro que puede estar reducido u oxidado. En forma ferrosa se puede unir con Oxígeno u óxido nítrico. Cuando se desnaturaliza la Globina no puede captar oxígeno y el hierro pasa a estado férrico y pasa a METAMb. Marrón
- El aumento de METAMb es acelerado por la desnaturalización de la Globina, ausencia de mecanismos reductores, baja tensión de oxígeno.
- Durante la cocción la Globina se desnaturaliza. El color marrón en carne cocida es un atributo deseable, por debajo de 65°C la desnaturalización de la Mb puede ser por acción enzimática, sin embargo a 80-85°C se destruye totalmente. Ocorre además la caramelización de los azúcares y reacciones tipo Maillard.





# Pigmentos encontrados en carne fresca, curada y cocida

Mioglobina	Reducción MetaMb	Rojo púrpura
Oximioglobina	Oxigenación Mb	Rojo brillante
MetaMb	Oxidación Mb	Marrón
Ox.NitricoMb	Mb unido a o.nítrico	Rojo brillante
Ox.NitricoMetaMb	METAMb unido o.nitrico.	Carmesí
NitritoMETAMMb	Unión METAMB con exceso de nitrito	Rojizo-marrón
Globina miohemocromog.	Calor, irradiación	Rojo mate
Globina miohemocromog.	Calor, agentes desnaturaliz.	Marrón-Gris
Ox.Nit.miohemocromoge	Calor	Rosa
SulfoMioglobina	Efecto SH <sub>2</sub> y oxígeno	Verde
Metasulfomioglobina	Oxidación sulfomioglobina	Rojo
Coleglobina	Efecto Peróxido sobre Mb	Verde
Nitrihemina	Efecto exceso nitrico y calor	Verde
Verdoheme	Calor y desnaturalizantes	Verde
Pigmentos biliares	Calor y desnaturalizantes	Amarillo



# Medida del color

---

- Uso del sistema CIELab
  - "L" Luminosidad de 0 a 100 (0 negro a 100 blanco)
  - "a" "Enrojecimiento" (mide del rojo al verde)( a+ rojo  , a- verde 
  - "b" "Amarillamiento"( mide del amarillo al azul) (b+ amarillo  , b- azul  )



# Ejemplo de medidas

Carne de cordero

	<b>L</b>	<b>a</b>	<b>b</b>
Gluteo biceps	<b>37.6</b> <b>c</b>	<b>17.8</b> <b>ab</b>	<b>9.4</b> <b>bc</b>
Longissimus dorsi	<b>37.8</b> <b>bc</b>	<b>17.4</b> <b>bc</b>	<b>9.8</b> <b>bc</b>
Psoas	<b>40.5</b> <b>b</b>	<b>19.3</b> <b>a</b>	<b>10.1</b> <b>b</b>
Semimembranosus	<b>36.2</b> <b>c</b>	<b>16.4</b> <b>bc</b>	<b>9.0</b> <b>c</b>
Semitendinosus	<b>47.5</b> <b>a</b>	<b>15.7</b> <b>c</b>	<b>12.3</b> <b>a</b>

Bianchi  
2005



# **OLOR y SABOR**

---



## *FLAVOR*

---

- Se trata de una sensación compleja donde actúan el olor y sabor, pero también la textura y el pH.
- Sin una de las sensaciones gustativas primarias (amargo, dulce, salado, ácido) (UMAMI) el olor es la sensación predominante.





# OLOR

---

- La respuesta al olor ocurre en las células olfatorias de las superficies nasales y desde ellas son transmitidas por los nervios al cerebro para su interpretación.
- Las sustancias odoríferas reaccionan químicamente con las terminaciones de los nervios odoríferos.



# SABOR

---

- La respuesta al sabor ocurre en células especializadas situadas sobre la lengua, el paladar y en la parte superior de la garganta.
- Hay reacciones entre las moléculas en cuestión y las terminaciones gustativas y la sensación es interpretada en el cerebro.

