

DICPE  
9500-

6 DIC. 1978

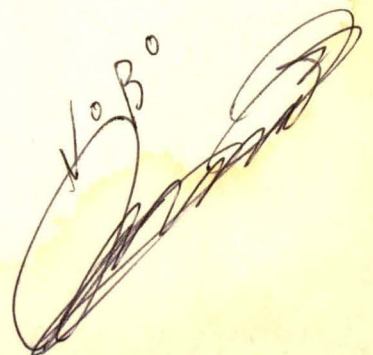
## FECHA DE DEVOLUCION

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

Vencido el plazo, el lector pagará ~~30 centavos~~ <sup>5/100</sup> por cada día que pase.

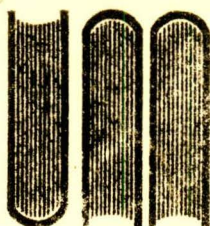
Plata 151,302

--	--	--

K. B. O.  


UNIVERSIDAD DE MONTERREY

DIVISION DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS



UNIVERSIDAD  
DE MONTERREY

*Clasif.*  
040.54  
F634e  
1978

*Título:*

ESTUDIO DE ALGUNAS VARIABLES EN  
EL PROCESO DE COCCION DEL PESCADO

(I)

*folio* 801101

REPORTE DEL PROGRAMA DE EVALUACION FINAL  
QUE PRESENTA

*Autor:* MA. DE LOS ANGELES FLORES TREVIÑO

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

MONTERREY, N. L.

DICIEMBRE DE 1978

BIBLIOTECA  
UNIVERSIDAD DE MONTERREY

AL TODOPODEROSO  
POR LA VIDA

A MIS PADRES Y HERMANOS  
POR SU ESFUERZO Y AYUDA

A MIS MAESTROS Y AMIGAS  
POR SU APOYO

# I N D I C E.

	<u>Página</u>
I. - INTRODUCCION.....	1
II. - MATERIALES Y METODOS.....	2
III. - TABULACION DE RESULTADOS.....	6
IV. - DISCUSION.....	22
V. - CONCLUSIONES.....	23
VI. - RESUMEN.....	24
VII. - BIBLIOGRAFIA.....	25

## 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 del pescado durante la 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 fenómenos 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.

## II.- MATERIALES Y METODOS

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

Antes de iniciar nuestro estudio bromatológico, investigamos las posibles variables que pueden intervenir en el intercambio de grasas y proteínas durante la cocción del pescado y a -- continuación se enumeran:

- a) Tiempo de cocción.
- b) Tamaño de la muestra.
- c) Presión.
- d) Presencia de electrolitos.
- e) Estructura del pescado.
- f) Presencia de aceites y otros agentes.
- g) Influencia de tratamientos previos (salado, desecado, - congelado, etc.)
- h) Relación carne-agua para la cocción.

Nuestro estudio estuvo basado solamente en las variables: tiempo de cocción y tamaño de la muestra; debido al extenso volumen de trabajo dentro de esta área.

Los trabajos se hicieron en una serie de 2, una para grasas y la otra para proteínas, coordinando los resultados finales. De las series antes mencionadas yo estuve trabajando con lo relacionado a proteínas.

Se seleccionó para este estudio la variedad de pescado - Cazón por ser ésta de las de mayor consumo y fácil de conseguir en esta ciudad en toda época del año.

En un principio se obtuvieron una serie de resultados muy discordantes; buscando una posible explicación llegamos a la conclusión de que se había muestreado un producto excesivamente manipulado, es decir, un producto que llevaba mucho tiempo congelado y que posiblemente había sido descongelado y recongelado en más de una ocasión, estas operaciones suponen siempre pérdidas de proteínas en los líquidos de escurrimiento y endurecimiento anormal de los tejidos debido probablemente a alteraciones de sus componentes. Por este motivo buscamos muestras más recientes que nos dieron resultados más congruentes.

Aunque se escogió un tipo de pescado lo más homogéneo posible, de cualquier forma la muestra es heterogénea por lo que los resultados son aproximados. En nuestro estudio no importa tanto la meticulosa exactitud de los datos, sino la tendencia de los resultados.

Comenzamos por hacer una serie de ensayos preliminares, para lo cual trabajamos con muestras de pescado molido, cortado y en filete, para ver si el grado de división del producto tendría influencia durante el proceso.

