CARACTERIZACIÓN DE PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE LAS MIELES CUBANAS.

Yelaine Rodríguez Hernández y Mabel Ramírez Durán

yelaine@eeapi.cu

Introducción

A pesar de la existencia de las marcadas diferencias en cuanto a la composición química de la miel de abejas, de manera general se ha efectuado análisis químicos que demuestran que la miel está compuesta mayormente por agua, fructosa, y glucosa; por otra parte posee como componentes minoritarios sacarosa, proteínas, minerales, vitaminas, enzimas, ácidos, entre otros(Libro Aristides).

La miel presenta un pH ácido entre 3.4 y 6.1 con un promedio de 3.9.

Con respecto a la acidez, Ortiz (1996) planteó que la misma se origina en la miel por dos vías, una mayoritaria causada por los ácidos orgánicos libres y la otra minoritaria debida a la presencia de iones inorgánicos.

Ortiz (1996) planteó que el contenido de agua de las mieles es un dato esencial e influye en el sabor y en el precio final del mercado y por consiguiente es un factor de calidad. Caillas (1974) informó que los altos niveles de humedad en la miel permiten el desarrollo de levaduras y el establecimiento de procesos fermentativos y de cristalización. Lochhead propuso una tabla sinóptica donde relaciona el contenido de agua y la posibilidad de fermentación en un estudio realizado en 319 mieles.

Por otra parte, la tendencia de la miel a cristalizar es una propiedad natural y variable dependiendo de la composición, en especial atendiendo a la presencia y relación entre la fructosa, glucosa y el agua (Root, 1983; Crane, 1982).

Las variaciones en los valores de este parámetro pueden estar condicionadas a que la miel es un producto higroscópico y por tanto varía su contenido de humedad aumentando ó disminuyendo hasta encontrarse en equilibrio con la humedad ambiental.(Ortiz, 1996).

Por otro lado los índices de humedad relativa en Cuba son elevados, lo que puede influir negativamente en la calidad de las mieles si no se toman medidas con su almacenamiento. Incluso se corre el riesgo que aún envasándose en recipientes cerrados absorba en la superficie los vapores de agua y fermente. (Jachimowicz, 1974; Duthil y Encinosa, 1983).

La calidad de la miel es importante tanto para el consumidor preocupado por consumir un buen producto, como para el productor que está interesado en una buena promoción de ésta. Es por esto que los análisis para detectar la presencia de materia no deseable en la miel se vuelve de suma importancia, ya que el consumidor exige una apariencia y calidad en perfectas condiciones.

Las pérdidas de calidad en la miel pueden resultar del procesamiento industrial, condiciones de almacenamiento, transportación inapropiada donde ocurra un sobrecalentamiento y por inadecuada distribución del producto en el mercado.

En el presente trabajo tenemos como objetivo evaluar la calidad según los parámetros físico-químicos (humedad, acidez y sólidos insolubles) establecidos en las normas internacionales para 169 muestras poliflorales cubanas del año 2006, así como realizar comparaciones entre ellas en un período de envejecimiento preestablecido.

Materiales y Métodos

Para la realización de este trabajo se evaluaron un total de 169 muestras poliflorales cubanas provenientes de los diferentes municipios del país durante los meses de enero a junio del año 2006. Se le realizaron diversos análisis en función de obtener su calidad.

Los factores de la calidad que se analizaron son humedad, acidez, y sólidos insolubles.

El porciento de humedad fue determinado utilizando el refractómetro Abbe Leica Mark II Plus. Se calcula en base a la medición del índice de refracción, corrigiendo la lectura a 20º C, siguiendo el procedimiento de los Métodos Armonizados de la Comisión Internacional de miel.

Se seleccionaron 30 lotes aleatorios de las 169 muestras para la investigación que se dejaron envejecer para determinarle nuevamente la humedad.

Se realizó además un análisis para conocer la estabilidad de las muestras envejecidas durante los diversos meses que se estudiaron, por lo que para ello se prefirieron los lotes aleatorios, aquellos cuya humedad se reportó en mejores condiciones para así poder obtener datos más seguros. Este análisis se elaboró por espacio de 1 mes y posteriormente se realizó una comparación de los promedios del mes para los diversos períodos de envejecimiento de las muestras.

Se utilizaron los Métodos Armonizados de la Comisión Internacional de Miel para realizar el ensayo de la acidez. Este ultimo se basa en la titulación de la miel con una solución 0.1N de hidróxido de sodio hasta pH 8.3.

Los sólidos insolubles se determinan en base al porciento de materia no deseable presente en la miel mediante un equipo convencional de filtración a vacío según los Métodos Armonizados de la Comisión Internacional de Miel.

Resultados y Discusión

De los experimentos realizados para obtener los diversos valores de humedad se estiman variaciones del índice de refracción entre 1.4892 y 1.4951. Persano (1995) encuentra que la miel de abejas presenta un índice de refracción en correspondencia con la alta concentración de azúcares que posee y este se encuentra entre los valores de 1.47–1.50 a una temperatura de 20 °C, que varía según el contenido de agua de la miel.

En la figura #1 se pueden apreciar los resultados obtenidos en cuanto a la humedad de las mieles poliflorales cubanas en un período de 6 meses, observándose que el mes de febrero obtiene el mayor % de humedad. Asimismo, enero y junio alcanzan valores muy similares a este.

Los valores máximos de humedad oscilan entre 18.6 y 19.00 %. Sin embargo, en los primeros meses del segundo trimestre del año (Abril y Mayo) se obtuvieron los valores mínimos de humedad. En el transcurso de los 6 meses podemos observar que los promedios no presentan grandes variaciones. Se debe tener en cuenta que Cuba posee un clima tropical altamente húmedo.

Trabajos experimentales demuestran que a 20 °C una miel de composición aproximadamente normal, tiende a absorber la humedad del aire cuando esta es superior al 60 % y cede agua a la atmósfera cuando es inferior a este valor (Crane, 1979).

En la figura # 4 se refleja una comparación entre las muestras antes y después de su envejecimiento en diferentes intervalos de meses, percibiendo que los valores obtenidos nos demuestran una corta diferencia para la mayoría de estos experimentos. El mes de enero permaneció invariable en 18.60 mientras que febrero estuvo entre 19.00 y 18.80 y abril entre 17.80 y 18.00. Los meses de mayo y junio se mantuvieron en 18.00 y 18.60 respectivamente. Los meses de mayor humedad son por tanto enero, febrero y junio.

