

DICNE  
85005

6 DIC. 1978

## FECHA DE DEVOLUCION

El último sello marca la fecha tope para ser devuelto este libro.

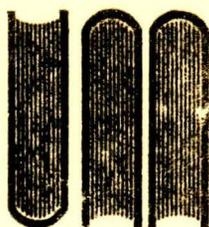
Vencido el plazo, el lector pagará  por cada día que pase.

Plata 151,302

--	--	--

UNIVERSIDAD DE MONTERREY

DIVISION DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS



UNIVERSIDAD  
DE MONTERREY

*Clasif*  
040.54  
L457 e  
1978

*Título*

ESTUDIO DE ALGUNAS VARIABLES EN  
EL PROCESO DE COCCION DE LA CARNE

(VI)

*folios* 801103

REPORTE DEL PROGRAMA DE EVALUACION FINAL  
QUE PRESENTA

*autor*

MA. EULALIA LECEA VILLARREAL

EN OPCION AL TITULO DE:  
LICENCIADO EN QUIMICA CON  
ESPECIALIDAD EN QUIMICA INDUSTRIAL

MONTERREY, N. L.

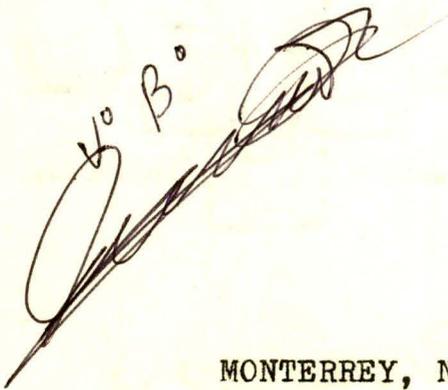
DICIEMBRE DE 1978

BIBLIOTECA  
UNIVERSIDAD DE MONTERREY

"UNIVERSIDAD DE MONTERREY"

ESTUDIO DE ALGUNAS VARIABLES  
EN EL PROCESO DE COCCION  
DE LA CARNE

IV

*Y. B.*  


MONTERREY, N. L.

DICIEMBRE, 1978.

El mundo esta esperando .....

La meta más alta no ha sido lograda,

La idea más brillante no ha sido concebida,

El honor más grande no ha sido conferido,

Los laureles son tuyos para ganarlos!

La melodía más dulce no ha sido cantada,

La carrera más larga esta por correrse,

La victoria más noble no ha sido ganada,

Haz de esto tu brillante comienzo.

La vida te espera .....

Al Todopoderoso

por mantener la fortaleza  
de mi espíritu

A mis padres

por su comprensión y  
bondad de sus actos

A mis amigas

por su apoyo y estímulo  
lo constante

## I N D I C E

	<u>Pág</u>
1.- INTRODUCCION .....	1
2.- MATERIALES Y METODO .....	2
3.- TABULACION DE RESULTADOS .....	6
4.- DISCUSION .....	31
5.- CONCLUSION .....	33
6.- RESUMEN .....	34
7.- BIBLIOGRAFIA .....	35

## I N T R O D U C C I O N

El presente trabajo forma parte de una serie encaminada a determinar las posibles variaciones de la carne durante el proceso de cocción. Se trata de un trabajo preliminar en el cual se estudia algunas de las variables posibles de dicho fenómeno dejando campo abierto para posteriores investigaciones.

El objeto de este estudio se basa en que no habiendo podido encontrar referencias a los fenomenos que se verifican durante la cocción en ningún tratado ni revista de Bromatología o Química, consideramos que el estudio puede tener algún interés para el manejo de alimentos.

2.- M A T E R I A L E S Y M E T O D O

## M A T E R I A L E S Y M E T O D O

Las posibles variables que pueden intervenir en el -- intercambio de grasa o proteína al caldo durante la cocción -- de la carne son:

- 1).- Tiempo
- 2).- Tamaño
- 3).- Presión
- 4).- Presencia de electrólitos
- 5).- Estructura de la carne
- 6).- Presencia de aceites y otros agentes
- 7).- Tratamientos previos ( salado, desecado, congelado, etc.)
- 8).- Relación carne / agua

de todas ellas las que se eligieron para estudiar en el presente trabajo fueron: el tiempo, el tamaño y la presión.

