



INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACION

VIII ENCUENTRO  
DE  
DIDACTICA DE  
FISICA Y QUIMICA

15-19 SEPTIEMBRE 1988

E. U. DEL PROFESORADO DE E.G.B.  
SEVILLA

Serie: Actas

*AUTORES:* Del CID, R. y **CRIADO G<sup>a</sup>-LEGAZ, A.M.**  
*TITULO:* Química de la cocina. Un enfoque para maestros.  
*TIPO DE PARTICIPACIÓN:*  
*CONGRESO:* VIII Encuentro de Didáctica de la Física y la Química.  
*PUBLICACIÓN:* Actas pp. 128-135  
*LUGAR DE CELEBRACIÓN:* EUMagisterio. Univ. Sevilla.  
*AÑO:* 1987

ACTAS DEL

VIII ENCUENTRO

DE DIDACTICA

DE

FISICA Y QUIMICA

SEVILLA , 15 al 19 de Septiembre de 1.987

Departamento de Didáctica de Ciencias Experimentales de la

Escuela Universitaria de Magisterio de Sevilla

Autor: Varios  
Editor: Servicio de Publicaciones del I.C.E.  
de la Universidad de Sevilla  
Impresión y Encuadernación: Copy-Rex, S.L.  
Depósito Legal: SE- 1.199-1.988  
I.S.B.N. : 84-86849-03-9

## QUIMICA DE LA COCINA. UN ENFOQUE PARA MAESTROS.

Rosa del Cid y Ana Criado.

E.U. Magisterio. Universidad de Sevilla.

### INTRODUCCION.

¿Por qué la química de la cocina?

Todos estamos de acuerdo en que existen a nuestro alrededor fenómenos muy familiares y cotidianos que pueden ser redescubiertos estudiándolos bajo el punto de vista científico. Este es el caso de las transformaciones que se producen en una cocina, si se estudian desde la óptica de la Química. El célebre cocinero Mattieu Williams, a finales del siglo pasado, decía en su libro "La Química de la cocina":

"La cocina es un laboratorio químico en el que tienen lugar una serie de procesos químicos, en virtud de los cuales, nuestros alimentos pasan del estado crudo a una condición más conveniente para la digestión y la nutrición y se vuelven más agradables al paladar".

Para nosotros, el abordar este tema con los alumnos de Magisterio conlleva varios aspectos positivos:

- Su contenido supone la aplicación de las ciencias a un quehacer cotidiano e importante.
- Su estudio se puede realizar a muy diferentes niveles educativos
- Es un tópico que se presta especialmente a la integración de materias, considerada tan positiva para la educación.
- La experimentación relacionada con el tema puede no implicar materia sofisticada ni laboratorio especializado, sino que cada alumno puede disponer, en su caso, de un laboratorio particular.
- La naturaleza de este centro de interés favorece, quizás más que otros, la realización de investigaciones por parte de los alumnos.

Por último, todas estas características permiten poner en práctica una metodología tal que los alumnos:

- . Más que ser enseñados, aprenden.
- . Más que escuchar soluciones, resuelven.
- . Más que acumular información, entienden.

Un enfoque para maestros:

Antes se ha mencionado la versatilidad de la química de la cocina a la hora de considerar el nivel de profundización en su estudio. Para el caso de futuros maestros tenemos, en los actuales planes de estudio, varias asignaturas donde cabe tratar este tema, como pueden ser: Didáctica de las Ciencias Experimentales, Química General o Química Orgánica, siendo esta última una optativa del curso tercero.

Un enfoque posible sería aquel en el que se aprenda la relevancia y campo de aplicación de conceptos químicos elementales como: los equilibrios de solubilidad, ácido-base o redox, la cinética de las reacciones químicas, las propiedades crioscópicas y ebulloscópicas de las disoluciones, etc. En este caso estos conceptos cobran un interés especial al ser utilizados en la ciencia de los alimentos.

### UN EJEMPLO PRACTICO.

Los distintos tratamientos que sufren los alimentos: poner a remojo la lechuga, freír la carne, cocer huevos, pelar patatas, .. ll, implican la producción de cambios en ellos que pueden pasar de sapercibidos: solubilización de vitaminas, o bien cambios claramente visibles: oscurecimiento, coagulación, ablandamiento, etc.