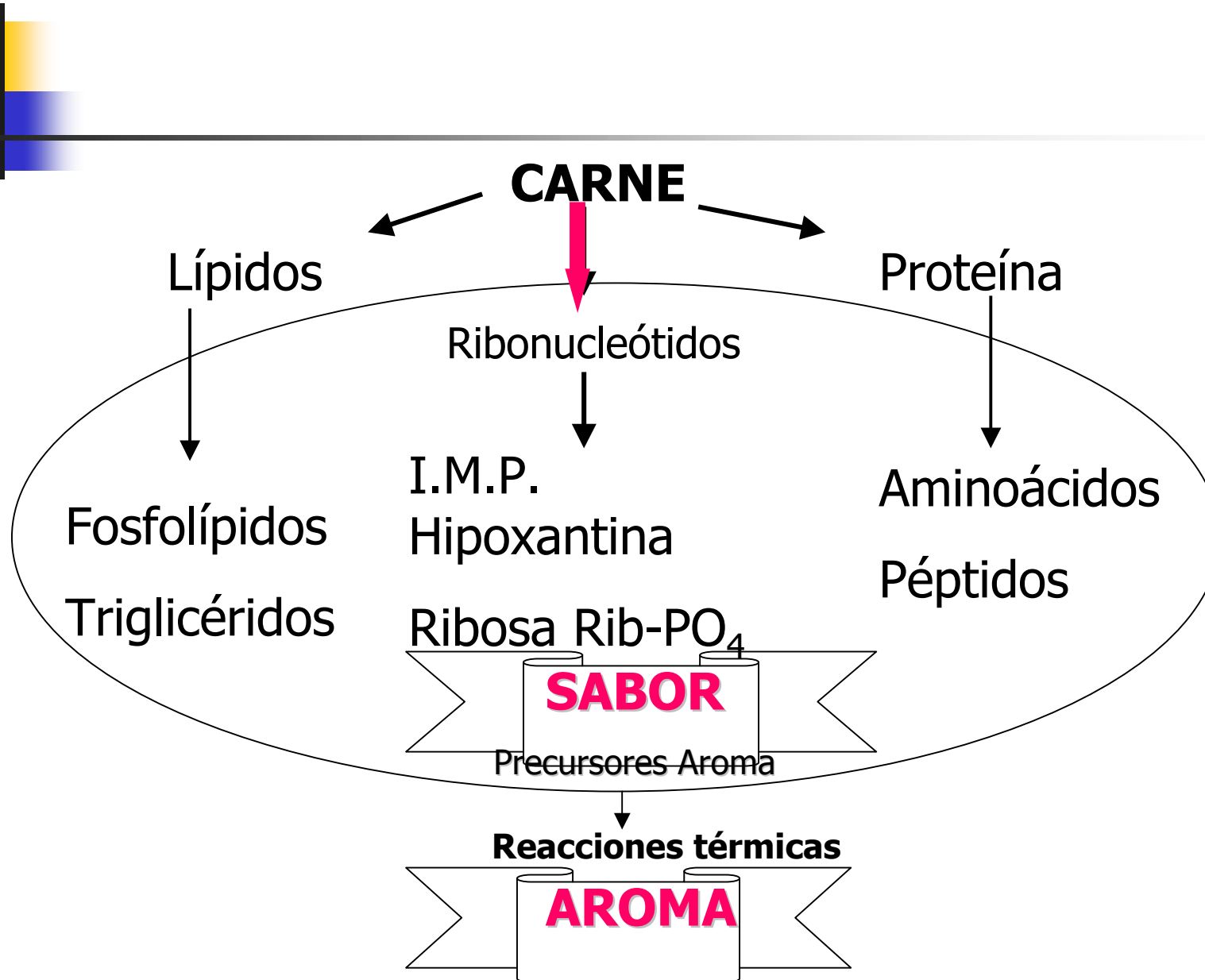


## Consideraciones sobre el Flavor

---

- **La carne cruda tiene poco sabor y contiene pocos compuestos aromáticos.**
- **Al prepararse se desarrolla el flavor típico dependiendo de la temperatura de cocido, duración y forma.**
- **Los compuestos responsables ( + de 1000) de la carne cocinada depende de:**
  - Reacciones de Maillard entre aminoácidos y azúcares reductores.
  - Degradación de los lípidos
  - Productos intermedios de Maillard reaccionan con productos derivados de la oxidación de los lípidos.

