

4 RESULTADOS Y DISCUSIONES

A continuación se detallan los análisis estadísticos efectuados en la “Evaluación de queso fresco elaborado con dos contenidos de humedad, dos métodos de salado, empacados al vacío utilizando dos espesores de envases”; tanto de las variables cuantitativas como de las variables cualitativas.

4.1 ANÁLISIS DE VARIABLES CUANTITATIVAS

Las variables cuantitativas se consideran aquellas que son tangibles, medibles a través de instrumentos, equipos, y métodos preestablecidos; y que son independientes de la apreciación de nuestros sentidos.

Las variables cuantitativas sobre las que se realizó el análisis estadístico tomadas en cuenta para nuestra investigación fueron: variable pH (potencial de hidrogeno); variable porcentaje de humedad; variable porcentaje de grasa; variable porcentaje de extracto seco; variable porcentaje de grasa en extracto seco; variable pérdida de peso y variable presencia de suero realizados en los tiempos establecidos en el **Cuadro N° 10**.

4.1.1 Análisis estadístico de la variable Potencial de Hidrógeno (pH) a las 24 horas de conservación del queso fresco empacado al vacío

CUADRO N° 14 Datos obtenidos de la variable Potencial de Hidrógeno (pH) a las 24 horas de su elaboración

Tratamientos	Código	Repeticiones			Σ Trat.	\bar{X}
		I	II	III		
T1	S1H1M1	6,22	6,28	6,23	18,73	6,24
T2	S1H1M2	6,30	6,39	6,31	19,00	6,33
T3	S1H2M1	6,38	6,28	6,36	19,02	6,34
T4	S1H2M2	6,32	6,25	6,28	18,85	6,28
T5	S2H1M1	6,22	6,17	6,15	18,54	6,18
T6	S2H1M2	6,18	6,16	6,20	18,54	6,18
T7	S2H2M1	6,14	6,17	6,19	18,50	6,17
T8	S2H2M2	6,19	6,21	6,16	18,56	6,19
Σ Bloques		49,95	49,91	49,88	149,74	6,24

Fuente: Autores

CUADRO N° 15 Análisis de la varianza para la variable Potencial de Hidrógeno (pH) a las 24 horas de su elaboración

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	FC	Nivel Sig.	F.Tab. 5%	F.Tab. 1%
Totales	23	0,129	0,0056				
Tratamientos	7	0,108	0,0154	11,80	**	2,66	4,03
Factor S	1	0,089	0,0888	67,89	**	4,49	8,53
Factor H	1	0,0006	0,0006	0,46	NS	4,49	8,53
Factor M	1	0,0011	0,0011	0,82	NS	4,49	8,53
Interacción S x H	1	0,0011	0,0011	0,82	NS	4,49	8,53
Interacción S x M	1	0,0001	0,0001	0,05	NS	4,49	8,53
Interacción H x M	1	0,0060	0,0060	4,60	*	4,49	8,53
Interacción SxHxM	1	0,0104	0,0104	7,96	*	4,49	8,53
Error. Exp.	16	0,0209	0,0013				

$$CV = 0.58\%$$

NS = No significativo

* = Significativo al 5%

** = Significativo al 1% (Altamente significativo)

CV = Coeficiente de variación

En el análisis de la varianza se observa que existe una diferencia altamente significativa para los tratamientos, para el factor S, también hay una diferencia significativa para la interacción H x M, para la interacción S x H x M, por lo cual se procedió a realizar la prueba de Tukey al para tratamientos y diferencia mínima significativa para factores e interacciones.

CUADRO N° 16 Prueba de Tukey para tratamientos en la variable pH a las 24 horas de su elaboración

Tratamiento	Código	Media	Rangos de Tukey al 5%
T3	S1H2M1	6,340	a
T2	S1H1M2	6,333	a
T4	S1H2M2	6,283	a
T1	S1H1M1	6,243	a
T8	S2H2M2	6,187	b
T5	S2H1M1	6,180	c
T6	S2H1M2	6,180	c
T7	S2H2M1	6,167	c

La prueba de Tukey para la variable pH permite diferenciar 3 rangos claramente definidos; los tratamientos T7 (salado directo; 62% humedad; espesor de envase 70 micras), T6 (salado directo; 57% humedad; espesor de envase 80 micras) y T5(salado directo; 57% humedad; espesor de envase 70 micras) es el grupo que tiene un pH promedio de 6,176 considerado bajo, que esta aproximándose al pH 5,30 considerado óptimo para queso fresco, en el grupo B se encuentran el tratamiento T8 (salado directo; 62% humedad; espesor de envase 80 micras) con un pH de 6,187

En el grupo A se encuentran los tratamientos T1 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), T4 (salado a 20° Ba; 62% humedad; espesor de envase 80 micras), T2 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 80 micras) y T3(salado a 20° Ba; 62% humedad; espesor de envase 70 micras) con un pH promedio de 6,30, se lo consideró más alejado que los grupos anteriores.