Debido a que es un trabajo muy extenso y no se podría terminar en el tiempo establecido se decidió dividirlo en cuatro sistemas, para trabajar más a fondo en cada uno de ellos y así poder determinar con más exactitud las tendencias que se siguen; los sistemas son:

- I.- Proteínas a presión normal
- II.- Grasas a presión normal
- III.- Proteínas a alta presión
- IV.- Grasas a alta presión

variando en los cuatro sistemas el tamaño y el tiempo de cocción.

El sistema que se estudia en este trabajo es, determi

nación de grasa a alta presión variando el tiempo y el tamaño.

Se escogió un tipo de carne lo más homogéneo posible, que no tuviera grasa adicional para que la muestra no resultara extremadamente heterogénea. En esta ocasión se eligió la parte de la carne de res denominada "pulpa bola" ya que llena los requisitos anteriores, de cualquier forma toda carne es una muestra heterogénea, por consiguiente los resultados son aproximados, sin embargo dicho factor no importa mucho ya que en este caso lo que se busca no son resultados exactos sino tendencias que nos expliquen el fenómeno.

Principiamos por hacer una serie de ensayos preliminares variando el grado de división de la carne al muestrear. Los grados de división fueron:

- a).- Molida
- b).- Cortadillo
- c).- Trozo

Después se procedió a determinar la influencia del factor tiempo haciendo cocciones a:

- a).- 10 minutos
- b).- 20 minutos
- c).- 30 minutos

Para que fuese más exacta la determinación se muestreó de un solo trozo inicial para los cuatro sistemas, de estas muestras se tomó como punto de referencia un análisis inicial de la carne para asegurarnos de su homogeneidad.

Se hicieron cocciones con distintas técnicas buscando

eliminar los posibles factores de error.

Técnica 1.- En un principio se ponía una muestra de 150 gramos de carne dentro de la olla presto con 900 ml de agua destilada y se cocía durante 10 minutos, el tiempo se empezaba a contar cuando se oía un chillido y el control de presión iniciaba un incesante movimiento, cumplido el tiempo se enfriaba la olla inmediatamente vertiendo agua sobre la válvula de seguridad hasta que ésta llegaba a su estado inicial. Luego se pasó la carne a un colador para separarla del caldo, se lavó con 700 ml de agua destilada a 60 - 70 C. Seguido de esto se envolvió con papel filtro y se exprimió, finalmente se guardó en frascos de vidrio en el congelador. Lo mismo se hizo para las cocciones de 20 y 30 minutos.

Técnica 2.- Variamos la cantidad de muestra y agua de cocción para que fuera común a los cuatro sistemas, cociendo 400 gramos de carne en 1800 ml de agua destilada, además ya no guardamos la carne en el congelador sino que cocíamos la carne y trabajábamos inmediatamente con ella, el resto de la técnica se mantuvo constante.

Durante las cocciones se observó un marcado descenso de la cantidad de carne, aproximadamente un 50%, circunstancia por la cual los resultados analíticos no pueden compararse con los de la carne inicial. Esto deja abierto el campo para una posterior investigación de la cantidad de grasa que pasa al caldo durante la cocción.

De cada muestra se hicieron doce determinaciones de grasa para obtener un promedio matemáticamente aceptable.

Por otra parte se hicieron determinaciones de humedad para poder referir los datos anteriores a materia seca pues - to que de lo contrario no serían concordantes.

En cuatro ocasiones se hicieron también determinaciones de cenizas para ver si podíamos o no despreciar la cantidad de sales contenidas en el producto.

Posteriormente se hicieron cocciones con menor tiempo, a 5 minutos y se introdujo la modalidad de moler con licuadora el producto fresco para ver si había influencia de este estado de emulsión, ya que existía la duda de que pudiera haber cierta dificultad de extracción de la grasa interpuesta entre la fibra del tejido.

