

ALCME  
\$500

### FECHA DE DEVOLUCION

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

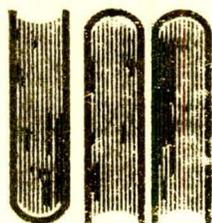
El lector pagará \$5.00 pesos por cada día que pase una semana después del vencimiento.

~~18 ABR 1985~~

Vo Bo  


# UNIVERSIDAD DE MONTERREY

DIVISION DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS



UNIVERSIDAD  
DE MONTERREY

*Clasif.*  
040.54  
G216.e  
1977

LICENCIATURA EN QUIMICA CON ESPECIALIDAD  
EN QUIMICA INDUSTRIAL

*folio 800904*

*título*

ESTUDIO BROMATOLOGICO DE ALGUNOS  
ALIMENTOS MAS COMUNES EN LA  
CIUDAD DE MONTERREY

XIII

SEMINARIO DE EVALUACION FINAL

*autor* PATRICIA DE LOURDES GARCIA SAIZ

MONTERREY, N. L.

DICIEMBRE 1977

800204



REPORTE DEL SEMINARIO DE EVALUACION FINAL

PRESENTADO POR:

PATRICIA DE LOURDES GARCIA SAIZ.

A MIS PADRES:

JOSE GARCIA MORALES  
LILIA SAIZ DE GARCIA

CON MI AGRADECIMIENTO Y AMOR.

A MIS HERMANOS:

LILIANA E IGNACIO  
ALICIA Y HERIBERTO  
PILAR  
ELVIRA Y CECILIO  
TERESA  
FRANCISCO  
ROSA Y RAUL.

A MIS MAESTROS, CON TODO RESPETO, Y DE MANERA  
ESPECIAL AL ING. AURELIANO GARCIA FERNANDEZ.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS.

A JOSE MARIA MARTINEZ DE LEON.

## I N D I C E

	PAGINA
1.- INTRODUCCION.....	1
2.- MATERIALES Y METODOS.....	2
3.- TABULACION DE RESULTADOS...	6
4.- DISCUSION.....	30
5.- CONCLUSIONES.....	31
6.- RESUMEN.....	32
7.- BIBLIOGRAFIA.....	33

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

Este trabajo forma parte de una serie de estudios que tienen como finalidad determinar las características Bromatológicas y Bacteriológicas de los alimentos más - comunes en nuestra ciudad, limitándose - el presente trabajo a la parte estricta- mente Bacteriológica. Los alimentos obje- to de estudio fueron los siguientes: manzana, pera y guayaba.

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

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

## a) MUESTREO

Los productos de estudio, por ser naturales, pre -  
sentan considerables variaciones entre sí. Estas -  
variaciones se deben a: 1) lugar de origen, y, 2)  
grado de madurez.

Para que las muestras fuesen lo más representativo  
posible se adquirieron en seis ocasiones diferente -  
tes, espaciadas entre sí doce días para asegurar -  
que pertenecieran a distintas remesas.

De cada lote se tomaba una pieza y se sometía a li  
cuado por espacio de veinte segundos aproximadamente  
te, se recogía en un vaso de precipitados y se -  
guardaba en el refrigerador, del cual sólo se sacaba  
ba para tomar la muestra necesaria para cada determi  
nación. En los tres casos se eliminó el cabillo  
y los restos de la flor que contenían; en el caso  
de la manzana y de la pera se eliminaron, además,  
las semillas.

b) METODOS DE ANALISIS

El análisis bromatológico realizado consistió en las siguientes determinaciones:

1.- HUMEDAD: Muestra 1 gramo.

Desecación en la estufa a 110°C por dos horas.

2.- CENIZAS: Muestra desecada.

Calcinación en la mufla a 900°C por una hora.

3.- PROTEINAS: Muestra 1 gramo.

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

4.- GRASA TOTAL: Muestra 2 gramos.

Se extrajo la muestra en el aparato de Goldfish con éter sulfúrico anhidro, - por espacio de dos horas.

5.- FIBRA CRUDA: Muestra desengrasada.