También se destaca que ninguno de los tres grupos a las 24 horas de conservación del queso fresco llegue a un pH óptimo;(5,30).

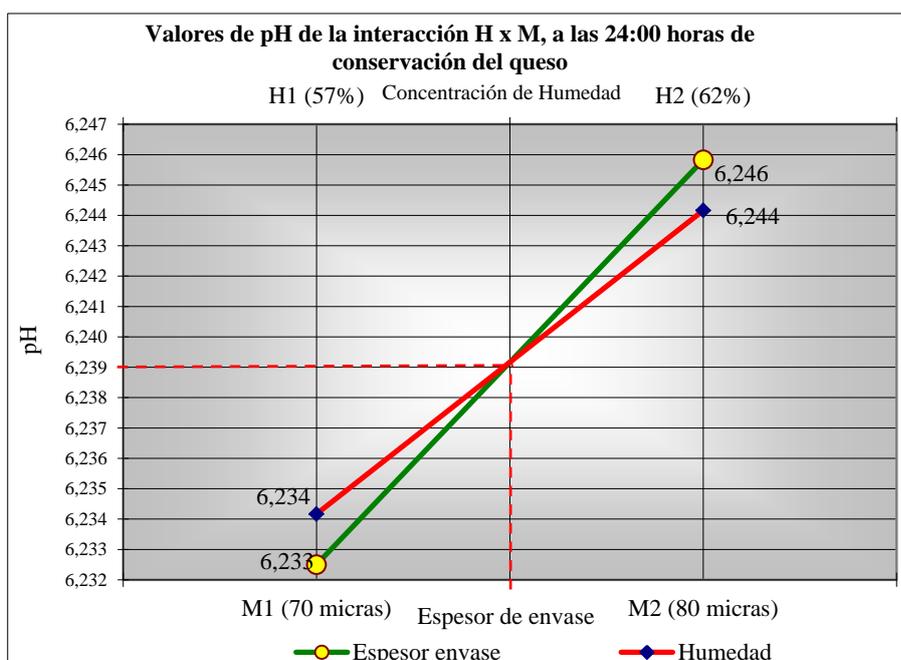
CUADRO N° 17 Prueba de D.M.S. para Factor S en la variable pH a las 24 horas de su elaboración.

Factor S	Método de salado	Media	Rangos D.M.S. al 5%
S1	Sal Muera 20° Baume	6,30	a
S2	Directo (0.75% de sal)	6,18	b

D.M.S. = Diferencia Mínima Significativa

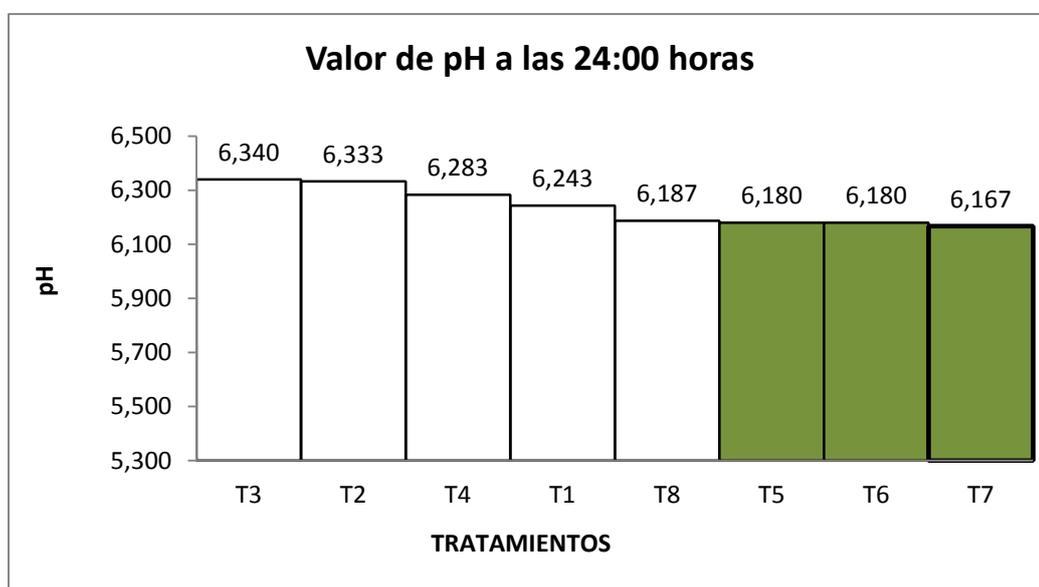
Al realizar la prueba de diferencia mínima significativa al 5% de la variable pH, para el factor S; método de salado se aprecia claramente que existe una diferencia significativa entre los niveles, dando como mejor el nivel S2 (salado directo: 0.75% de sal).