# Formación Aroma a Carne





## Compuestos Aroma a carne

---

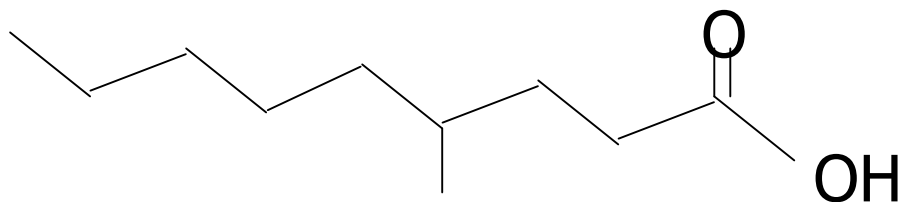
- A partir de reacciones de Maillard
  - Pirazinas, triazoles → ASADO
  - Tioles → COCIDO
- A partir de la grasa
  - Aldheidos, acetonas, lactonas (especie)



# Aroma de especie

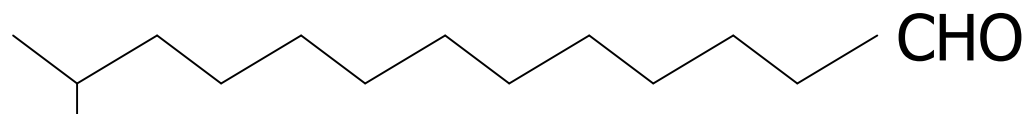
---

Oveja.



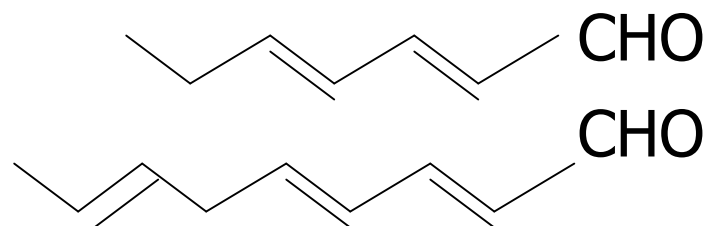
**Ácidos 4-metiloctanoico y 4 metilnonanoico**