Después se procedió a determinar la influencia del factor tiempo, el cual en un principio fue de 10, 20 y 30 minutos y que por razones que explicaremos se redujo a 5, 10 y 15 minutos; tomando las muestras de un mismo trozo inicial para las 2 series.



De estas muestras se tomó como punto de referencia un análisis inicial del pescado para asegurarnos de su homogeneidad, se hicieron cocciones con distintas técnicas buscando eliminar los posibles factores de error.

1a. Técnica empleada.- En un vaso de precipitado tapado con vidrio de reloj se pusieron 150 gramos de pescado con 200 ml de agua, el tiempo de cocción se tomó a partir del momento que empezaba la ebullición; después se escurría, se lavaba con agua fría y se exprimía en papel filtro.

2a. Técnica empleada.- Se pesaron 400 gramos de pescado y congelado se puso a cocer en 600 ml de agua hirviendo, el tiempo de cocción, al igual que en la técnica anterior se contaba cuando empezaba la ebullición; después se escurría, se lavaba con 400 ml de agua hirviendo y se exprimía en papel filtro. El pescado quedaba así listo para trabajarse sin volver a congelarlo, es decir, se hicieron las determinaciones de humedad, grasas y proteínas el mismo día de la cocción.

Durante las cocciones se observó un marcado descenso en la cantidad de pescado por lo cual los resultados analíticos no pueden compararse con los del pescado inicial. Esto deja abierto el campo para una posterior investigación de la cantidad de proteínas que emigran al caldo.

De cada muestra se hicieron 12 determinaciones de proteínas para obtener un promedio matemáticamente aceptable. Por otra parte se hicieron determinaciones de humedad

para poder referir los datos anteriores a muestra seca pues de lo contrario los resultados no serían congruentes.

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

1.- HUMEDAD: Muestra 1 gramo.

Desecación en la estufa a 110°C por una -- hora.

2.- PROTEINAS: Muestra 3 gramos.

Método de Kjeldahl, utilizando el catalizador de Selenio de Merck. El destilado se recibió en ácido sulfúrico 0.5N, y se tituló con hidróxido de sodio 0.5N. Para esta determinación se utilizó el aparato digestor y destilador de LAB-CON-CO.

### III.- TABULACION DE RESULTADOS

## DATOS EXPERIMENTALES PESCADO MOLIDO CRUDO

MUESTRA	HUMEDAD	PROTEINAS
1	77.44	71.25
2	76.32	70.02
3	78.43	70.01
4		71.15
5		71.40
6		72.12
7		71.18
8		70.87
9		71.46
10		71.90
11		71.84
PROMEDIO $\bar{X}$	77.40	71.38
DESVIACION ESTAN DAR S	1.0548	0.6049
COEFICIENTE DE VARIACION V	1.3628	0.8474

## DATOS EXPERIMENTALES PESCADO MOLIDO COCIDO 10'

MUESTRA	HUMEDAD	PROTEINAS
1	66.84	84.22
2	66.95	83.56
3	65.87	84.32
4		84.44
5		83.79
6		84.02
7		84.91
8		83.63
9		84.02
10		84.73
11		83.91
PROMEDIO $\bar{X}$	65.88	84.14
DESVIACION ESTAN DAR S	0.5958	0.4432
COEFICIENTE DE VARIACION V	0.9043	0.5267

## DATOS EXPERIMENTALES PESCADO MOLIDO COCIDO 20'

MUESTRA	HUMEDAD	PROTEINAS
1	62.13	86.42
2	62.34	85.72
3	62.10	86.33
4		85.37
5		85.81
6		85.87
7		86.00
8		86.35
9		86.88
10		85.81
11		85.91
PROMEDIO $\bar{X}$	62.19	86.04
DESVIACION ESTAN DAR S	0.1266	0.4940
COEFICIENTE DE VARIACION V	0.2036	0.5741

## DATOS EXPERIMENTALES PESCADO MOLIDO COCIDO 30'

MUESTRA	HUMEDAD	PROTEINAS
1	63.84	82.25
2	63.20	81.92
3	63.81	82.25
4		81.74
5		82.39
6		82.85
7		81.87
8		82.19
9		81.87
10		81.92
11		81.92
PROMEDIO $\bar{X}$	63.62	82.11
DESVIACION ESTAN- DAR S	0.3669	0.4261
COEFICIENTE DE VARIACION V	0.5766	0.5189