La muestra se pasó a un digestor LAB-CON-CO, donde se digirió siguiendo la técnica ordinaria por 30 minutos con ácido sulfúrico al 1.25% y 30 minutos con hidróxido de sodio al 1.25%; enseguida se filtró a través de una malla No. 100 de acero inoxidable adherida a un embudo Buchner.

6.- CARBOHIDRATOS: Se calcularon por diferencia.

## TABULACION DE RESULTADOS

M A N Z A N A

HUMEDAD

LOTE MUESTRA	I	II	III	IV	V	VI
1	84.930	85.383	83.155	82.713	81.160	80.735
2	85.421	84.070	83.615	83.826	81.242	80.144
PROMEDIO $\bar{X}$	85.176	84.727	83.385	83.270	81.201	80.440
DESVIACION ESTANDAR S	0.347	0.928	0.325	0.787	0.058	0.418
COEFICIENTE DE VARIACION V	0.408	1.096	0.390	0.945	0.071	0.520

MANZANA

CENIZAS

LOTE MUESTRA	I	II	III	IV	V	VI
1	0.336	0.320	0.247	0.237	0.398	0.307
2	0.306	0.298	0.223	0.247	0.387	0.357
PROMEDIO $\bar{X}$	0.321	0.309	0.235	0.242	0.393	0.332
DESVIACION ESTANDAR S	0.021	0.016	0.017	0.007	0.008	0.035
COEFICIENTE DE VARIACION V	6.608	5.034	7.222	2.922	1.983	10.649

## M A N Z A N A

## GRASAS

MUESTRA \ LOTE	LOTE					
	I	II	III	IV	V	VI
1	0.280	0.247	0.306	0.253	0.253	0.291
2	0.307	0.285	0.327	0.262	0.262	0.290
3	0.277	0.273	0.319	0.260	0.260	0.269
4	0.281	0.267	0.330	0.257	0.257	0.285
5	0.269	0.280	0.323	0.249	0.249	0.268
PROMEDIO $\bar{X}$	0.283	0.270	0.321	0.256	0.256	0.281
DESVIACION ESTANDAR S	0.014	0.015	0.009	0.005	0.005	0.011
COEFICIENTE DE VARIACION V	5.065	5.458	2.914	2.054	2.054	4.021

## M A N Z A N A

## FIBRA CRUDA

MUESTRA \ LOTE	LOTE					
	I	II	III	IV	V	VI
1	2.930	2.520	2.428	2.757	2.693	2.729
2	2.709	2.489	2.534	2.864	2.631	2.830
3	2.854	2.429	2.501	2.841	2.619	2.805
4	2.763	2.534	2.467	2.759	2.710	2.763
5	2.911	2.495	2.452	2.832	2.668	2.734
PROMEDIO $\bar{X}$	2.833	2.493	2.476	2.811	2.664	2.772
DESVIACION ESTANDAR S	0.095	0.040	0.042	0.049	0.039	0.044
COEFICIENTE DE VARIACION V	3.358	1.620	1.683	1.758	1.464	1.596

## M A N Z A N A

## CONCENTRACION DE COMPOSICION

	HUMEDAD	CENIZAS	GRASAS	FIBRA CRUDA	CARBOHIDRATO
I	85.176	0.321	0.283	2.833	11.387
II	84.727	0.309	0.270	2.493	12.201
III	83.385	0.235	0.321	2.476	13.583
IV	83.270	0.242	0.276	2.811	13.401
V	81.201	0.393	0.256	2.664	15.486
VI	80.440	0.332	0.281	2.772	16.175
$\bar{X}$	83.033	0.305	0.281	2.675	13.706
$\bar{S}$	1.883	0.059	0.022	0.159	1.845
$\bar{V}$	2.267	19.438	7.751	5.928	13.460

P E R A

HUMEDAD

LOTE MUESTRA	I	II	III	IV	V	VI
1	85.394	84.994	82.141	81.679	83.523	83.376
2	85.349	85.463	81.595	81.461	83.330	83.216
PROMEDIO $\bar{X}$	85.372	85.229	81.868	81.570	83.427	83.296
DESVIACION ESTANDAR S	0.032	0.332	0.386	0.154	0.136	0.113
COEFICIENTE DE VARIACION V	0.037	0.389	0.472	0.189	0.164	0.136