Una forma didáctica de abordar el estudio de todos estos cambios consiste en seleccionar unos ejemplos representativos que sirvan de referencia al alumno a modo de "organizador previo" (Ausubel 1978). De esta forma, la construcción de un esquema de referencia inicial facilitará la caracterización y definición de nuevos conceptos. Esta es la idea que orienta el estudio químico del menú que a continuación proponemos:

- 1.- Ensalada de lechuga.

- 2.- Carne con guarnición de guisantes y patatas.
- 3.- Fruta (manzana).

### 1.- Preparación de la lechuga.

La primera operación ha de ser, lavarla, cortarla y ponerla en remojo con el fin de que se ponga tersa. En este caso nos encontramos con dos procesos químicos: ósmosis y solubilidad, que merecen ser estudiados detenidamente.

Los alumnos podrán investigar:

- Las vitaminas que se pueden perder.
- Los efectos que produce la adición de sal común o vinagre al agua de lavado.
- Los efectos producidos al prolongar el tiempo de contacto de la lechuga con los componentes del aliño.
- Los efectos que produce la alteración del orden de adición de dichos componentes (sal, vinagre y aceite).

### 2.- Preparación de las patatas.

2.1. La primera operación, como en el caso anterior, consiste en el pelado y puesta en remojo para evitar el pardeamiento.

Los alumnos podrán investigar:

- Los factores que favorecen o inhiben el pardeamiento, (contacto con el aire, puesta en remojo, adición de zumo de limón,.....).
- El tipo de reacción que tiene lugar, (oxidación enzimática de compuestos fenólicos a quinonas, cuya hidroxilación y polimerización da lugar a pigmentos oscuros; siendo en este caso la polifenoloxidasas el catalizador).

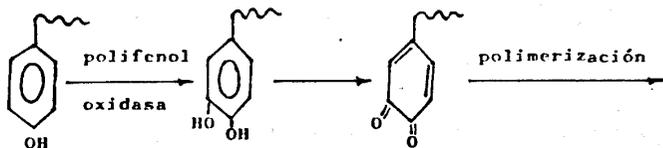


Fig. 1. Oxidación enzimática de polifenoles.

### 2.2. Patatas cocidas.

El cambio que fundamentalmente experimentan las patatas al cocer es un ablandamiento.

Las averiguaciones a realizar serán:

- Consultar bibliografía para identificar este proceso con una gelatinización del almidón y deducir la influencia de este proceso en la acción de las enzimas digestivas.
- La observación del diferente aspecto que presentan patatas cocidas de diferente procedencia:
  - . unas tienen un aspecto granuloso.
  - . otras son firmes y finas.
- Investigar qué características de las patatas tendrán relación con este hecho, (% de almidón y residuos sólidos).

### 2.3. Patatas fritas.

Los cambios que experimentan las patatas al freír propician actividades como las que siguen:

- Comparar los dos procesos (freír y cocer), valorando las diferencias fundamentales. (Temperatura, interacciones de aceites diferentes, ....).
- Análogamente al caso de las patatas cocidas, observar como patatas de diferente procedencia dan lugar a patatas fritas de consistencia distinta:
  - . unas crujientes y tersas.
  - . otras menos crujientes y que consumen más aceite que las anteriores.
- Estudiar el motivo de estas diferencias y relacionarlo con las diversas clases de patatas fritas cuando el aceite es:
  - . usado o nuevo.
  - . de semilla o de oliva.

### 3.- Preparación de guisantes.

Se pueden utilizar guisantes congelados para comparar su aspecto con el de los guisantes frescos.

Los alumnos podrán investigar:

- El efecto que produce en los guisantes el escaldado previo a la congelación (en relación con el pardeamiento enzimático).
- Las formas de evitar este pardeamiento tanto en guisantes frescos como en guisantes congelados.

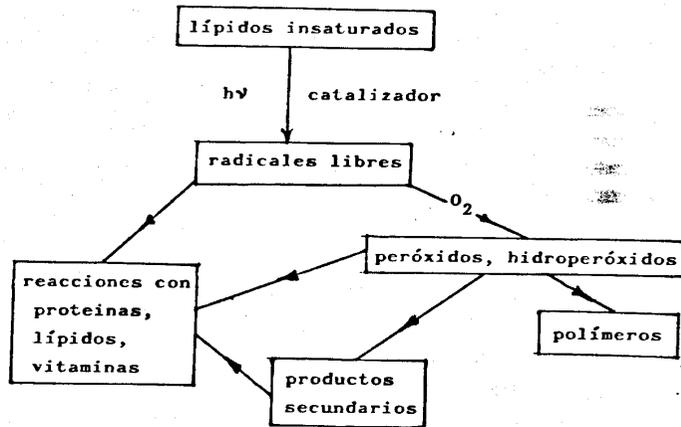


Fig. 2. Oxidaciones enzimáticas en lípidos de los guisantes.