En la Figura # 7 se observo que la humedad no vario en el transcurso del mes para muestras envejecidas por 8 meses, al igual que para las envejecidas por 7 meses, ya que las variaciones que se perciben a partir de la tercera semana quedan incluidas dentro de los errores de apreciación en el instante de convertir el valor del índice de refracción a % de humedad.

En la Figura # 9 se puede destacar que para muestras envejecidas por 5 meses los valores máximos oscilan entre 17.4 y 17.6, siendo esta una diferencia no significativa. Debe subrayarse sin embargo que los valores mínimos en las primeras tres semanas se incrementan paulatinamente y en la cuarta semana se conserva el valor alcanzado.

Al prestar atención a la figura # 10 se percibe que a partir de la tercera semana y hasta la cuarta semana se incrementan los valores mínimos para muestras envejecidas por 4, existiendo por tanto un ligero crecimiento.

En la figura # 11 observamos que los valores máximos se incrementan de la tercera a la cuarta semana para muestras envejecidas por 3 meses y los valores mínimos en las primeras tres semanas oscilan entre 17.00 y 16.80 para finalmente en la cuarta aumentar a 17.40.

Según la Figura. # 12 los meses de mayor humedad son enero y febrero con valores entre 18.02 y 18.60. Asimismo abril, mayo y junio oscilan entre 17.28 y 17.68.

Del análisis de los resultados obtenidos en el cálculo de la acidez, en función de los meses comprendidos entre enero y abril (Ver. Fig.2) , podemos apreciar a simple vista que los valores máximos fluctúan entre 21.00 y 24.00 Meq/Kg mientras que los mínimos están entre 10.50 y 13.00 Meq/Kg. Al analizar los meses de mayo y junio, se observan valores máximos superiores a los meses anteriores, oscilando entre 26.99 y 28.99 Meq/Kg mientras que los mínimos para estos dos meses se encuentran entre 14.99 y 15.00 Meq/Kg.

Al comparar los resultados de acidez obtenidos antes y después de envejecidas las muestras, se observa un aumento considerable para cada uno de los meses en estudio, quedando entre los meses de mayor incremento, enero, febrero, abril y junio. A partir de estos resultados se deduce que los valores máximos varían de 20.00 – 28.00, 22.99 – 27.99, 16.00 – 21.99, 23.99 – 32.00, respectivamente, logrando aumentar con ello de 5-8 unidades. Se muestran además los valores mínimos reportados, 17.00 – 21.00, 18.50 – 21.00, 12.49 – 15, respectivamente, excluyéndose el mes de junio ya que sus valores mínimos no presentan diferencias significativas.

Algunos autores que refieren sus investigaciones a mieles específicas obtienen este mismo comportamiento una vez que se conserva durante un cierto tiempo para su envejecimiento.

Sobre la acidez, Espada (1981) ha señalado que no debe ser un indicador en la normalización de las características de la miel por su gran variabilidad.

La presencia de aminoácidos favorece la formación de hidroximetilfurfural (HMF, reacción de Maillard) (Tegge, 1984).Este se origina a partir de una deshidratación irreversible de las hexosas, principalmente de la fructosa, y puede descomponerse a su vez a ácido levulínico y ácido fórmico .Además, en relación a este parámetro, Ortiz (1996) planteó que entre los factores que influyen en la formación del H.M.F. podemos citar: aumento de la temperatura, acidez del medio, humedad, elementos minerales y contenido de aminoácidos.

Para el H.M.F, Lee y Nagy (1988) informaron que es un aldehído cíclico formado por la degradación de los productos azucarados y está directamente relacionado con el envejecimiento, alteraciones de color, desarrollo de sabor y olores extraños en la miel

El envejecimiento natural y el calentamiento incrementan las cantidades de H.M.F; esta propiedad hace que sea utilizado como un indicador de la pérdida de calidad en la miel (Ortiz, 1996).

Al analizar los datos obtenidos de acidez antes y después de envejecer las muestras y relacionándolos con los valores de humedad se puede observar que los meses enero, febrero y junio coinciden en presentar valores elevados en ambos análisis. No se puede descartar que aunque abril y

mayo comparándolo con las anteriores, no posean valores tan altos de humedad se consideran cercanos al máximo permisible. Además abril presenta elevados valores de acidez alcanzados por el envejecimiento. Se debe destacar que este comportamiento se ve reflejado en las muestras que presentan 3, 5, 7 y 8 meses de envejecimiento. Además los análisis para las muestras ya envejecidas se efectuaron en septiembre y algunas de ellas pasaron en su etapa de envejecimiento por meses de abundante calor. Es decir que se facilitaron en su etapa de envejecimiento las condiciones para la génesis del Hidroximetilfurfural.

En la Figura # 3 podemos obtener una información precisa sobre los sólidos insolubles presentes en las muestras analizadas. Encontramos entonces que enero, abril y mayo presentan valores superiores muy cercanos a los límites óptimos permitidos, mientras que enero, febrero, marzo, abril y junio presentan los valores mínimos. Los meses donde se obtienen mayores promedios de materia prima no deseables en la miel son enero y abril.

Al analizar la Figura. # 5 que representa los resultados obtenidos antes y después de envejecidas las muestras, podemos apreciar que para enero los valores máximos presentan una diferencia del orden de 0.003, febrero 0.010, abril 0.0092, mayo 0.0070 y junio 0.0065, mientras que las diferencias existentes entre las réplicas realizadas durante el período de envejecimiento en cuanto a los valores mínimos son, enero 0.0065, febrero 0.0005, abril 0.018, y junio 0.0023.Como se puede percibir, las diferencias entre las muestras y sus réplicas a los diversos períodos de tiempos de envejecidos no presentan diferencias significativas.

Este análisis es de suma importancia ya que de acuerdo a la apariencia que presente el producto, el consumidor se vera más atraído o no por el mismo. La miel puede contener granos de polen, vestigios de hongos, algas, levaduras y partículas resultantes del proceso de obtención, siendo estas la materia prima no deseable presente en ella. Dependiendo así del acabado de la miel, la apariencia y calidad que el consumidor exige.

Conclusiones

1. Los resultados obtenidos para los diversos parámetros físico-químicos en la caracterización de las mieles poliflorales cumplen con las especificaciones de calidad establecidas en Cuba.
2. Los valores máximos de humedad oscilan entre 18.6-19.00 %. Se debe tener en cuenta que Cuba es un país tropical donde la humedad relativa es elevada. Estos valores representan a los meses enero, febrero y junio.
3. Se efectuó el análisis una vez envejecidas las muestras y de la comparación se deduce que los meses de mayor % de humedad son enero, febrero y junio.
4. Podemos concluir que la acidez aumentó en los 6 meses, destacándose los valores superiores para los meses de mayo y junio.
5. Se percibe que enero, febrero y junio son los meses de mayor aumento significativo de la acidez, coincidiendo con la humedad. Esto esta estrechamente relacionado con la aparición(según el envejecimiento) del HMF
6. Los resultados obtenidos de los análisis de sólidos insolubles realizados nos demuestran que hay que tener un control estricto sobre este parámetro, ya que estas materias no favorecen en nada a la miel, muy por el contrario le resta calidad y belleza.