GRÁFICO N° 1 Media de la interacción H x M para la variable pH a las 24 horas de conservación del queso fresco empacado al vacío



En el gráfico 1 se observa que existe un punto de interacción entre los factores H (Concentración de humedad) y M (Espesor de envase), de la variable pH a las 24h00 horas de conservación del queso fresco, esta interacción indica que se logra un aumento de pH hasta un valor de 6,239. Por lo que se concluye que la humedad y el espesor del envase si influye en el pH.

GRÁFICO N° 2 Media de los tratamientos para la variable pH a las 24 horas de conservación del queso fresco empacado al vacío



En el grafico 2 se observa que los tratamientos T7 (salado directo; 62% humedad; espesor de envase 70 micras), T6 (salado directo; 57% humedad; espesor de envase 80 micras) y T5 (salado directo; 57% humedad; espesor de envase 70 micras) con un pH promedio de 6,176. Se considero como los mejores tratamientos por que presentaron un pH bajo.

4.1.2 Análisis estadístico de la variable Humedad (%) a las 24 horas de conservación del queso fresco empacado al vacío

CUADRO N° 18 Datos obtenidos de la variable Humedad (%)

Tratamientos	Código	Repeticiones			Σ Tra.	\bar{X}
		I	II	III		
T1	S1H1M1	58,57	58,09	57,97	174,63	58,21
T2	S1H1M2	58,03	58,23	58,79	175,05	58,35
T3	S1H2M1	63,53	63,07	63,75	190,35	63,45
T4	S1H2M2	62,45	63,05	62,87	188,37	62,79
T5	S2H1M1	58,13	58,84	58,47	175,44	58,48
T6	S2H1M2	58,04	58,75	58,46	175,25	58,42
T7	S2H2M1	63,23	63,11	63,73	190,07	63,36
T8	S2H2M2	63,76	63,18	63,02	189,96	63,32
Σ Bloques		485,74	486,32	487,06	1459,12	60,80

Fuente: Autores

CUADRO N° 19 Análisis de la varianza para la variable Humedad (%)

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	FC	Nivel Sig.	F.Tab. 5%	F.Tab. 1%
Totales	23	144,90	6,300				
Tratamientos	7	142,93	20,418	165,92	**	2,66	4,03
Factor S	1	0,224	0,224	1,82	NS	4,49	8,53
Factor H	1	142,01	142,01	1154,0	**	4,49	8,53
Factor M	1	0,144	0,144	1,17	NS	4,49	8,53
Interacción S x H	1	0,004	0,004	0,03	NS	4,49	8,53
Interacción S x M	1	0,066	0,066	0,54	NS	4,49	8,53
Interacción H x M	1	0,224	0,224	1,82	NS	4,49	8,53
Interacción SxHxM	1	0,256	0,256	2,08	NS	4,49	8,53
Error. Exp.	16	1,969	0,123		NS		

$$CV = 0.56\%$$

En el análisis de varianza del Porcentaje de Humedad, se observa que existe una diferencia altamente significativa para los tratamientos, para el factor H, y por ende se procedió a realizar la prueba de Tukey al 5% para los tratamientos y la prueba de D.M.S. para el Factor H.

Para el resto de factores y todas las interacciones no hay diferencia significativa alguna.

CUADRO N° 20 Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos en la variable Porcentaje de Humedad

Tratamiento	Código	Media	Rangos de Tukey al 5%
T3	S1H2M1	63,45	a
T7	S2H2M1	63,36	a
T8	S2H2M2	63,32	b
T4	S1H2M2	62,79	b
T5	S2H1M1	58,48	c
T6	S2H1M2	58,42	c
T2	S1H1M2	58,35	c
T1	S1H1M1	58,21	c

La prueba de Tukey al 5 % para el Porcentaje de Humedad determina que los tratamientos forman tres grupos; en donde los de mayor humedad son los tratamientos T3 (salado a 20° Ba; 62% humedad; espesor de envase 70 micras) y T7 (salado directo; 62% humedad; espesor de envase 70 micras); con un promedio de 63.41%, es el dato que más cerca está a la humedad máxima permitida (65%) por la norma INEN 1 528 “Quesos frescos requisitos”. El siguiente grupo formado por tratamientos T8 (salado directo; 62% humedad; espesor de envase 80 micras) y T4 (salado a 20° Ba; 62% humedad; espesor de envase 80 micras) con un porcentaje de humedad promedio 63.06%; seguido por el ultimo grupo de tratamientos T5(salado directo; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), T6(salado directo; 57% humedad; espesor de envase 80 micras), T2(salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 80 micras) y T1(salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras) con un promedio de humedad 58.37%.