Vaca



**12-metiltridecanal**

Cerdo y Pollo



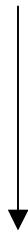
**Alcadienales y Alcatrienales**



# Aldheidos por Autoxidación

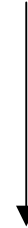
---

**Ac.OLEICO**



**Heptanal**  
**Octanal**  
**Nonanal**

**Ac.LINOLEICO**



**Heptanal**  
**Octanal**  
**Nonanal**

**2-Heptenal**  
**2-Octenal**  
**2-Nonenal**  
**2-Decenal**

**2-4-Decadienal**



# Aldheidos por Autoxidación

---

**Ac.LINOLENICO**

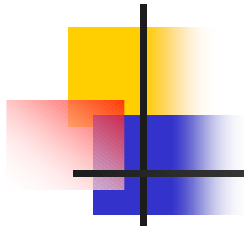
**2-Butanal**  
**2-Pentanal**

**2-Hexanal**  
**3-Hexanal**

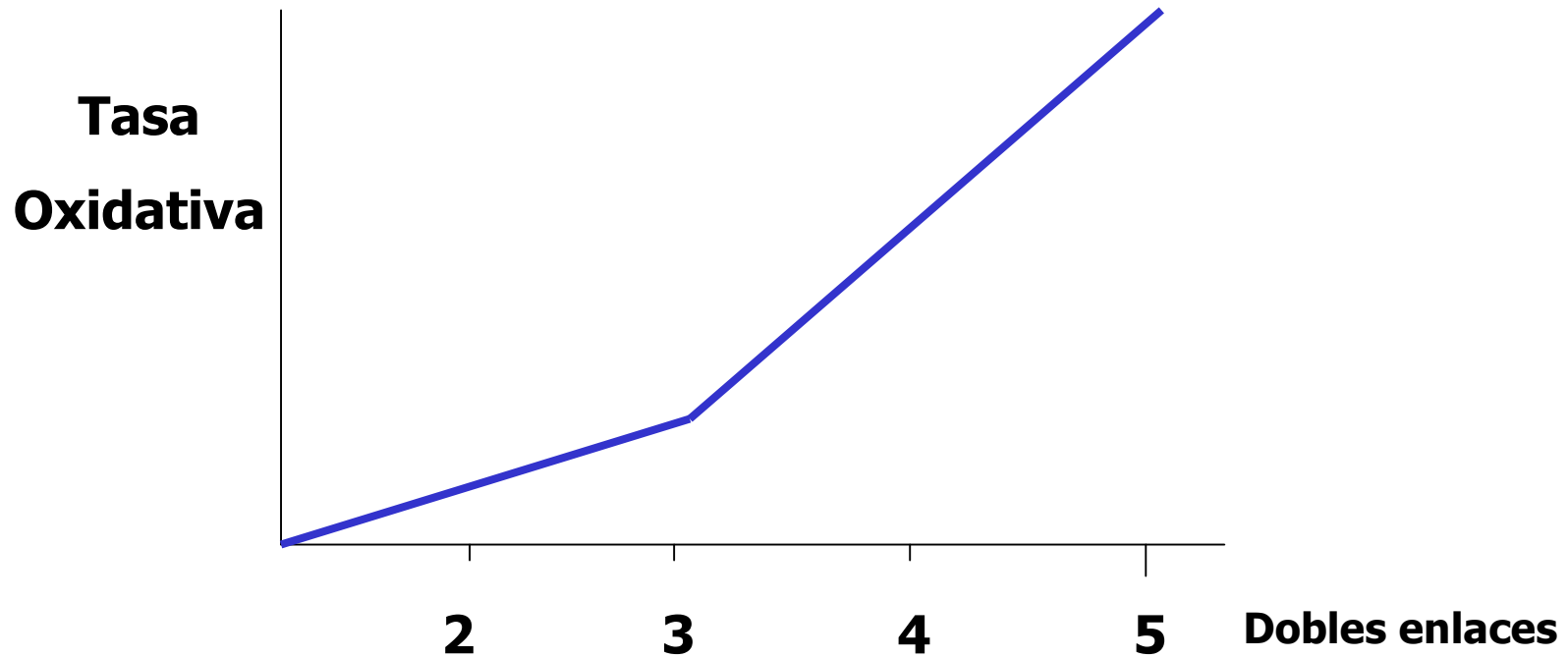
**2-4-Heptadienal**

**2-4-7-Decatrienal**





# Susceptibilidad oxidativa



Horwitz 1986

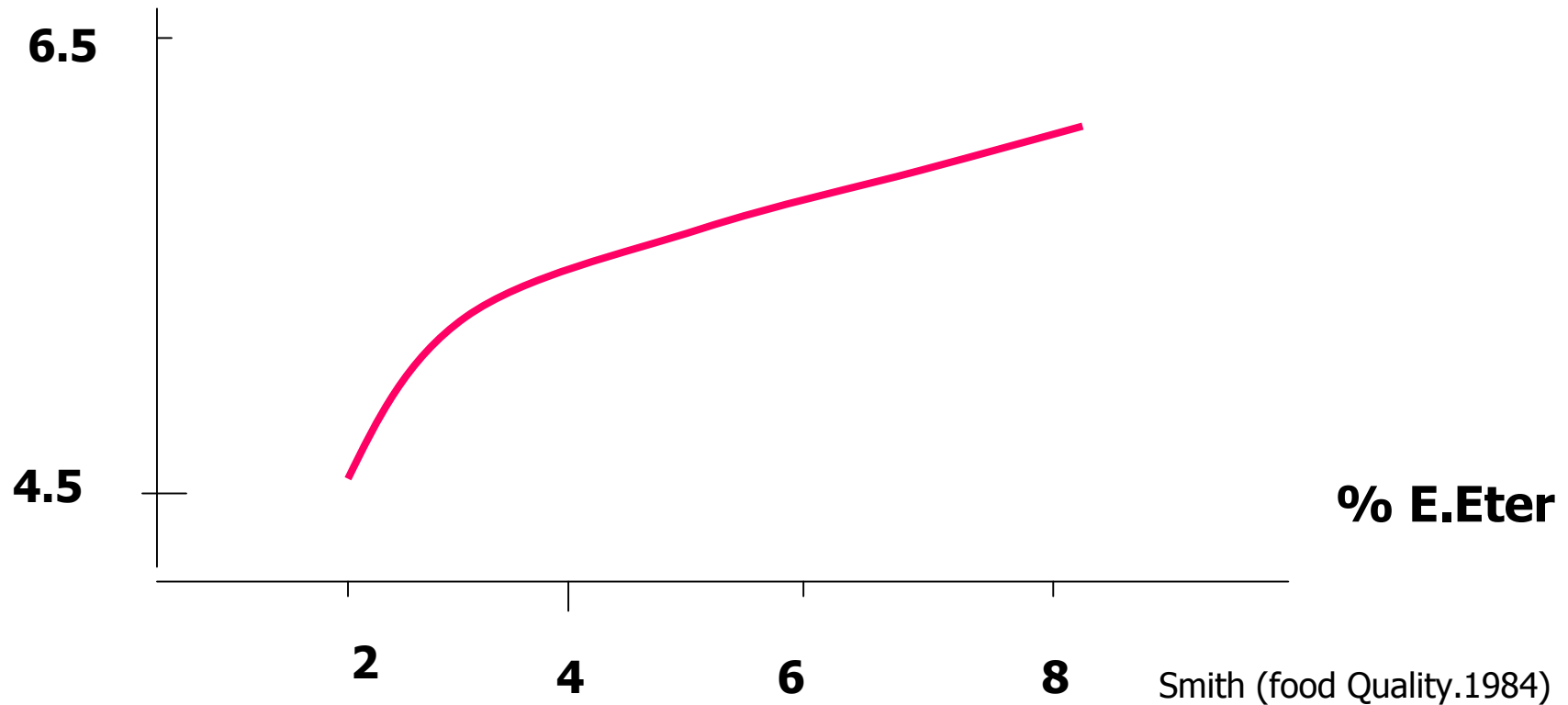


## Factores que afectan el Flavor

---

- **Especie**. Las fibras rojas dan sabores más desarrollados. L.Dorsi más sabor que Semitendinoso
- **Edad**. Mayor desarrollo cuando los animales envejecen. Ternera vs Vacas
- **Cantidad de grasa**. Es necesario un mínimo para que se desarrolle el sabor, aumentando el gusto (4%).

# Engrasamiento- Intensidad de sabor en LD ternera





## Factores que afectan el Flavor

---

- **Efecto pH.** pH altos (stress) se acompaña de la producción alta de ácidos grasos procedentes de la oxidación que da lugar a sabores desagradables.
  - Más alto el pH menor flavor. Bacon con pH alto es menos salado que el de pH bajo.