Al cocer los guisantes uno de los cambios más llamativos es el nuevo oscurecimiento, cuyas causas son diferentes al pardeamiento anteriormente mencionado.

Los alumnos realizarán las siguientes averiguaciones:

- Investigar el nuevo tipo de reacción que se produce por el calentamiento (pérdida de ciertos iones de la clorofila).
- Intentar dilucidar cuál es el factor más relevante de los que pueden influir en la reacción (pH, temperatura, ..... etc.).

#### 4.- Preparación de la carne.

En el estudio de la carne hemos de considerar varios aspectos:

- . El color de la carne fresca.
- . La terneza y endurecimiento.
- . El cocinado.

##### 4.1. Color de la carne fresca.

Una de las características identificativas más importantes de la carne fresca es su color.

- Los alumnos, de acuerdo con el esquema de la figura 3 deberán relacionar el color de:

- . La carne fresca.
- . una zona de corte reciente y otras zonas de la carne pertenecientes a una misma pieza.

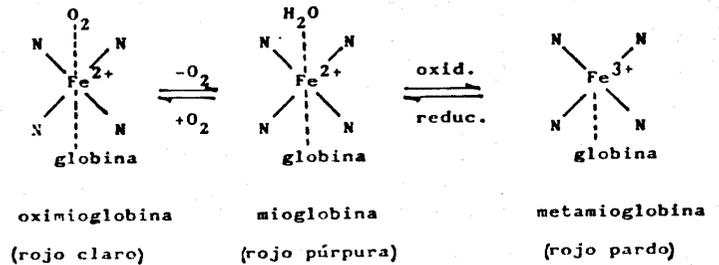


Fig. 3. Reacciones relacionadas con el color de la carne fresca.

##### 4.2. Terneza y endurecimiento.

No todos los músculos del animal tienen la misma composición ni se comportan de la misma manera ante cada tratamiento térmico debido a las diferentes formas de guisar la carne.

- En relación a esto, los alumnos podrán investigar el tipo de:

- . Carne para asar.

- . Carne para cocer.
- . Sustancias ablandadoras de carne.

y relacionarlo con el contenido en colágeno, ruptura de enlaces , etc.

#### 4.3. Cocinado.

Los aliños que se añaden a la carne en el cocinado y el tipo de tratamiento físico influyen grandemente no sólo en el sabor, si no en la jugosidad de aquella.

- Los alumnos comprobarán la influencia que tiene:

- . Echar la sal antes de asar la carne.
- . Mecharla.
- . Cocerla con mucho líquido.

en los procesos químicos de ósmosis y solubilidad.

- Asimismo, pueden relacionar el color y el olor de la carne asada con varios procesos químicos, entre ellos, pirólisis de aminoácidos y reacciones de Maillard.



Fig. 4. Reacciones de Maillard.

#### 5.- Postre: manzana.

Nuevamente, como en el tratamiento de las patatas, encontramos un pardeamiento al pelar y cortar la manzana.

Los alumnos podrán investigar:

- Si existe relación entre este cambio de color de las manzanas y el de las patatas.
- Lo que ocurre si se introducen manzanas oscurecidas y no oscurecidas en una disolución de ácido ascórbico.

#### BIBLIOGRAFIA.

- GRANDE COVIAN 1981, Alimentación y nutrición. Aula Abierta Salvat nº 4.
- GRUPO SERVET 1986, ¿Por qué comemos? Biblioteca de Recursos Didácticos Alhambra.
- GRUP MARTI I
- FRANQUES 1986, ¿Eso es Química?, Bibl Rec. Did. Alhambra.
- J. CHEM. EDUC. 1984, Chemistry of the food cycle. Vol. 61. nº4.
- HANN, J. 1981, Los amantes de la Ciencia. Blume.
- NUFFIELD 1984, Química avanzada Nuffield. Ciencia de la Alimentación. Reverté.
- PRIMO YUFERA 1982, Química Agrícola III. Alimentos. Alhambra.