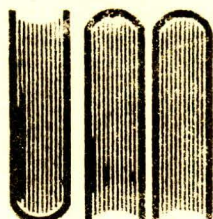


DICNE  
\$5000

V. 50  


# UNIVERSIDAD DE MONTERREY

DIVISION DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS



UNIVERSIDAD  
DE MONTERREY

*Clasif.*  
040.54  
G643 e b  
1977

LICENCIATURA EN QUIMICA CON ESPECIALIDAD

EN QUIMICA INDUSTRIAL

*folio 800903*

*Título*

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

XVI

SEMINARIO DE EVALUACION FINAL

*autor*

MARIA DE JESUS GONZALEZ NANEZ

MONTERREY, N. L.

DICIEMBRE 1977

800903

REPORTE DEL SEMINARIO DE EVALUACION FINAL

PRESENTADO POR:

MARIA DE JESUS GONZALEZ NAÑEZ.

A mis padres:

Dr. Cornelio González Ramos  
Ma. de Jesús Náñez de González R.

mi eterno agradecimiento.

A mis hermanos:

Nancy  
Ivonne  
Judith  
Ileana  
Cornelio Carlos.

## I N D I C E

### PAGINA

INTRODUCCION.....	1
MATERIALES Y METODOS.....	2
TABULACION DE RESULTADOS.....	6
DISCUSION.....	31
CONCLUSIONES.....	32
RESUMEN.....	33
BIBLIOGRAFIA.....	34

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

Este trabajo forma parte de una serie encaminada a determinar las características Bromatológicas y Bacteriológicas de los alimentos más empleados en nuestro medio, limitándose esta vez al Análisis Bromatológico exclusivamente. Los productos básicos que se han tratado en esta ocasión son: tomate, pepino y rábano; verduras incluídas en gran parte de la alimentación local.

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



## I) MATERIAL Y MUESTREO

Los productos de estudio, por ser naturales -  
presentan considerables variaciones entre sí, és -  
tas se deben en primer término al lugar de origen  
y en segundo al grado de madurez. Para que las -  
muestras fuesen lo más representativo posible, las  
adquirí en seis ocasiones distintas, espaciadas en  
tre sí doce días para asegurarme que pertenecieron  
a diferentes remesas.

De cada lote tomé una pieza y la sometí a li -  
cuado por espacio aproximado de quince segundos; -  
sin separar más que el pecíolo en el caso del tomau  
te y la cáscara en el caso del pepino. La muestra  
licuada la colocaba en vaso de precipitado y la -  
mantenía en el refrigerador, sacándola solamente -  
para pesar las porciones necesarias en cada deter-  
minación.

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 con pegamento especial.

6.- CARBOHIDRATOS: Calculados por diferencia.

## II) METODOS DE ANALISIS

El análisis bromatológico para este trabajo consiste en las siguientes determinaciones:

1.- HUMEDAD: Muestra 1 gramo.

Desección en la estufa a 110°C por dos - horas.

2.- CENIZAS: Muestra desecada.

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

3.- PROTEINA: 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 - Goldfish con éter sulfúrico anhidro, por espacio de dos horas.

## TABULACION DE RESULTADOS.

## T O M A T E

## HUMEDAD

MUESTRA \ LOTE	LOTE					
	I	II	III	IV	V	VI
1	94.00	93.62	92.13	92.27	93.24	92.86
2	94.23	94.06	92.01	91.98	93.27	92.91
PROMEDIO $\bar{X}$	94.12	93.84	92.07	92.13	93.26	92.89
DESVIACION ESTANDAR S	0.1626	0.3111	0.0849	0.2051	0.0212	0.0354
COEFICIENTE DE VARIACION V	0.173	0.331	0.092	0.222	0.023	0.038