- **Naturaleza de ácidos grasos.** Los lípidos contribuyen al flavor por el tipo de ácido Graso. AGS son resistentes a la oxidación a baja temperatura en contrario con los PUFA dando sabores desagradables.

# Factores que afectan el Flavor



## Alimentación.

- El uso de concentrados ricos en AGI que escapan a la hidrogenación ruminal y se depositan en los tejidos y el flavor dulzón de terneros alimentados a pasturas se ve favorecido por el flavor a carne de ternero .
- Altos niveles de selenio dan sabor a ajo
- Ovinos alimentados sobre leguminosas sabores picantes
- Harina de pescado en cerdos
- La alimentación de plantas de la familia de la cebolla.

## ■ Autooxidación de los lípidos.

- A baja temperatura se da el ENRANCIAMIENTO de la carne y se forman sustancias nocivas. Los fosfolípidos liberan los PUFA. El uso de vit.E previene la oxidación. La presencia de ácidos grasos libres debido a microorganismos aceleran la oxidación aún a  $-10^{\circ}\text{C}$ .

## RAZA x DIETA

	Welsh Pasto	Suffolk Pasto	Suffolk Conc.
Sabor a cordero	20.5 <b>b</b>	27.2 <b>c</b>	14.9 <b>a</b>
Sabor anormal	28.8 <b>a</b>	28.2 <b>a</b>	45.0 <b>b</b>
Amargo	10.9 <b>a</b>	10.5 <b>a</b>	14.0 <b>b</b>
Rancio	6.9 <b>a</b>	6.8 <b>a</b>	10.3 <b>b</b>

	Welsh Pasto	Suffolk Pasto	Suffolk Conc.
Linoleico	4.4 <b>a</b>	6.8 <b>b</b>	9.7 <b>c</b>
Araquidonico	1.9 <b>a</b>	2.6 <b>b</b>	3.3 <b>c</b>
Linolenico	1.6 <b>b</b>	2.3 <b>b</b>	0.7 <b>a</b>
EPA	1.0 <b>b</b>	1.3 <b>b</b>	0.4 <b>a</b>