P E R A

CENIZAS

LOTE MUESTRA	I	II	III	IV	V	VI
1	0.351	0.318	0.375	0.390	0.324	0.315
2	0.289	0.290	0.308	0.337	0.332	0.306
PROMEDIO $\bar{X}$	0.320	0.304	0.342	0.364	0.328	0.311
DESVIACION ESTANDAR S	0.044	0.020	0.047	0.037	0.006	0.006
COEFICIENTE DE VARIACION V	13.700	6.513	13.873	10.310	1.725	2.050

P E R A

GRASAS

LOTE MUESTRA	I	II	III	IV	V	VI
1	0.098	0.105	0.120	0.098	0.131	0.112
2	0.124	0.099	0.122	0.115	0.107	0.099
3	0.113	0.130	0.099	0.130	0.108	0.104
4	0.135	0.107	0.120	0.107	0.114	0.120
5	0.140	0.118	0.115	0.122	0.099	0.113
PROMEDIO $\bar{X}$	0.122	0.112	0.115	0.114	0.112	0.110
DESVIACION ESTANDAR S	0.017	0.012	0.009	0.013	0.012	0.008
COEFICIENTE DE VARIACION V	13.922	10.980	8.175	10.928	10.722	7.485

P E R A

FIBRA CRUDA

MUESTRA	LOTE					
	I	II	III	IV	V	VI
1	3.565	3.401	3.411	3.417	3.823	3.696
2	3.497	3.319	3.410	3.445	3.745	3.673
3	3.574	3.384	3.378	3.550	3.860	3.810
4	3.601	3.373	3.369	3.478	3.754	3.674
5	3.529	3.410	3.395	3.541	3.804	3.683
PROMEDIO $\bar{X}$	3.553	3.377	3.393	3.486	3.797	3.707
DESVIACION ESTANDAR S	0.041	0.036	0.019	0.058	0.048	0.058
COEFICIENTE DE VARIACION V	1.143	1.057	0.555	1.674	1.266	1.570

P E R A

PROTEINAS

LOTE MUESTRA	I	II	III	IV	V	VI
1	0.612	0.624	0.550	0.723	0.570	0.608
2	0.634	0.603	0.514	0.685	0.543	0.624
3	0.601	0.584	0.493	0.730	0.509	0.690
4	0.640	0.559	0.504	0.704	0.518	0.609
5	0.633	0.610	0.479	0.609	0.543	0.698
PROMEDIO $\bar{X}$	0.624	0.596	0.508	0.690	0.537	0.646
DESVIACION ESTANDAR S	0.017	0.025	0.027	0.049	0.024	0.045
COEFICIENTE DE VARIACION V	2.670	4.230	5.284	7.050	4.474	6.898

P E R A

CONCENTRACION DE COMPOSICION

	HUMEDAD	CENIZAS	GRASAS	FIBRA CRUDA	PROTEINAS	CARBOHIDRATO
I	85.372	0.320	0.122	3.553	0.624	10.009
II	85.229	0.304	0.112	3.377	0.596	10.382
III	81.868	0.342	0.115	3.393	0.508	13.774
IV	81.570	0.364	0.114	3.486	0.690	13.776
V	83.427	0.328	0.112	3.797	0.537	11.799
VI	83.296	0.311	0.110	3.707	0.646	11.930
$\bar{X}$	83.460	0.328	0.114	3.552	0.600	11.945
$\bar{S}$	1.607	0.022	0.004	0.170	0.068	1.607
$\bar{V}$	1.926	6.705	3.692	4.783	11.360	13.452

G U A Y A B A

HUMEDAD

LOTE MUESTRA	I	II	III	IV	V	VI
1	85.892	87.510	82.848	84.089	84.323	86.293
2	87.586	88.032	83.943	83.240	87.005	86.100
PROMEDIO $\bar{X}$	86.739	87.771	83.396	83.665	85.664	86.197
DESVIACION ESTANDAR S	1.198	0.369	0.774	0.600	1.896	0.136
COEFICIENTE DE VARIACION V	1.381	0.421	0.928	0.718	2.214	0.158