## T O M A T E

## CENIZAS

LOTE MUESTRA	I	II	III	IV	V	VI
1	0.3642	0.2246	0.5600	0.5235	0.3226	0.2842
2	0.3181	0.3756	0.5328	0.5355	0.3664	0.3173
PROMEDIO $\bar{X}$	0.3412	0.3001	0.5464	0.5295	0.3445	0.2990
DESVIACION ESTANDAR S	0.0326	0.1068	0.0192	0.0085	0.0310	0.0209
COEFICIENTE DE VARIACION V	9.55	35.59	3.51	1.61	8.99	6.99

## T O M A T E

## GRASAS

LOTE MUESTRA	I	II	III	IV	V	VI
1	0.2074	0.1628	0.2060	0.2641	0.2731	0.0122
2	0.2415	0.1918	0.2063	0.2300	0.2248	0.2108
3	0.1638	0.2216	0.1739	0.2035	0.1534	0.3000
4	0.1965	0.2015	0.1685	0.2231	0.1954	0.1524
5	0.2110	0.1997	0.2056	0.2561	0.2690	0.1218
PROMEDIO $\bar{X}$	0.2038	0.1955	0.1921	0.2354	0.2231	0.1594
DESVIACION ESTANDAR S	0.0284	0.0213	0.0191	0.0247	0.0506	0.1067
COEFICIENTE DE VARIACION V	13.92	10.91	9.97	10.52	22.67	66.92

## T O M A T E

## FIBRA CRUDA

LOTE MUESTRA	I	II	III	IV	V	VI
1	2.1816	2.9798	2.7424	3.0844	2.4265	2.2525
2	3.0927	3.0925	3.0516	3.1613	2.3960	2.7015
3	3.1916	3.2596	2.6455	3.1619	1.9003	2.7007
4	2.9303	3.0918	2.6550	2.6341	1.8271	2.1512
5	3.0716	3.1015	3.0768	3.0222	2.0624	2.2672
PROMEDIO $\bar{X}$	2.8936	3.1015	2.8343	3.0128	2.1225	2.4146
DESVIACION ESTANDAR S	0.4088	0.0999	0.2135	0.2196	0.2772	0.2653
COEFICIENTE DE VARIACION V	14.13	3.22	7.53	7.29	13.06	10.99



## T O M A T E

## PROTEINAS

MUESTRA \ LOTE	LOTE					
	I	II	III	IV	V	VI
1	1.2889	0.9484	0.9492	0.8065	1.9623	1.4359
2	1.1071	0.9578	0.9516	0.9764	1.9024	1.8145
3	1.4042	1.2046	0.9481	1.0515	1.1770	1.9671
4	1.0922	1.0645	1.1958	1.1029	1.3755	2.3258
5	1.1015	1.0518	1.0139	0.8615	1.1432	2.6058
PROMEDIO $\bar{X}$	1.1988	1.0454	1.0117	0.9598	1.5121	2.0298
DESVIACION ESTANDAR S	0.1410	0.1035	0.1066	0.1248	0.3944	0.4534
COEFICIENTE DE VARIACION V	11.76	9.90	10.54	13.01	26.08	22.34

## T O M A T E

## CONCENTRACION DE COMPOSICION

	HUMEDAD	CENIZAS	GRASAS	FIBRA CRUDA	PROTEINAS	CARBOHIDRATO
I	94.12	0.4312	0.2038	2.8936	1.1988	1.2426
II	93.84	0.3001	0.1955	3.1015	1.0454	1.5175
III	92.07	0.5464	0.1921	2.8343	1.0117	3.3463
IV	92.13	0.5295	0.2354	3.0128	0.9598	3.1325
V	93.26	0.3445	0.2231	2.1225	1.5121	2.5378
VI	92.83	0.2990	0.1594	2.4146	2.0298	2.2672
$\bar{X}$	94.04	0.3935	0.2016	2.7299	1.2929	2.3407
$\bar{S}$	0.8565	0.1137	0.0265	0.3806	0.4126	0.8445
$\bar{V}$	0.92	28.90	13.16	13.94	31.91	36.80