## DATOS EXPERIMENTALES PESCADO CORTADO CRUDO

MUESTRA	HUMEDAD	PROTEINAS
1	72.85	69.87
2	71.08	69.58
3	70.98	69.60
4		70.58
5		70.05
6		70.54
7		69.63
8		69.65
9		69.15
10		69.67
11		70.06
PROMEDIO $\bar{X}$	71.64	69.85
DESVIACION ESTAN- DAR S	1.0521	0.4291
COEFICIENTE DE VARIACION V	1.4686	0.6143



## DATOS EXPERIMENTALES PESCADO CORTADO COCIDO 10'

MUESTRA	HUMEDAD	PROTEINAS
1	64.25	81.44
2	62.51	81.68
3	63.34	81.47
4		81.19
5		81.41
6		81.71
7		81.13
8		81.31
9		81.31
10		81.20
11		81.40
PROMEDIO $\bar{X}$	63.37	81.39
DESVIACION ESTAN DAR S	0.8708	0.1865
COEFICIENTE DE VARIACION V	1.3742	0.2292

## DATOS EXPERIMENTALES PESCADO CORTADO COCIDO 20'

MUESTRA	HUMEDAD	PROTEINAS
1	63.15	83.18
2	62.01	83.25
3	61.71	83.08
4		83.47
5		82.98
6		83.00
7		83.10
8		83.65
9		83.06
10		83.10
11		83.11
PROMEDIO $\bar{X}$	62.29	83.18
DESVIACION ESTAN DAR S	0.7575	0.2034
COEFICIENTE DE VARIACION V	1.2161	0.2445

## DATOS EXPERIMENTALES PESCADO CORTADO COCIDO 30'

MUESTRA	HUMEDAD	PROTEINAS
1	63.57	79.13
2	64.91	79.09
3	63.80	79.45
4		79.03
5		78.99
6		79.21
7		79.06
8		79.42
9		78.87
10		79.06
11		79.17
PROMEDIO $\bar{X}$	64.09	79.13
DESVIACION ESTAN DAR $S$	0.7555	0.1705
COEFICIENTE DE VARIACION $V$	1.1164	0.2155

## DATOS EXPERIMENTALES PESCADO FILETE CRUDO

MUESTRA	HUMEDAD	PROTEINAS
1	72.85	69.87
2	71.08	69.58
3	70.98	69.60
4		70.58
5		70.05
6		70.54
7		69.63
8		69.65
9		69.15
10		69.67
11		70.06
PROMEDIO $\bar{X}$	71.63	69.85
DESVIACION ESTAN DAR S	1.0521	0.4291
COEFICIENTE DE VARIACION V	1.4688	0.6143

## DATOS EXPERIMENTALES PESCADO FILETE COCIDO 10'

MUESTRA	HUMEDAD	PROTEINAS
1	60.65	85.15
2	59.93	85.21
3	60.58	85.21
4		85.15
5		85.15
6		85.20
7		85.24
8		85.14
9		85.54
10		85.49
11		85.23
PROMEDIO $\bar{X}$	60.39	85.25
DESVIACION ESTAN DAR S	0.3946	0.1313
COEFICIENTE DE VARIACION V	0.6535	0.1540

## DATOS EXPERIMENTALES PESCADO FILETE COCIDO 20'

MUESTRA	HUMEDAD	PROTEINAS
1	59.62	89.33
2	58.87	89.61
3	58.82	89.35
4		89.40
5		89.31
6		89.43
7		89.35
8		89.85
9		89.09
10		89.22
11		89.97
PROMEDIO $\bar{X}$	59.10	89.45
DESVIACION ESTAN DAR S	0.4461	0.2624
COEFICIENTE DE VARIACION V	0.7548	0.2933

## DATOS EXPERIMENTALES PESCADO FILETE COCIDO 30'

MUESTRA	HUMEDAD	PROTEINAS
1	62.31	82.84
2	63.32	82.32
3	63.05	82.83
4		82.83
5		82.80
6		82.89
7		82.85
8		82.84
9		83.19
10		82.77
11		82.79
PROMEDIO $\bar{X}$	62.89	82.81
DESVIACION ESTAN- DAR S	0.5224	0.1995
COEFICIENTE DE VARIACION V	0.8307	0.2409