Anexos

No de Liberación	% Solidos Insolubles	Indice de refracción	% Humedad	Acidez(meq/Kg)
1	0.0170	1.4914	18	18.99
2	0.0260	1.4901	18.6	19.99
3	0.0265	1.4901	18.6	14.99
4	0.0300	1.4902	18.6	15.99
5	0.0365	1.4905	18.4	20.00
6	0.0225	1.4908	18.2	18.00
7	0.0235	1.4937	17.2	10.50
8	0.0200	1.4909	18.2	17.5
9	0.0345	1.4913	18.0	14.49
10	0.0435	1.4925	17.6	14.50
11	0.0504	1.4916	18.0	16.50
12	0.06	1.4916	18	17
13	0.0275	1.4923	17.6	14
14	0.03	1.4904	18.4	17.5
15	0.0135	1.4931	17.4	12
16	0.0025	1.4916	18	13.5
17	0.045	1.4908	18.2	16
18	0.0565	1.4916	18	14
19	0.0355	1.4908	18.2	16
20	0.094	1.4912	18.2	15
21	0.0245	1.4905	18.4	21
22	0.0249	1.4923	17.6	17.5
23	0.0695	1.4934	17.2	14
25	0.0287	1.4914	18	18
26	0.0292	1.4914	18	17.5
27	0.037	1.4914	18	13.5
28	0.0322	1.4913	18	14
29	0.0255	1.4914	18	18
30	0.0202	1.4914	18	20
31	0.021	1.4907	18.4	17
33	0.0322	1.4909	18.2	20.5
34	0.0277	1.4917	18	24.5
35	0.0035	1.4913	18	18
36	0.011	1.4913	18	18.5
37	0.0035	1.4913	18	20.49
38	0.0112	1.4906	18.4	18.49
39	0.011	1.4916	18	11.99
40	0.0102	1.4925	17.6	12
41	0.0435	1.4922	17.6	18.99
42	0.0122	1.4916	18	19
43	0.036	1.4919	17.8	19
44	0.01	1.4919	17.8	20
45	0.0272	1.4892	19	22.99
46	0.0055	1.4939	17	13.99
47	0.0077	1.4939	17	12
48	0.004	1.4931	17.4	11.99
49	0.0027	1.4913	18	20.98
50	0.001	1.4913	18	20.99
51		1.4911	18.2	

No de Liberación	% Solidos Insolubles	Indice de refracción	% Humedad	Acidez(meq/Kg)
52	0.031	1.4908	18.2	18.2
53	0.0297	1.4918	17.8	19.99
54	0.024	1.4925	17.6	15.5
55	0.0277	1.4925	17.6	23
56	0.0345	1.4925	17.6	22.49
57	0.0107	1.49	17	13
58	0.0257	1.4916	18	17.5
59	0.0259	1.4938	17	14
60	0.0432	1.4923	17.6	17
61	0.0312	1.4920	17.8	18.49
62	0.0167	1.4924	17.6	18.49
63	0.019	1.4918	17.8	23.49
64	0.0077	1.4933	17.2	14.5
65	0.0172	1.4931	17.4	19.5
66	0.0017	1.4925	17.6	18
67	0.02	1.4923	17.6	23.99
68	0.014	1.4923	17.6	24
69	0.01	1.4925	17.6	21.49
70	0.0085	1.4910	18.2	20.49
71	0.009	1.4910	18.2	22.99
72	0.0042	1.4915	18	20.49
73	0.0025	1.4929	17.4	19.99
74	0.0175	1.4919	17.8	18.99
75	0.0067	1.4919	17.8	19.98
79	0.035	1.4929	17.4	19
80	0.0322	1.4929	17.4	15.49
81	0.0335	1.4945	16.8	16
82	0.0625	1.4924	17.6	18.49
83	0.0302	1.4919	17.8	14.99
84	0.02	1.4924	17.6	12.49
85	0.0542	1.4943	17	14.5
86	0.061	1.4917	18	20
87	0.023	1.4927	17.6	16.49
88	0.0567	1.4923	17.6	21.49
89	0.0627	1.4940	17	12.99
90	0.0525	1.4918	17.8	13.99
91	0.0567	1.4925	17.6	16
92	0.046	1.4926	17.6	22.55
93	0.0175	1.4918	17.8	17.49
94	0.008	1.4935	17.2	13
95	0.0365	1.4931	17.4	19.99
96	0.0150	1.4940	17.0	19.99
97	0.0285	1.4913	18.0	26.99
98	0.0190	1.4934	17.2	14.99
99	0.0120	1.4933	17.2	22.99
100	0.0330	1.4924	17.6	19.00
101	0.0220	1.4943	17.0	20.99
102	0.0140	1.4923	17.6	20.99
103	0.0100	1.4927	17.6	17.99
104	0.0115	1.4924	17.6	17.00
105	0.0145	1.4935	17.2	21.99
106	0.0400	1.4939	17.0	21.99
107	0.0185	1.4944	16.8	16.99