Si se realiza una comparación entre los tres grupos se observa, que la diferencia entre los dos primeros grupos es de 0.35%, que en comparación con el tercer grupo la diferencia es de 4.69%, esto confirma el estudio de dos concentraciones de humedades diferentes.

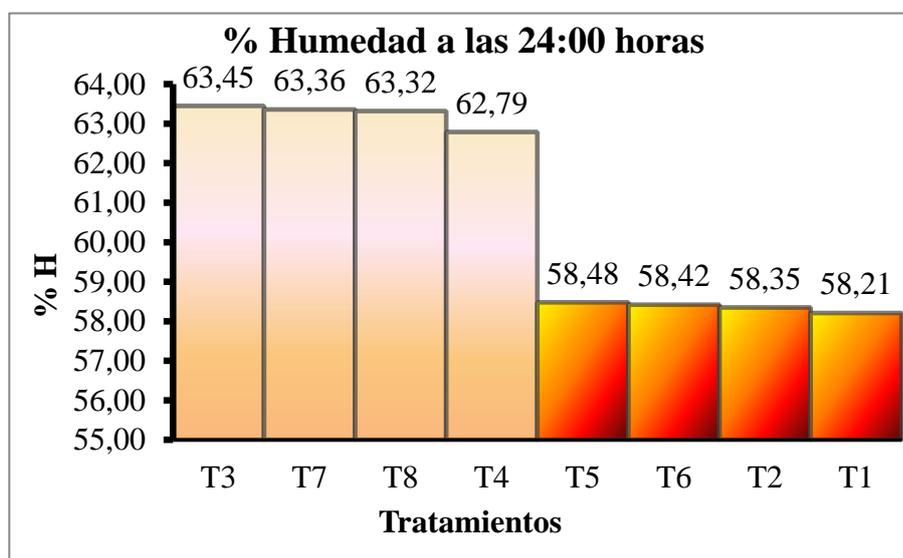
CUADRO N° 21 Prueba de D.M.S. para el factor H en la variable Humedad (%)

Factor H	Concentración humedad	Media	Rangos D.M.S. al 5%
H2	60 a 64 %	63,23	a
H1	55 a 59 %	58,36	b

D.M.S. = Diferencia Mínima Significativa

Para el Factor H: Al realizar la prueba de diferencia mínima significativa al 5% para la variable concentración de humedad, se aprecia claramente que existe una diferencia significativa entre los niveles H2 y H1, así como también corroboran estar entre los rangos de concentración de humedad establecida y presentadas para la presente investigación.

GRÁFICO N° 3 Media de los tratamientos para la variable Porcentaje de Humedad



En el gráfico 3 se observa que los tratamientos se dividen en dos grupos.

4.1.3 Análisis estadístico de la varianza de la variable Extracto Seco (%) a las 24 horas de conservación del queso fresco empacado al vacío

CUADRO N° 22 Datos obtenidos en la variable porcentaje de Extracto Seco

Tratamientos	Código	Repeticiones			Σ Tra.	\bar{X}
		I	II	III		
T1	S1H1M1	41,43	41,91	42,03	125,37	41,79
T2	S1H1M2	41,97	41,77	41,21	124,95	41,65
T3	S1H2M1	36,47	36,93	36,25	109,65	36,55
T4	S1H2M2	37,55	36,95	37,13	111,63	37,21
T5	S2H1M1	41,87	41,16	41,53	124,56	41,52
T6	S2H1M2	41,96	41,25	41,54	124,75	41,58
T7	S2H2M1	36,77	36,89	36,27	109,93	36,64
T8	S2H2M2	36,24	36,82	36,98	110,04	36,68
Σ Bloques		314,26	313,68	312,94	940,88	39,20

Fuente: Autores

CUADRO N° 23 Análisis de la varianza para la variable Extracto Seco (%)