Para el análisis bromatológico a cada muestra se le hicieron las siguientes determinaciones :

- 1.- HUMEDAD:- Muestra 1 gramo  
Desecación a la estufa a 110°C por 1 hora
- 2.- GRASAS TOTALES:- Muestra 5 gramos  
Se extrajo la muestra en el aparato Gold fish con éter sulfúrico anhidro por espacio de 2 horas.

3.- TABULACION DE RESULTADOS

## DATOS EXPERIMENTALES

## CARNE CRUDA MOLIDA-I

MUESTRA	HUMEDAD	GRASA
1	66.79	5.17
2	66.73	6.99
3	63.43	7.00
4		6.68
5		16.70
6		10.54
7		13.92
8		11.89
9		8.74
10		7.89
11		12.94
PROMEDIO $\bar{X}$	65.65	9.86
DESVIACION ESTANDARD S	1.92	3.62
COEFICIENTE DE VARIACION V	2.92	36.71

## DATOS EXPERIMENTALES

## COCIDO-10-MIN-MOLIDA-I

MUESTRA	HUMEDAD	GRASA
1	56.30	6.36
2	59.94	6.13
3	57.80	5.86
4		6.86
5		7.13
6		6.57
7		8.42
8		6.29
9		7.36
10		8.00
11		8.23
PROMEDIO $\bar{X}$	58.01	7.02
DESVIACION ESTANDARD S	1.83	0.88
COEFICIENTE DE VARIACION V	3.15	12.61

## DATOS EXPERIMENTALES

## COCIDO-20-MIN-MOLIDA-I

MUESTRA	HUMEDAD	GRASA
1	59.21	8.40
2	59.30	5.26
3	61.72	4.69
4		4.42
5		6.10
6		5.04
7		7.87
8		9.17
9		10.08
10		9.81
11		8.40
PROMEDIO $\bar{X}$	60.07	7.20
DESVIACION ESTANDARD S	1.42	2.14
COEFICIENTE DE VARIACION V	2.36	29.72

## DATOS EXPERIMENTALES

## COCIDO-30-MIN-MOLIDA-I

MUESTRA	HUMEDAD	GRASA
1	58.38	3.40
2	61.53	3.63
3	58.08	4.63
4		4.55
5		4.22
6		4.39
7		3.88
8		4.12
9		3.79
10		3.10
11		4.50
PROMEDIO $\bar{X}$	59.33	4.02
DESVIACION ESTANDARD S	1.91	0.50
COEFICIENTE DE VARIACION V	3.22	12.50

## DATOS EXPERIMENTALES

## CARNE CRUDA CORTADILLO-I

MUESTRA	HUMEDAD	GRASA
1	73.25	3.13
2	73.57	2.36
3	75.36	3.30
4		2.34
5		1.98
6		1.74
7		3.82
8		4.35
9		5.00
10		3.17
11		2.65
PROMEDIO $\bar{x}$	74.06	3.08
DESVIACION ESTANDARD S	1.29	1.00
COEFICIENTE DE VARIACION V	1.74	32.47

## DATOS EXPERIMENTALES

## COCIDO-10-MIN-CORTADILLO-I

MUESTRA	HUMEDAD	GRASA
1	57.94	4.46
2	58.08	5.53
3	57.10	4.12
4		4.24
5		4.38
6		5.94
7		5.01
8		5.84
9		5.63
10		5.73
11		4.35
PROMEDIO $\bar{X}$	57.70	5.02
DESVIACION ESTANDARD S	0.53	0.72
COEFICIENTE DE VARIACION V	0.92	14.43

## DATOS EXPERIMENTALES

## COCIDO-20-MIN-CORTADILLO-I

MUESTRA	HUMEDAD	GRASA
1	57.15	5.79
2	60.25	5.11
3	58.29	5.56
4		8.04
5		5.37
6		8.26
7		6.34
8		4.85
9		5.33
10		5.12
11		5.48
PROMEDIO $\bar{X}$	58.56	5.93
DESVIACION ESTANDARD S	1.57	1.17
COEFICIENTE DE VARIACION V	2.68	19.73