No de Liberación	% Solidos Insolubles	Indice de refracción	% Humedad	Acidez(meq/Kg)
108	0.0160	1.4936	17.2	22.00
109	0.0165	1.4923	17.6	19.00
110	0.0155	1.4940	17.0	20.99
111	0.0145	1.4935	17.2	21.99
112	0.0120	1.4932	17.4	17.99
113	0.0240	1.4923	17.6	19.99
114	0.0472	1.4935	17.2	20.99
115	0.0175	1.4934	17.2	19.99
116	0.0170	1.4932	17.4	20.99
117	0.0410	1.4942	17.0	19.99
118	0.0340	1.4939	17.0	19.99
119	0.0185	1.4946	16.8	25.00
120	0.0175	1.4931	17.4	20.00
121	0.0320	1.4934	17.2	20.99
122	0.0235	1.4951	16.6	15.99
123	0.0180	1.4943	17.0	19.00
124	0.0175	1.4930	16.4	24.00
125	0.0175	1.4946	16.8	21.00
126	0.0235	1.4951	16.6	19.99
127	0.0220	1.4941	17.0	21.00
128	0.0210	1.4941	17.0	21.00
129	0.0285	1.4924	16.6	16.99
130	0.0180	1.4934	17.2	21.99
131	0.0120	1.4933	17.2	17.99
132	0.0290	1.4929	17.4	17.00
133	0.0315	1.4920	17.8	17.99
134	0.0967	1.4933	17.2	16.50
135	0.0435	1.4931	17.4	20.00
136	0.0455	1.4930	17.4	21.49
137	0.0412	1.4934	17.2	19.50
138	0.0185	1.4927	17.6	18.00
139	0.0275	1.4936	17.2	19.49
140	0.0120	1.4925	17.6	16.50
141	0.0280	1.4938	17.0	21.00
142	0.0365	1.4936	17.2	22.49
143	0.0255	1.4922	17.8	19.99
144	0.0125	1.4928	17.4	18.49
145	0.0112	1.4928	17.4	18.49
146	0.0142	1.4934	17.2	19.49
147	0.0255	1.4938	17.0	23.00
148	0.0170	1.4932	17.4	26.00
149	0.0240	1.4925	17.6	23.00
150	0.0305	1.4899	18.6	28.99
151	0.0090	1.4902	18.6	26.00
152	0.0210	1.4933	17.2	22.99
153	0.0185	1.4935	17.2	20.99
154	0.0100	1.4900	18.6	23.99
155	0.0275	1.4937	17.0	16.00
156	0.0145	1.4926	17.6	15.00
157	0.0075	1.4917	18.0	17.99
158	0.0245	1.4925	17.6	19.00
159	0.0315	1.4921	17.8	16.99
160	0.0220	1.4923	17.6	16.99

No de Liberación	% Insolubles	Solidos Indice de refracción	% Humedad	Acidez(meq/Kg)
161	0.0375	1.4917	18.0	16.99
162	0.0150	1.4911	18.2	23.00
163	0.0205	1.4933	17.2	21.99
164	0.0105	1.4930	17.4	19.99
165	0.0050	1.4924	17.6	19.99
166	0.0185	1.4916	18.0	18.99
167	0.0045	1.4916	18.0	20.00
168	0.0130	1.4924	17.6	17.99
169	0.0180	1.4923	17.6	18.99

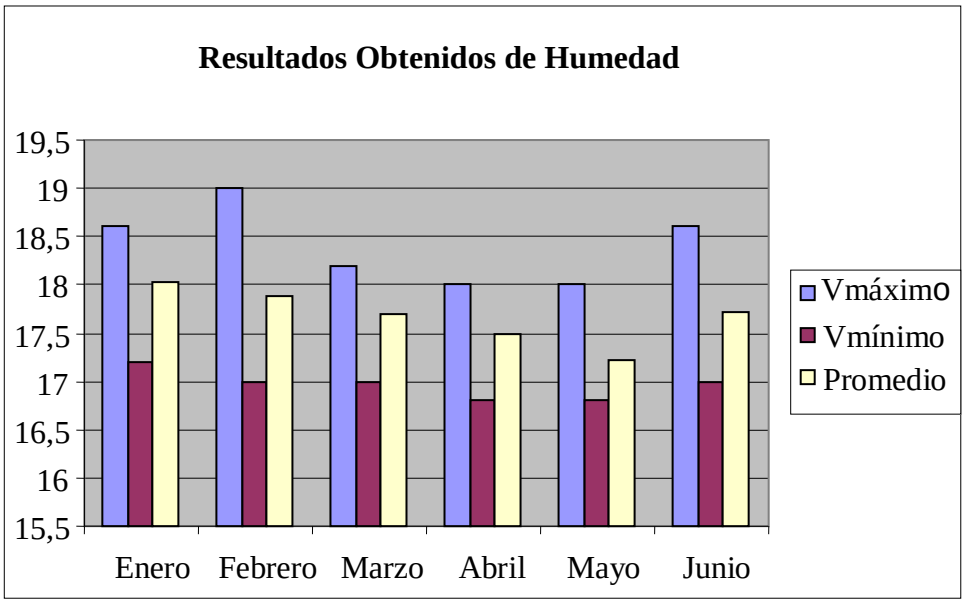


Fig. #1: % Humedad

Tabla #1: Relación de % de humedad de las mieles cubanas referente a los meses comprendidos entre enero-junio.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
V máximo	18,60	19,00	18,20	18,00	18,00	18,60
V mínimo	17,20	17,00	17,00	16,80	16,80	17,00
Promedio	18,03	17,88	17,69	17,49	17,22	17,71

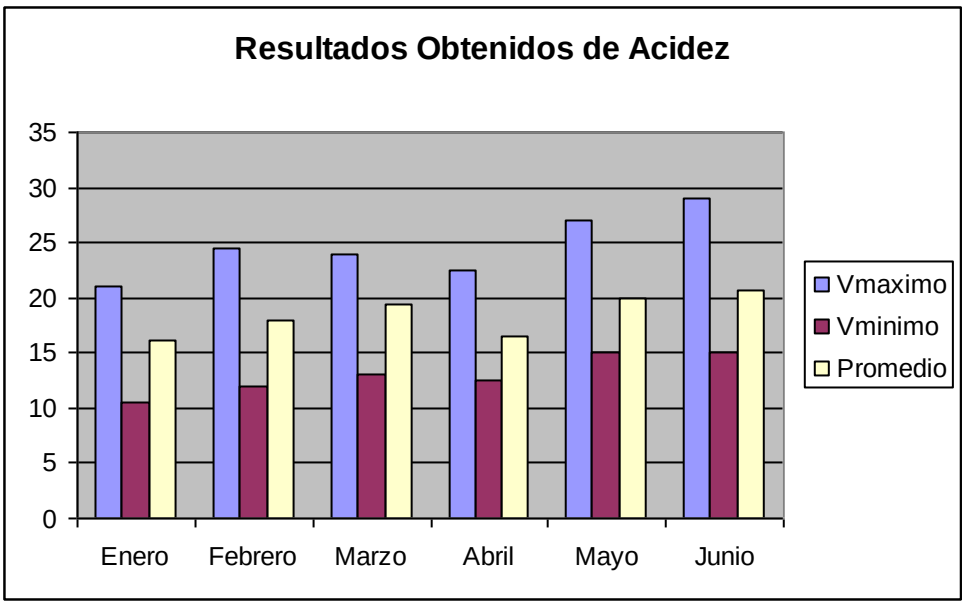


Fig. #2: Acidez (Meq/Kg).

Tabla #2: Proporción de Acidez de las mieles cubanas en función de los meses comprendidos entre enero-junio.