## DATOS EXPERIMENTALES PESCADO MOLIDO CRUDO

MUESTRA	HUMEDAD	PROTEINAS
1	78.87	92.45
2	77.66	91.65
3	78.73	91.93
4	76.86	92.45
5	77.12	92.42
6	77.19	92.63
7		92.10
8		91.96
9		91.92
10		91.98
11		92.42
PROMEDIO $\bar{X}$	77.44	92.17
DESVIACION ESTAN DAR S	0.8625	0.3112
COEFICIENTE DE VARIACION V	1.1094	0.3376



## DATOS EXPERIMENTALES PESCADO MOLIDO COCIDO 5'

MUESTRA	HUMEDAD	PROTEINAS
1	59.79	76.34
2	60.53	76.34
3	59.34	76.50
4	61.75	76.34
5	58.57	76.04
6	60.44	75.96
7		76.20
8		75.91
9		75.93
10		76.23
11		76.05
PROMEDIO $\bar{X}$	60.07	76.17
DESVIACION ESTAN- DAR S	1.0973	0.2006
COEFICIENTE DE VARIACION V	1.8267	0.2633

## DATOS EXPERIMENTALES PESCADO MOLIDO COCIDO 10'

MUESTRA	HUMEDAD	PROTEINAS
1	59.48	77.30
2	60.06	77.66
3	59.59	77.43
4	59.90	77.03
5	58.64	77.29
6	59.00	76.97
7		77.63
8		77.23
9		77.06
10		77.24
11		76.98
PROMEDIO $\bar{X}$	59.45	77.26
DESVIACION ESTAN DAR S	0.5389	0.2402
COEFICIENTE DE VARIACION V	0.9064	0.3109

## DATOS EXPERIMENTALES PESCADO MOLIDO COCIDO 15'

MUESTRA	HUMEDAD	PROTEINAS
1	58.07	83.44
2	57.02	83.35
3	58.12	83.56
4	57.68	83.72
5	57.96	83.45
6	57.64	83.36
7		83.43
8		83.34
9		83.31
10		83.72
11		83.33
PROMEDIO $\bar{X}$	57.75	83.46
DESVIACION ESTAN DAR S	0.4050	0.1477
COEFICIENTE DE VARIACION V	0.7012	0.1770

## IV.- D I S C U S I O N.

Durante la cocción hay una fuerte disminución de la muestra, eventualmente podemos considerar, de una manera muy aproximada, que esta disminución es de más del 50%, sugerimos buscar la relación exacta de este factor.

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

Si examinamos los resultados obtenidos variando el tiempo de cocción podemos ver que en un principio hay un marcado descenso de proteínas; aproximadamente entre 5 y 10 minutos, comienza lo que parece ser una lenta reabsorción de proteínas, ya que el porcentaje de este componente sube sin que aparentemente la relación sólido-líquido se altere.

Por el contrario los resultados obtenidos por la compañera encargada de las determinaciones de grasa en el mismo sistema, acusa un aumento de las mismas en el producto cocido.

## V.- C O N C L U S I O N E S.

Durante la cocción del pescado hay una notable disminución del producto sólido, pero la fracción presente que de éste queda es más rica en grasas y más baja en proteínas que el pes cado crudo.

## VI.- R E S U M E N.

Se hizo el estudio de algunas variables en el fenómeno --  
de cocción del pescado.

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

1. - Griffin, Roger Castele. Technical Methodes of Analysis. Fourth Edition, New York and London: Mc. Graw Hill Book Company, Inc. 1967
2. - B.B.L. Manual de Procedimientos de Laboratorio y de Productos. Versión Española de la Redacción de Beckton, Dickenson de México, S.A. de C.V., México: Editores Asociados, S. A. 1974
3. - Hart, F.L. Análisis de Alimentos. Zaragoza, España, Editorial Acribia. 1974
4. - A.O.A.C. Official Hethods of Analysis. Eleventh Edition, --- Washington, D.C. 1970
5. - Winton & Winton. Food Analysis. New York. Mc. Graw-Hill Book Company, Inc. 1962
6. - Olascoaga, José Quintín. Bromatología de los Alimentos Industrializados. Tomo III. Segunda Edición. México, D.F. 1975