## DATOS EXPERIMENTALES

## COCIDO-30-MIN-CORTADILLO-I

MUESTRA	HUMEDAD	GRASA
1	56.40	4.91
2	56.48	4.66
3	56.18	4.34
4		5.66
5		5.01
6		4.75
7		4.90
8		5.06
9		4.65
10		4.98
11		4.54
PROMEDIO $\bar{X}$	56.35	4.86
DESVIACION ESTANDARD S	0.15	0.34
COEFICIENTE DE VARIACION V	0.27	7.10

## DATOS EXPERIMENTALES

## CARNE CRUDA CORTADILLO-II

MUESTRA	HUMEDAD	GRASA
1	76.07	1.45
2	75.51	1.43
3	74.59	0.82
4		0.76
5		1.41
PROMEDIO $\bar{X}$	75.39	5.87
DESVIACION ESTANDARD S	0.75	0.35
COEFICIENTE DE VARIACION V	0.99	30.04

## DATOS EXPERIMENTALES

## COCIDO-10-MIN-CORTADILLO-II

MUESTRA	HUMEDAD	GRASA
1	54.71	4.81
2	53.84	4.97
3	54.15	4.39
4		4.23
5		4.84
6		3.39
7		4.97
8		4.50
9		4.61
10		4.45
11		4.25
PROMEDIO $\bar{X}$	54.23	4.49
DESVIACION ESTANDARD S	0.44	0.45
COEFICIENTE DE VARIACION V	0.81	10.07

## DATOS EXPERIMENTALES

## COCIDO-20-MIN-CORTADILLO-II

MUESTRA	HUMEDAD	GRASA
1	55.90	3.78
2	56.38	3.83
3	54.95	3.93
4		3.65
5		3.50
6		4.82
7		3.48
8		4.03
9		4.51
10		4.52
11		3.78
PROMEDIO $\bar{X}$	55.74	3.98
DESVIACION ESTANDARD S	0.73	0.44
COEFICIENTE DE VARIACION V	1.30	11.16

## DATOS EXPERIMENTALES

## COCIDO-30-MIN-CORTADILLO-II

MUESTRA	HUMEDAD	GRASA
1	56.06	3.83
2	56.58	3.49
3	55.85	3.49
4		3.62
5		3.45
6		3.67
7		3.98
8		3.98
9		3.11
10		3.80
11		3.26
PROMEDIO $\bar{X}$	56.16	3.61
DESVIACION ESTANDARD S	0.37	0.28
COEFICIENTE DE VARIACION V	0.67	7.78

DATOS EXPERIMENTALES		CARNE CRUDA TROZO
MUESTRA	HUMEDAD	GRASA
1	70.39	0.74
2	69.74	1.30
3	71.55	1.29
4		1.28
5		2.02
6		2.40
7		1.28
8		1.17
9		0.90
10		1.43
11		2.01
PROMEDIO $\bar{X}$	70.56	1.44
DESVIACION ESTANDARD S	0.92	0.50
COEFICIENTE DE VARIACION V	1.30	34.93

## DATOS EXPERIMENTALES

## COCIDO-10-MIN-TROZO

MUESTRA	HUMEDAD	GRASA
1	59.35	6.19
2	59.68	7.41
3	59.01	6.50
4		7.04
5		5.45
6		6.06
7		5.61
8		5.23
9		5.24
10		7.90
11		6.00
PROMEDIO $\bar{X}$	59.34	6.24
DESVIACION ESTANDARD S	0.11	0.90
COEFICIENTE DE VARIACION V	0.19	14.41

## DATOS EXPERIMENTALES

## COCIDO-20-MIN-TROZO

MUESTRA	HUMEDAD	GRASA
1	57.89	4.55
2	58.89	4.63
3	60.10	4.16
4		5.69
5		3.97
6		4.97
7		4.84
8		4.70
9		5.15
10		4.88
11		4.46
PROMEDIO $\bar{X}$	58.96	4.72
DESVIACION ESTANDARD S	1.10	0.47
COEFICIENTE DE VARIACION V	1.86	9.96