	Enero	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**
V máximo	21,00	24,50	24,00	22,55	26,99	28,99
V mínimo	10,50	11,99	13,00	12,49	14,99	15,00
Promedio	16,23	18,02	19,40	16,56	19,95	20,65

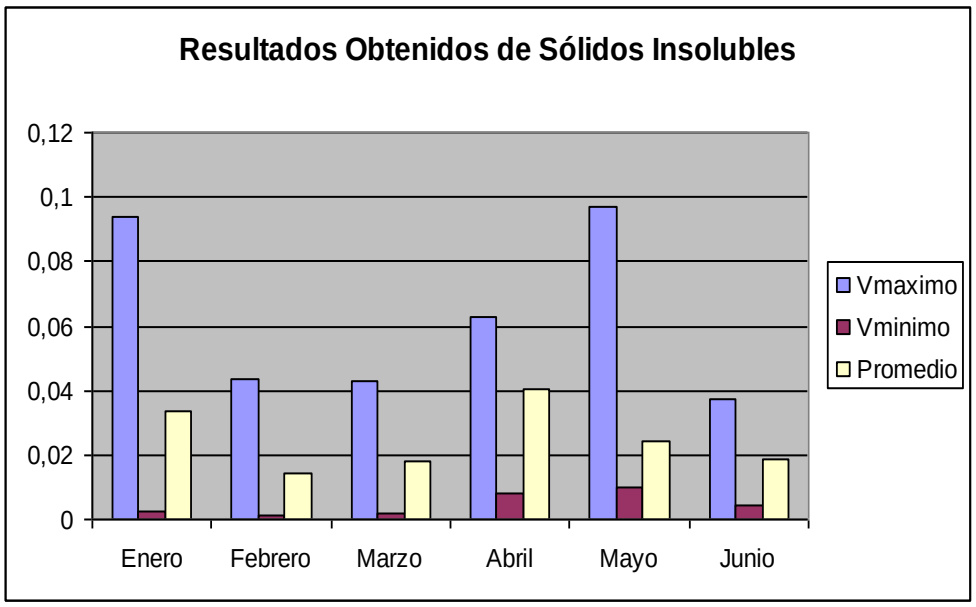


Fig. #3: % Sólidos Insolubles

Tabla #3: Proporción del % Sólidos Insolubles presentes en las mieles cubanas para los meses comprendidos entre enero-junio.

	Enero	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**
V máximo	0,0940	0,0435	0,0432	0,0627	0,0967	0,0375
V mínimo	0,0025	0,0010	0,0017	0,0080	0,0100	0,0045
Promedio	0,0336	0,0144	0,0183	0,0407	0,0245	0,0185

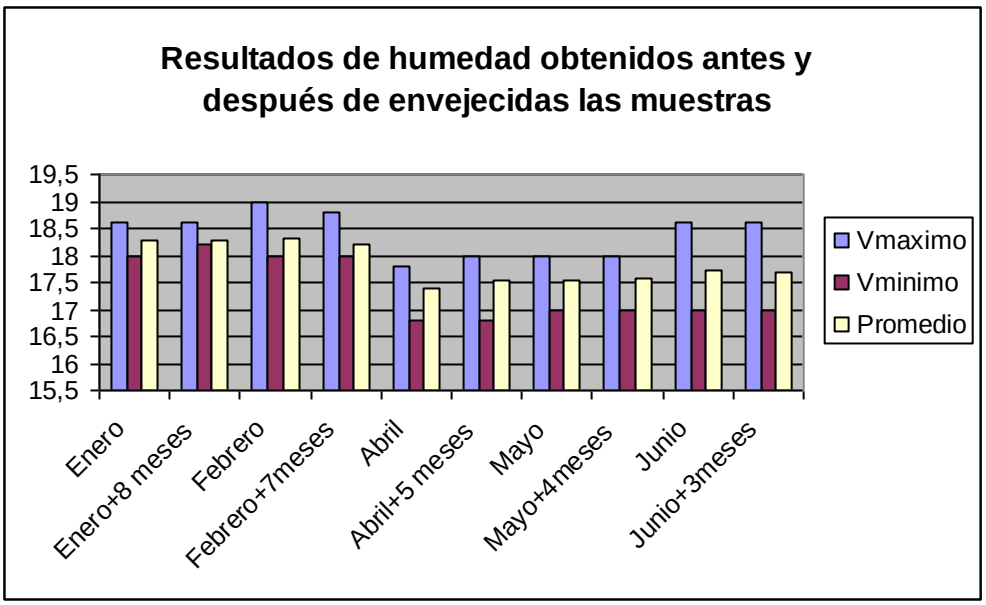


Fig. #4: % Humedad antes y después de envejecidas las muestras

Tabla #4: Comparación de los resultados de humedad de las mieles cubanas antes y después de su envejecimiento

	Enero	**Enero + 8 meses**	**Febrero**	**Febrero + 7 meses**	**Abril**
V máximo	18,60	18,60	19,00	18,80	17,80
V mínimo	18,00	18,20	18,00	18,00	16,80
Promedio	18,28	18,28	18,30	18,20	17,40
	Abril + 5 meses	**Mayo**	**Mayo + 4meses**	**Junio**	**Junio + 3 meses**
V máximo	18,00	18,00	18,00	18,60	18,60
V mínimo	16,80	17,00	17,00	17,00	17,00
Promedio	17,55	17,53	17,56	17,71	17,69

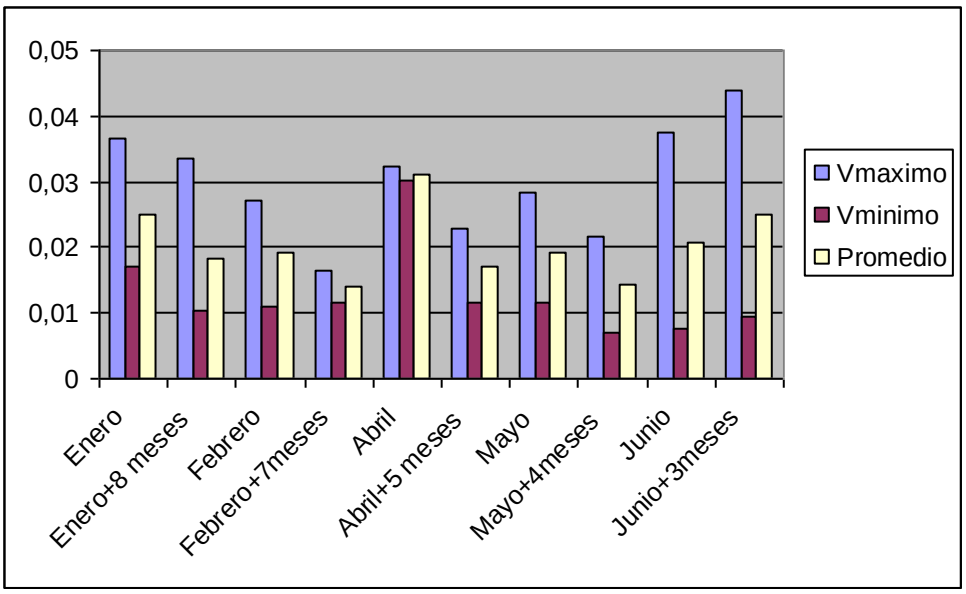


Fig. #5: % Sólidos Insolubles actuales antes y después de envejecidas las muestras