P E P I N O

HUMEDAD

LOTE MUESTRA	I	II	III	IV	V	VI
1	94.21	94.83	94.92	94.53	93.36	93.06
2	94.37	94.47	94.62	94.41	93.75	93.85
PROMEDIO $\bar{X}$	94.29	94.65	94.77	94.47	93.56	93.46
DESVIACION ESTANDAR S	0.1137	0.2546	0.2121	0.0849	0.2758	0.5586
COEFICIENTE DE VARIACION V	0.12	0.27	0.22	0.09	0.29	0.60

P E P I N O

CENIZAS

LOTE MUESTRA	I	II	III	IV	V	VI
1	0.1545	0.1737	0.2055	0.2372	0.3513	0.3655
2	0.2181	0.2923	0.2449	0.2535	0.3652	0.3521
PROMEDIO $\bar{X}$	0.1863	0.2330	0.2252	0.2454	0.3583	0.3588
DESVIACION ESTANDAR S	0.0450	0.0839	0.0279	0.0115	0.0098	0.0095
COEFICIENTE DE VARIACION V	24.14	35.99	12.37	4.70	2.74	2.64

P E P I N O

GRASAS

MUESTRA \ LOTE	LOTE					
	I	II	III	IV	V	VI
1	0.0189	0.0715	0.1095	0.0235	0.1141	0.0916
2	0.0016	0.0132	0.1516	0.0218	0.1375	0.1004
3	0.0110	0.0518	0.0590	0.0371	0.1975	0.1028
4	0.0301	0.0412	0.0976	0.0108	0.1091	0.0897
5	0.0020	0.0416	0.1647	0.0138	0.1003	0.1102
PROMEDIO $\bar{X}$	0.0127	0.0439	0.1165	0.0214	0.1317	0.0989
DESVIACION ESTANDAR S	0.0121	0.0211	0.0426	0.0103	0.0393	0.0084
COEFICIENTE DE VARIACION V	94.81	48.09	36.59	47.95	29.82	8.50

P E P I N O

FIBRA CRUDA

MUESTRA \ LOTE	LOTE					
	I	II	III	IV	V	VI
1	2.3875	3.0595	1.5620	1.8483	1.1805	1.3813
2	2.5773	3.1018	1.7603	1.9910	1.2858	0.9590
3	2.1497	2.9531	1.9318	2.2043	1.9924	1.2387
4	1.9961	3.0827	1.8529	2.1436	1.8377	1.2194
5	2.9607	1.9637	2.0582	2.2395	1.6427	1.4391
PROMEDIO $\bar{X}$	2.4143	2.8322	1.8330	2.0853	1.5878	1.2255
DESVIACION ESTANDAR S	0.3777	0.4889	0.1868	0.1631	0.3487	0.1630
COEFICIENTE DE VARIACION V	15.65	17.26	17.26	7.82	21.96	13.30

PEPINO

PROTEINAS

LOTE MUESTRA	I	II	III	IV	V	VI
1	1.2826	1.9532	0.9191	1.5852	0.5262	1.3721
2	1.7229	1.6825	0.7134	1.3129	0.5989	1.2839
3	1.4470	1.7528	0.7943	1.3523	0.6796	1.3189
4	1.7252	1.8819	0.7355	1.1239	0.5553	1.4369
5	1.8915	1.9017	0.8276	1.5865	0.5970	1.3568
PROMEDIO $\bar{X}$	1.6138	1.8344	0.7980	1.3922	0.5914	1.3537
DESVIACION ESTANDAR S	0.2444	0.1125	0.0816	0.1968	0.0579	0.0578
COEFICIENTE DE VARIACION V	15.14	6.13	10.22	14.13	9.79	4.27