## DATOS EXPERIMENTALES

COCIDO-30-MIN-TROZO

MUESTRA	HUMEDAD	GRASA
1	57.47	4.12
2	57.97	3.87
3	55.91	4.22
4		3.31
5		4.03
6		3.80
7		4.79
8		3.79
9		3.59
10		4.30
11		3.45
PROMEDIO $\bar{X}$	57.11	3.93
DESVIACION ESTANDARD S	1.07	0.42
COEFICIENTE DE VARIACION V	1.87	10.72

DATOS EXPERIMENTALES		CARNE CRUDA MOLIDA II
MUESTRA	HUMEDAD	GRASA
1	73.84	2.31
2	72.38	2.49
3	68.76	2.74
4	72.94	1.26
5	68.30	1.54
6	73.24	1.37
7	73.94	1.79
8	74.31	1.83
9	73.26	1.25
10	72.31	2.53
11	73.93	0.72
PROMEDIO $\bar{X}$	72.47	1.80
DESVIACION ESTANDARD S	2.05	0.64
COEFICIENTE DE VARIACION V	2.83	35.70

## DATOS EXPERIMENTALES

## COCIDO-10-MIN-MOLIDA-II

MUESTRA	HUMEDAD	GRASA
1	57.63	5.22
2	57.79	5.59
3	58.96	5.07
4	58.76	5.08
5	58.14	4.54
6	58.21	5.84
7	57.90	5.17
8	58.44	5.05
9	57.77	5.94
10	59.57	4.96
11	56.92	5.30
PROMEDIO $\bar{X}$	58.18	5.25
DESVIACION ESTANDARD S	0.72	0.40
COEFICIENTE DE VARIACION V	1.23	7.71

DATOS EXPERIMENTALES		COCIDO-20-MIN-MOLIDA-II	
MUESTRA	HUMEDAD	GRASA	
1	57.20	5.53	
2	57.36	5.59	
3	56.80	5.10	
4	57.79	4.67	
5	57.01	5.28	
6	57.69	4.75	
7	57.29	5.00	
8	57.44	5.04	
9	58.84	5.52	
10	55.41	5.70	
11	60.70	5.27	
PROMEDIO $\bar{X}$	57.59	5.22	
DESVIACION ESTANDARD S	1.31	0.34	
COEFICIENTE DE VARIACION V	2.27	6.57	

## DATOS EXPERIMENTALES

COCIDO-30-MIN-MOLIDA-II

MUESTRA	HUMEDAD	GRASA
1	57.30	5.45
2	58.51	5.83
3	57.95	5.36
4	57.65	4.99
5	58.72	5.18
6	56.97	5.66
7	57.69	4.68
8	57.62	5.23
9	59.72	4.18
10	56.30	5.45
11	56.27	5.02
PROMEDIO $\bar{X}$	57.70	5.18
DESVIACION ESTANDARD S	1.03	0.46
COEFICIENTE DE VARIACION V	1.78	8.94

## DATOS EXPERIMENTALES

## CARNE CRUDA MOLIDA III

MUESTRA	HUMEDAD	GRASA
1	72.63	1.31
2	72.35	1.35
3	73.80	1.57
4	72.82	1.16
5	73.19	1.90
6	73.42	
7	72.95	
8	73.50	
9	73.47	
10	73.59	
11	73.47	
PROMEDIO $\bar{X}$	73.20	1.46
DESVIACION ESTANDARD S	0.45	0.29
COEFICIENTE DE VARIACION V	0.62	19.68

## DATOS EXPERIMENTALES

## COCIDO-5-MIN-MOLIDA-III

MUESTRA	HUMEDAD	GRASA
1	56.06	4.80
2	56.22	4.60
3	56.91	4.23
4	55.75	4.43
5	54.10	2.03
6	53.21	
7	53.24	
8	54.52	
PROMEDIO $\bar{X}$	55.00	4.02
DESVIACION ESTANDARD S	1.42	1.13
COEFICIENTE DE VARIACION V	2.58	28.11