Tabla #5: Comparación de los resultados del % de Sólidos Insolubles presentes en las mieles cubanas antes y después de su envejecimiento

	Enero	**Enero + 8 meses**	**Febrero**	**Febrero + 7 meses**	**Abril**
V máximo	0,0365	0,0335	0,0272	0,0165	0,0322
V mínimo	0,0170	0,0105	0,0110	0,0115	0,0302
Promedio	0,0249	0,01825	0,0191	0,0140	0,0312
	Abril + 5 meses	**Mayo**	**Mayo + 4 meses**	**Junio**	**Junio + 3 meses**
V máximo	0,0230	0,0285	0,0215	0,0375	0,0440
V mínimo	0,0115	0,0115	0,0070	0,0075	0,0095
Promedio	0,0172	0,0191	0,0143	0,0207	0,0249

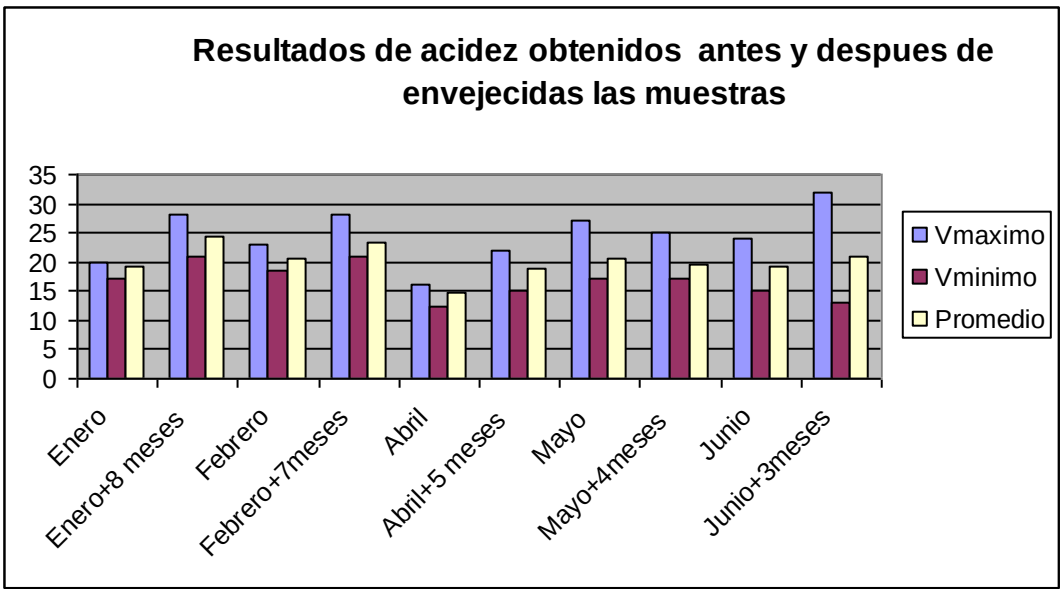


Fig. #6: Acidez (Meq/Kg) antes y después de envejecidas las muestras

Tabla #6: Comparación de los resultados de Acidez presentes en las mieles cubanas antes y después de su envejecimiento

	Enero	**Enero + 8 meses**	**Febrero**	**Febrero + 7 meses**	**Abril**
V máximo	20,00	28,00	22,99	27,99	16,00
V mínimo	17,00	21,00	18,50	21,00	12,49
Promedio	19,20	24,20	20,62	23,24	14,74
	Abril + 5 meses	**Mayo**	**Mayo + 4 meses**	**Junio**	**Junio + 3 meses**
V máximo	21,99	26,99	25,00	23,99	32,00
V mínimo	15,00	17,00	16,99	15,00	13,00
Promedio	18,99	20,49	19,50	19,08	20,82

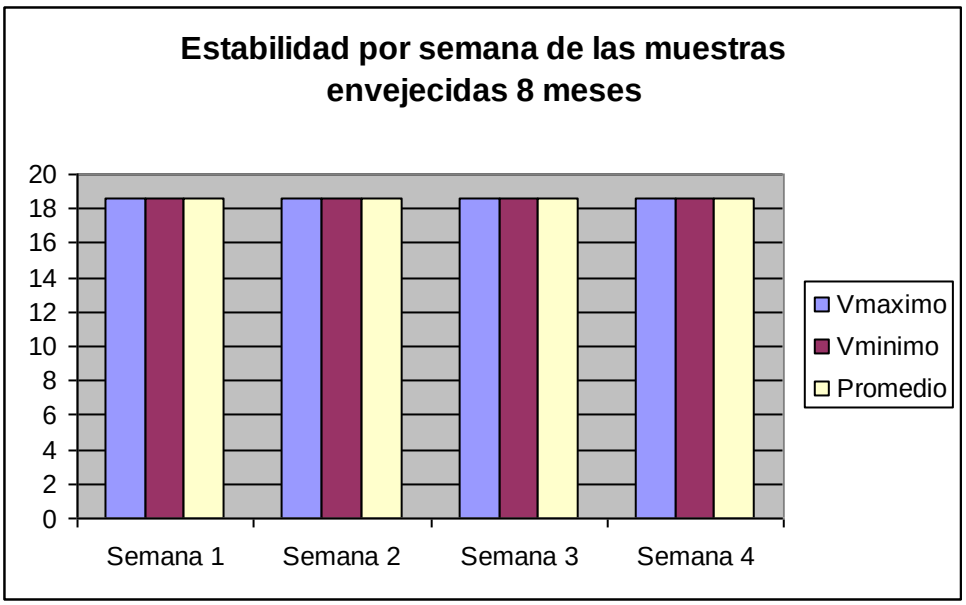


Fig. #7: Estabilidad de % de Humedad para muestras envejecidas 8 meses

Tabla #7: Resultados por semana del % de humedad de muestras envejecidas 8 meses.