## P E P I N O

## CONCENTRACION DE COMPOSICION

	HUMEDAD	CENIZAS	GRASAS	FIBRA CRUDA	PROTEINAS	CARBOHIDRATO
I	94.29	0.1863	0.0127	2.4143	1.6138	1.4829
II	94.65	0.2330	0.0439	2.8322	1.8344	0.4065
III	94.77	0.2252	0.1165	1.8330	0.7980	2.2573
IV	94.47	0.2454	0.0214	2.0853	1.3922	1.7857
V	93.56	0.3583	0.1317	1.5878	0.5914	3.7708
VI	93.46	0.3588	0.0989	1.2258	1.3537	3.5028
$\bar{X}$	94.20	0.2678	0.0709	1.9964	1.2639	2.2010
$\bar{S}$	0.5596	0.7300	0.0512	0.5777	0.4779	1.2705
$\bar{V}$	0.59	27.25	72.32	28.94	37.81	57.72



R A B A N O

HUMEDAD

LOTE MUESTRA	I	II	III	IV	V	VI
1	93.93	91.08	93.51	92.84	93.89	93.98
2	94.17	93.87	93.32	93.64	93.45	94.98
PROMEDIO $\bar{X}$	94.05	92.47	93.41	93.24	93.67	94.48
DESVIACION ESTANDAR S	0.1697	1.9728	0.1344	0.5657	0.3111	0.7071
COEFICIENTE DE VARIACION V	0.18	2.13	0.14	0.61	0.33	0.75

R A B A N O

CENIZAS

MUESTRA \ LOTE	LOTE					
	I	II	III	IV	V	VI
1	0.3461	0.3663	0.5558	0.6327	0.5063	0.4168
2	0.4465	0.4195	0.6543	0.5150	0.4883	0.4080
PROMEDIO $\bar{X}$	0.3963	0.3929	0.6051	0.5739	0.4973	0.4124
DESVIACION ESTANDAR S	0.0710	0.0376	0.0697	0.0832	0.0127	0.0062
COEFICIENTE DE VARIACION V	17.91	9.57	11.51	14.50	2.56	1.51

R A B A N O

GRASAS

LOTE MUESTRA	I	II	III	IV	V	VI
1	0.1012	0.2012	0.1550	0.1616	0.1276	0.2059
2	0.1015	0.1975	0.1231	0.1921	0.1533	0.2157
3	0.1220	0.1826	0.2042	0.1057	0.1523	0.1911
4	0.0917	0.2001	0.1247	0.1837	0.1146	0.2183
5	0.1124	0.1831	0.1123	0.1619	0.1443	0.1857
PROMEDIO $\bar{X}$	0.1058	0.1929	0.1439	0.1610	0.1384	0.2033
DESVIACION ESTANDAR S	0.0117	0.0093	0.0373	0.0337	0.0168	0.0145
COEFICIENTE DE VARIACION V	11.03	4.81	25.91	20.93	12.16	7.14

R A B A N O

FIBRA CRUDA

LOTE MUESTRA	I	II	III	IV	V	VI
1	2.1517	1.7560	1.1655	1.6718	1.6771	1.8613
2	2.0619	1.5718	1.1203	1.4235	1.7456	1.7003
3	1.9897	1.4526	1.2142	1.0750	1.5500	1.6952
4	2.3225	1.3826	1.1274	1.8600	1.9390	1.7219
5	2.2918	1.6918	1.1523	1.5832	1.9727	1.7517
PROMEDIO $\bar{X}$	2.1635	1.5710	1.1559	1.5227	1.7769	1.7461
DESVIACION ESTANDAR S	0.1435	0.1568	0.0374	0.2958	0.1782	0.0681
COEFICIENTE DE VARIACION V	6.63	9.98	3.23	19.42	10.03	3.90