G U A Y A B A

CENIZAS

LOTE MUESTRA	I	II	III	IV	V	VI
1	0.371	0.348	0.364	0.376	0.399	0.344
2	0.393	0.381	0.354	0.348	0.372	0.389
PROMEDIO $\bar{X}$	0.382	0.365	0.359	0.362	0.386	0.367
DESVIACION ESTANDAR S	0.016	0.023	0.007	0.020	0.019	0.032
COEFICIENTE DE VARIACION V	4.072	6.402	1.970	5.469	4.952	8.682

LOTE MUESTRA	I	II	III	IV	V	VI
1	0.690	0.689	0.706	0.690	0.698	0.609
2	0.613	0.710	0.712	0.608	0.720	0.617
3	0.617	0.693	0.709	0.615	0.714	0.690
4	0.609	0.694	0.720	0.609	0.699	0.628
5	0.691	0.701	0.708	0.623	0.717	0.625
PROMEDIO $\bar{X}$	0.644	0.697	0.711	0.629	0.710	0.634
DESVIACION ESTANDAR S	0.043	0.008	0.005	0.035	0.010	0.032
COEFICIENTE DE VARIACION V	6.606	1.185	0.770	5.504	1.460	5.092

G U A Y A B A

FIBRA CRUDA

MUESTRA \ LOTE	LOTE					
	I	II	III	IV	V	VI
1	1.314	1.328	1.751	1.324	1.730	1.468
2	1.289	1.351	1.658	1.298	1.638	1.492
3	1.330	1.334	1.743	1.330	1.695	1.531
4	1.297	1.352	1.678	1.313	1.639	1.530
5	1.331	1.337	1.691	1.308	1.714	1.506
PROMEDIO $\bar{X}$	1.312	1.340	1.704	1.315	1.683	1.505
DESVIACION ESTANDAR S	0.019	0.011	0.041	0.013	0.043	0.027
COEFICIENTE DE VARIACION V	1.447	0.794	2.400	0.968	2.534	1.770

## G U A Y A B A

## PROTEINAS

MUESTRA \ LOTE	LOTE					
	I	II	III	IV	V	VI
1	0.919	0.986	1.032	1.017	1.013	1.024
2	0.974	0.978	1.050	0.979	0.986	1.031
3	0.981	1.041	0.989	0.996	1.041	1.017
4	0.957	1.040	0.986	1.040	0.988	1.026
5	0.926	0.979	1.044	1.028	1.034	1.019
PROMEDIO $\bar{X}$	0.951	1.005	1.020	1.012	1.012	1.023
DESVIACION ESTANDAR S	0.028	0.033	0.031	0.025	0.025	0.006
COEFICIENTE DE VARIACION V	2.932	3.258	2.996	2.425	2.507	0.547

## G U A Y A B A

## CONCENTRACION DE COMPOSICION

	HUMEDAD	CENIZAS	GRASAS	FIBRA CRUDA	PROTEINAS	CARBOHIDRATO
I	86.739	0.382	0.644	1.312	0.951	9.972
II	87.771	0.365	0.697	1.340	1.005	8.822
III	83.396	0.359	0.711	1.704	1.020	12.810
IV	83.665	0.362	0.629	1.315	1.012	13.017
V	85.664	0.386	0.710	1.683	1.012	10.545
VI	86.197	0.367	0.634	1.505	1.023	10.274
$\bar{X}$	85.572	0.370	0.671	1.477	1.004	10.907
$\bar{S}$	1.730	0.011	0.039	1.183	0.027	1.663
$\bar{V}$	2.022	3.005	5.834	12.377	2.656	15.247

TABLA DE EVALUACION DE METODOS

M A N Z A N A

V A R I A C I O N				
	HUMEDAD	CENIZAS	GRASAS	FIBRA CRUDA
BAJA V < 10	I, II, III, IV, V, VI.	I, II, III, IV, V.	I, II, III, IV, V, VI.	I, II, III, IV, V, VI.
MEDIA V 10-20		VI.		
ALTA V > 10				

TABLA DE EVALUACION DE METODOS

P E R A

V A R I A C I O N					
	HUMEDAD	CENIZAS	GRASAS	FIBRA CRUDA	PROTEINAS
BAJA V < 10	I, II, III, IV, V, VI.	II, V, VI.	III, VI.	I, II, III, IV, V, VI.	I, II, III, IV, V, VI.
MEDIA V 10-20		I, III, IV.	I, II, IV, V.		
ALTA V > 10					