	Semana 1	**Semana 2**	**Semana 3**	**Semana 4**
V máximo	18,6	18,6	18,6	18,6
V mínimo	18,6	18,6	18,6	18,6
Promedio	18,6	18,6	18,6	18,6

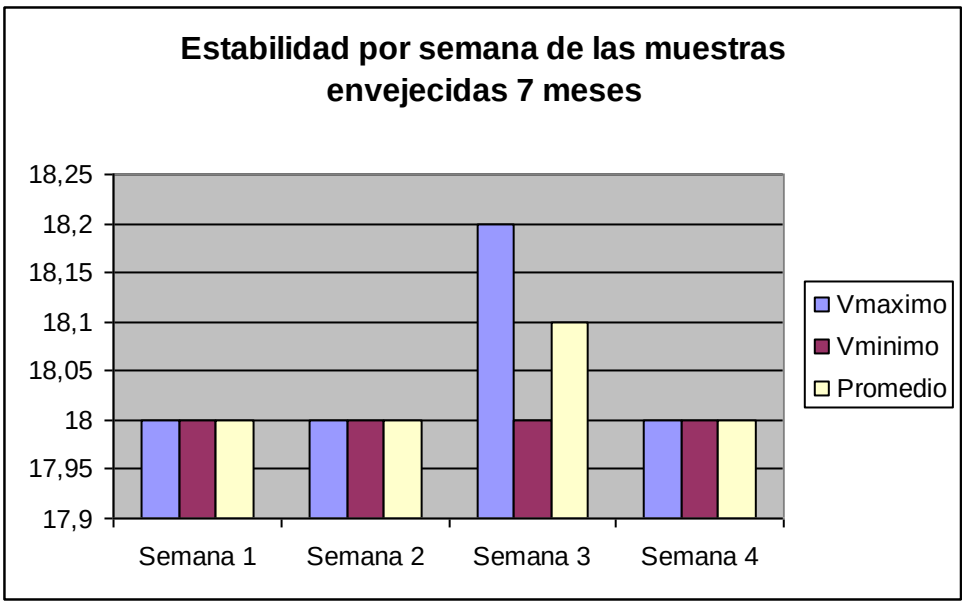


Fig. #8: Estabilidad de % de Humedad para muestras envejecidas 7 meses

Tabla #8: Resultados por semana del % de humedad de muestras envejecidas 7 meses

	Semana 1	**Semana 2**	**Semana 3**	**Semana 4**
V máximo	18,0	18,0	18,2	18,0
V mínimo	18,0	18,0	18,0	18,0
Promedio	18,0	18,0	18,1	18,0

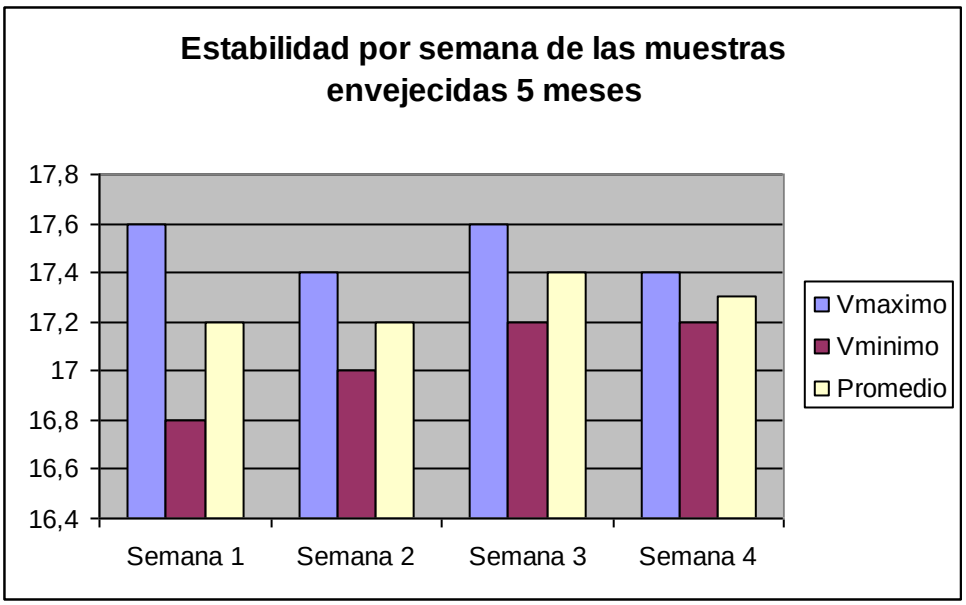


Fig. #9: Estabilidad de % de Humedad para muestras envejecidas 5 meses

Tabla #9: Resultados por semana del % de humedad de muestras envejecidas 5 meses

	Semana 1	**Semana 2**	**Semana 3**	**Semana 4**
V máximo	17,6	17,4	17,6	17,4
V mínimo	16,8	17,0	17,2	17,2
Promedio	17,2	17,2	17,4	17,3

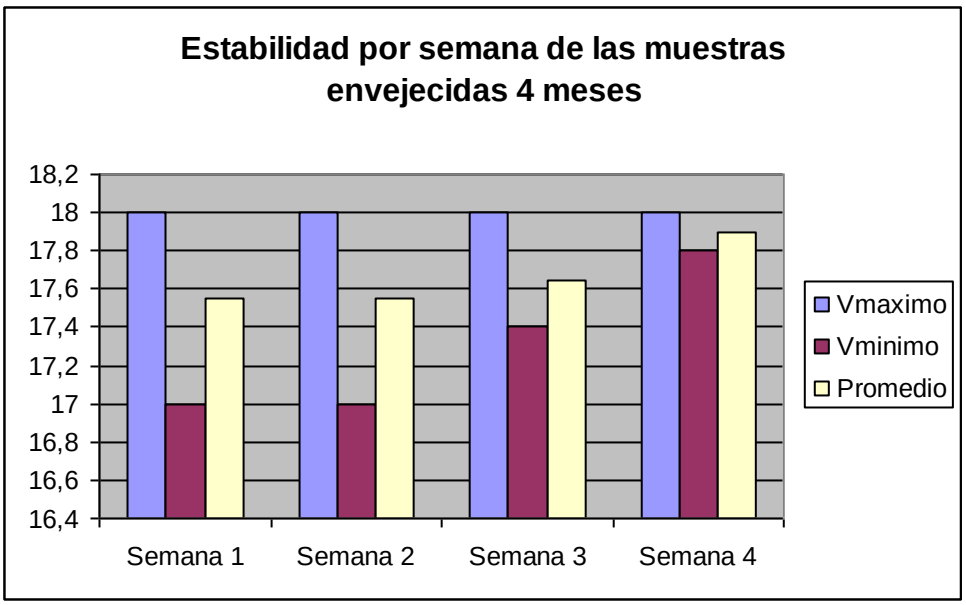


Fig. #10: Estabilidad de % de Humedad para muestras envejecidas 4 meses

Tabla #10: Resultados por semana del % de humedad de muestras envejecidas 4 meses