## R A B A N O

## PROTEINAS

MUESTRA \ LOTE	LOTE					
	I	II	III	IV	V	VI
1	1.0216	0.9164	1.0794	1.0927	0.9746	1.0522
2	0.9215	1.1532	0.9338	1.2899	1.1627	1.0846
3	1.1231	1.0829	0.9629	0.9764	1.0822	1.0109
4	1.1015	1.0915	1.2789	1.0689	1.2157	1.0905
5	0.9904	0.9916	1.0375	1.3239	0.9009	0.9658
PROMEDIO $\bar{X}$	1.0316	1.0471	1.0585	1.1504	1.0672	1.0408
DESVIACION ESTANDAR S	0.0826	0.0931	0.1361	0.1498	0.1300	0.0525
COEFICIENTE DE VARIACION V	7.99	8.89	12.86	13.03	12.18	5.05

R A B A N O

CONCENTRACION DE COMPOSICION

	HUMEDAD	CENIZAS	GRASAS	FIBRA CRUDA	PROTEINAS	CARBOHIDRATO
I	94.05	0.3963	0.1058	2.1635	1.0316	2.2528
II	92.47	0.3929	0.1929	1.5710	1.0471	4.3261
III	93.41	0.6051	0.1439	1.1559	1.0585	3.6266
IV	93.24	0.5739	0.1610	1.5227	1.1504	3.3520
V	93.67	0.4973	0.1384	1.7769	1.0672	2.8502
VI	94.48	0.4124	0.2033	1.7461	1.0408	2.1174
$\bar{X}$	93.55	0.4797	0.1576	1.6560	1.0659	3.0875
$\bar{S}$	0.6945	0.0937	0.0363	0.3333	0.0433	0.8472
$\bar{V}$	0.74	19.54	23.04	20.13	4.06	27.44

TABLA DE EVALUACION DE METODOS

T O M A T E

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, III, IV, V, VI.	III.	II, III, IV.	II.
MEDIA V 10-20			I, II, IV.	I, V, VI.	I, III, IV.
ALTA V > 10		II.	V, VI.		V, VI.

TABLA DE EVALUACION DE METODOS

P E P I N O

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



TABLA DE EVALUACION DE METODOS

R A B A N O

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.	II, VI.	I, II, III, VI.	I, II, V, VI.
MEDIA V 10-20		I, III, IV.	I, V.	IV, V.	III, IV.
ALTA V > 10			III, IV.		

TABLA DE EVALUACION DE PRODUCTOS

T O M A T E

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

H = HUMEDAD  
C = CENIZAS

G = GRASAS  
FC = FIBRA CRUDA

P = PROTEINAS

TABLA DE EVALUACION DE PRODUCTOS

P E P I N O

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

TABLA DE EVALUACION DE PRODUCTOS

R A B A N O

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

## D I S C U S I O N

De las verduras objeto de este trabajo, el tomate presenta mayor irregularidad en su composición, ello se debe probablemente a que las muestras obtenidas proceden de localidades de la República tan apartadas como lo son Cd. Valles, S.L.P. y Caborca, Son.; lo que lógicamente debe producir variaciones considerables.

Además de estos factores la naturaleza especial del fruto hace que la madurez sea muy rápida y de ahí la variación en la composición. Sin embargo la desviación estándar obtenida nos permite establecer que los valores promedio son lo bastante razonables como para determinar la calidad del producto.

El tomate es bajo en proteína y grasa, altísimo en humedad y básicamente su contenido alimenticio estriba en carbohidratos.

El pepino y el rábano son mucho más uniformes, ambos son bajísimos en grasa y proteína por lo que su valor alimenticio es semejante al del tomate.

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

Los tres vegetales objeto del trabajo son muy bajos en proteína y grasas, - con humedad muy alta y un pequeño contenido de carbohidratos; son, pués, alimentos de muy bajo valor calórico.

## R E S U M E N

Se analizaron muestras de tomate, pe  
pino y rábano, estableciéndose su valor  
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 BARBAR WINTON

Food Analysis.

Mc. Graw-Hill Book Company Inc.,

2nd Edition, 1962,

New York.