TABLA DE EVALUACION DE METODOS

G U A Y A B A

V A R I A C I O N					
	HUMEDAD	CENIZAS	GRASAS	FIBRA CRUDA	PROTEINAS
BAJA V < 10	I, II, III, IV, V, VI.	I, II, III, IV, V, VI.	I, II, III, IV, V, VI.	I, II, III, IV, V, VI.	I, II, III, IV, V, VI.
MEDIA V 10-20					
ALTA V > 10					

TABLA DE EVALUACION DE PRODUCTOS

M A N Z A N A

V A R I A C I O N			
	BAJA	MEDIA	ALTA
I	H, C, G, FC.		
II	H, C, G, FC.		
III	H, C, G, FC.		
IV	H, C, G, FC.		
V	H, C, G, FC.		
VI	H, G, FC.	C.	

H = HUMEDAD  
C = CENIZAS

G = GRASAS  
FC = FIBRA CRUDA

P = PROTEINAS

TABLA DE EVALUACION DE PRODUCTOS

P E R A

V A R I A C I O N			
	BAJA	MEDIA	ALTA
I	H, FC, P.	C, G.	
II	H, C, FC, P.	G.	
III	H, G, FC, P.	C.	
IV	H, FC, P.	C, G.	
V	H, C, FC, P.	G.	
VI	H, C, G, FC, P.		

TABLA DE EVALUACION DE PRODUCTOS

G U A Y A B A

V A R I A C I O N			
I	H, C, G, FC, P.		
II	H, C, G, FC, P.		
III	H, C, G, FC, P.		
IV	H, C, G, FC, P.		
V	H, C, G, FC, P.		
VI	H, C, G, FC, P.		

## D I S C U S I O N

El porcentaje de proteínas de las tres frutas estudiadas es demasiado bajo para que el método de Kjeldhal dé resultados concordantes, tomando en cuenta las variaciones de muestra debidas a distinta procedencia y distinto grado de madurez del fruto, por lo tanto lo hemos omitido en el presente trabajo a pesar de haberse hecho todas las determinaciones correspondientes.

Las restantes determinaciones son bastante constantes y arrojan un coeficiente de variación muy bajo, lo cual nos demuestra que los métodos usados son plenamente confiables.

Los porcentajes de humedad son muy altos y los de grasas y fibra cruda muy bajos.

## C O N C L U S I O N E S

Los tres alimentos analizados, manzana, pera y guayaba, son de muy bajo contenido calórico debido al poco porcentaje de grasas y de carbohidratos que contienen, y a la excesiva cantidad de agua. No pueden, por lo tanto, constituir un alimento de base, pero sí un complemento alimenticio para la formulación de dietas bajas en calorías.

## R E S U M E N

Se hizo un estudio analítico de la pera, manzana y guayaba, estableciendo sus valores bromatológicos promedio.

## B I B L I O G R A F I A

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.,  
Editores Asociados, S.A., 1974,  
México.

CASTELE GRIFFIN, ROGER

Technical Methods of Analysis.  
Mc. Graw-Hill Book Company Inc.,  
4th Edition, 1967,  
New York - London.

DESROSIET W., NORMAN

Conservación de Alimentos.  
Editorial C.E.C.S.A.,  
2a. Edición, 1966,  
México.

HART, F.L.

Análisis de Alimentos.  
Editorial Acribia, 1974,  
Zaragoza, España.

HEID AND JOSLYN

Fundamentals Of Food Processing Operations.  
The Avi Publishing Company Inc., 1967,  
West Port, Conneticut.

IRWIN MILLER AND JOHN E. FREUND

Probability and Statistics for Engineers.  
Prentice-Hall, Inc., 1965,  
Englewood Ciffs, New Jersey.

PEARSON, DR. DD. SC. F. R. I. C.

Técnicas de Laboratorio en Análisis de Alimentos.  
Editorial Acribia, 1964,  
Zaragoza, España.

WINTON L. AND KATE BARBER WINTON

Food Analysis.  
Mc. Graw-Hill Book Company Inc.,  
2nd Edition, 1962,  
New York.