	Semana 1	**Semana 2**	**Semana 3**	**Semana 4**
V máximo	18,00	18,00	18,00	18,00
V mínimo	17,00	17,00	17,40	17,80
Promedio	17,55	17,55	17,65	17,90

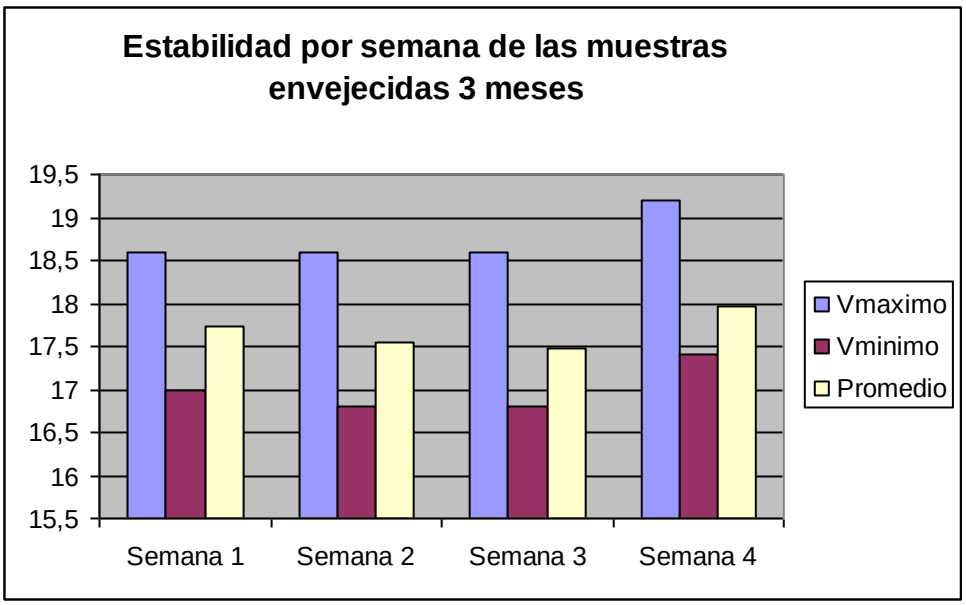


Fig. #11: Estabilidad de % de Humedad para muestras envejecidas 3 meses

Tabla #11: Resultados por semana del % de humedad de muestras envejecidas 3 meses

	Semana 1	**Semana 2**	**Semana 3**	**Semana 4**
V máximo	18,60	18,60	18,60	19,20
V mínimo	17,00	16,80	16,80	17,40
Promedio	17,72	17,55	17,47	17,97

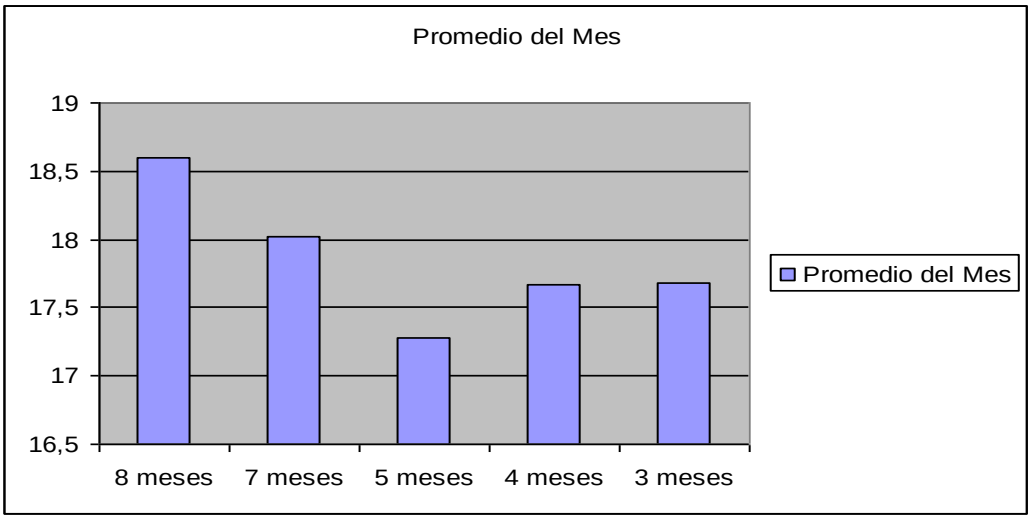


Fig. #12: Comparación de los promedios del mes de % de Humedad para los meses en estudio.

Tabla #12: Resultados de los promedios del mes por tiempo de envejecimiento

Envejecimiento	**Promedio del Mes**
8 meses	18,60
7 meses	18,02
5 meses	17,28
4 meses	17,66
3 meses	17,68

Referencias Bibliográficas

Ortiz, V. A. et. al. "Principales características de la miel de Alcarria". España. Investigación agraria de Castilla. La Mancha. 1996.

Caillas, A. "Fermentación de la miel". Apicultura. IX (4) 1974.

Root, A., *ABC and XYZ of Bee Culture*. 1983: Ed. Copyright.

Crane, E., *Learning about honey through fructose.* Bee World, 1982. **63**(4): p. 174-176.

Duthil, A. A. y Encinosa, L. A. "Comportamiento de algunos indicadores de calidad de las mieles de abejas en Cuba después del beneficio". Apimondia. XXIX. 1983.

Crane, E., *Honey comprehensive survey*. 1979, London: Ed. Hernemann in cooperation with IBRA.

Lee, H. S.; Nagy. "Relations chip of sugar degradation to detrimental changes in cities. Juice quality". Food tecnology. XI. 1988.

Tegge, G., *Stärke und Stärkederivate*. 1984, Hamburg: Behr's Verlag.

Persano, L., L. Piana, y A. Sabatini, *Conocere il mieli. Guía de Análisis Sensorial*. 1995: Ed. Avenue Media Instituto Nacional de Apicultura Bolonga.

Espada, T. "Composición química de dos mieles monofloras catalanas". España. XXVII Cong. Int. Apicultura. Acapulco. Budapest. Ed. Apimondia 1981