## DATOS EXPERIMENTALES

## CARNE CRUDA MOLIDA IV

MUESTRA	HUMEDAD	GRASA
1	73.76	2.37
2	74.06	2.99
3	74.36	2.12
4	73.18	4.47
5		2.69
PROMEDIO $\bar{X}$	73.84	2.93
DESVIACION ESTANDARD S	0.50	0.92
COEFICIENTE DE VARIACION V	0.68	31.47

## DATOS EXPERIMENTALES

## COCIDO-5-MIN-MOLIDA-IV

MUESTRA	HUMEDAD	GRASA
1	56.17	4.50
2	55.11	4.44
3	55.20	3.74
4	53.93	4.40
5		3.87
PROMEDIO $\bar{X}$	55.10	4.19
DESVIACION ESTANDARD S	0.92	0.36
COEFICIENTE DE VARIACION V	1.66	8.50

## DATOS EXPERIMENTALES

## CARNE CRUDA PAPILLA IV

MUESTRA	HUMEDAD	GRASA
1	76.77	1.78
2	77.22	1.38
3	76.00	1.00
4		1.08
5		1.05
6		1.25
7		1.87
8		1.07
9		1.03
10		1.06
11		1.31
PROMEDIO $\bar{X}$	76.66	1.26
DESVIACION ESTANDARD S	0.62	0.30
COEFICIENTE DE VARIACION V	0.80	24.24

4.- D I S C U S I O N

## D I S C U S I O N

Durante la cocción hay una fuerte disminución de la muestra, eventualmente podemos considerar que esta reducción es de un 50%. Sugerimos buscar la relación exacta de este factor.

Aparentemente esta disminución es mayor cuando la carne se cuece a presión si comparamos los resultados obtenidos con el grupo de compañeras que lo hizo a presión normal.

Los resultados analíticos obtenidos con productos de distinto tamaño son practicamente los mismos.

Las determinaciones de cenizas nos dan resultados menores que la desviación estandard del método para grasas, por lo que descartamos la posibilidad de que los electrólitos puedan influir en la variación de resultados.

Si examinamos los resultados obtenidos variando el tiempo de cocción podemos ver que estos se mantienen más o menos constantes a partir de los 10 minutos. Se pueden explicar las aparentes variaciones de contenido graso por la posible alteración de la relación entre el peso de la carne antes y después de la cocción, por lo que nuevamente insistimos en la necesidad de sacar esta relación.

Las pruebas que se hicieron con tiempos de cocido menores de 10 minutos nos indican que el máximo de variación esta entre el cero y los cinco minutos.

Comparando los resultados obtenidos entre el grupo que trabajo a presión normal y el que trabajo en la olla de

presión se observó que en esta última el producto es más pobre tanto en grasas como en proteínas.

## 5.- C O N C L U S I O N

Durante la cocción una gran parte del tejido se destruye y sus componentes pasan al caldo. El producto resultante sin embargo es más rico en proteínas y grasas que el producto inicial, no importando para esto ni el grado de división ni el tiempo de cocción, sin embargo aparentemente la cantidad de este producto concentrado disminuye con el tiempo de cocción.

La cocción natural da productos más ricos en proteínas y grasas que la cocción en olla de presión.

## 6.- RESUMEN

Se hizo el estudio de algunas variables en el fenómeno de cocción de la carne.

## 7.- B I B L I O G R A F I A

- Griffin, Roger Castele. Technical Methods of Analysis.  
Fourth edition. New York and London: Mc. Graw-Hill  
Book Company, Inc. 1967.
- B. B. L. Manual de Procedimientos de Laboratorio y de Pro-  
ductos. Versión Española de la Redacción de Beckton,  
Dickenson de México, S. A. de C. V., México: Editores  
Asociados, S. A. 1974.
- Hart, F. L. Análisis de Alimentos. Zaragoza, España: Edi-  
torial Acribia, 1974.
- A. O. A. C. Official Methods of Analysis. Eleventh edition.  
Washington, D. C. 1970.
- Winton & Winton. Food Analysis. New York: Mc. Graw-Hill  
Book Company, Inc. 1962.
- Olascoaga, José Quintin. Bromatología de los Alimentos Indus-  
trializados. Tomo III. Segunda edición. México, D. F.  
1975.

801103