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	FC	Nivel Sig.	F.Tab. 5%	F.Tab. 1%
Totales	23	144,897	6,300				
Tratamientos	7	142,928	20,418	165,92	**	2,66	4,03
Factor S	1	0,224	0,224	1,82	NS	4,49	8,53
Factor H	1	142,009	142,009	1154,0	**	4,49	8,53
Factor M	1	0,144	0,144	1,17	NS	4,49	8,53
Interacción S x H	1	0,004	0,004	0,03	NS	4,49	8,53
Interacción S x M	1	0,066	0,066	0,54	NS	4,49	8,53
Interacción H x M	1	0,224	0,224	1,82	NS	4,49	8,53
Interacción SxHxM	1	0,256	0,256	2,08	NS	4,49	8,53
Error. Exp.	16	1,969	0,123				

$$CV = 0.94\%$$

El análisis de la varianza de Extracto Seco, se observa que existe una diferencia altamente significativa para los tratamientos; para el factor H, y para los cual se procedió a realizar la prueba de Tukey para tratamiento y D.M.S. para el Factor H.

Para el resto de factores y todas las interacciones no hay diferencia significativa alguna.

CUADRO N° 24 Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos de la variable Extracto Seco (%)

Tratamiento	Código	Media	Rangos de Tukey al 5%
T1	S1H1M1	41,79	a
T2	S1H1M2	41,65	a
T6	S2H1M2	41,58	a
T5	S2H1M1	41,52	a
T4	S1H2M2	37,21	b
T8	S2H2M2	36,68	b
T7	S2H2M1	36,64	b
T3	S1H2M1	36,55	b

La prueba de Tukey al 5 % para el porcentaje de Extracto Seco determina que los tratamientos forman dos grupos; en donde los de mayor contenido de extracto seco son los tratamientos T1 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), T2(salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 80 micras), T6 (salado directo; 57% humedad; espesor de envase 80 micras) y T5(salado directo; 57% humedad; espesor de envase 70 micras); con un promedio de 41.64%, es el dato que más alejado esta al contenido de extracto seco mínima permitida (35%) por la norma INEN 1 528 “Quesos frescos requisitos”. El siguiente grupo formado por los tratamientos T4 (salado a 20° Ba; 62% humedad; espesor de envase 80 micras), T8 (salado directo; 62% humedad; espesor de envase 80 micras), T7 (salado directo; 62% humedad; espesor de envase 70 micras) y T3 (salado a 20° Ba; 62% humedad; espesor de envase 70 micras) con un promedio de 36.77% este grupo está muy próximo a el nivel mínimo permitido de extracto seco.

Este análisis corrobora la discusión del **Cuadro N° 21**, En el que se explica la existencia de dos grupos en los tratamientos.

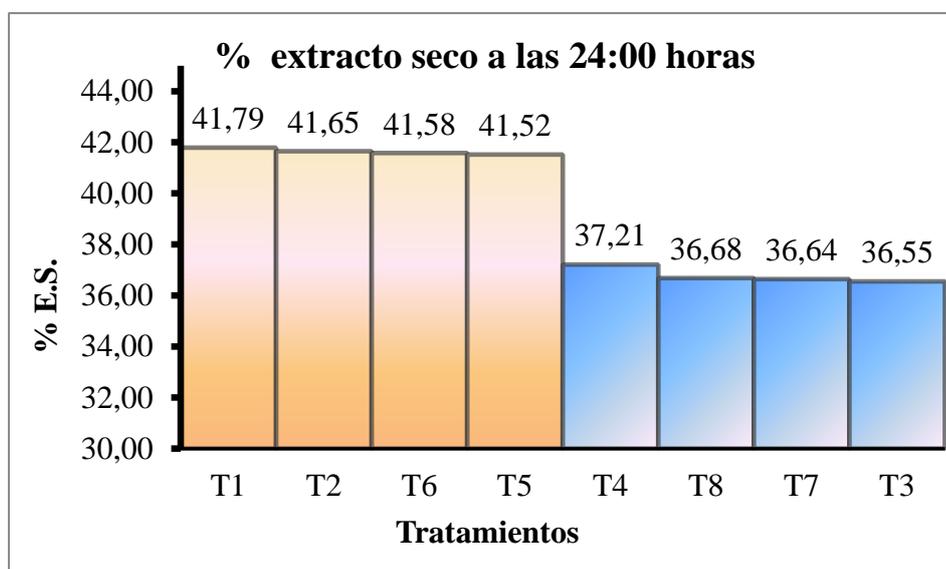
CUADRO N° 25 Prueba de D.M.S. para el factor H en la variable Extracto Seco (%)

Factor H	Concentración humedad	Media	Rangos D.M.S. al 5%
H1	55 a 59 %	41,64	a
H2	60 a 64 %	36,77	b

D.M.S. = Diferencia Mínima Significativa

Para el Factor H: Al realizar la prueba de diferencia mínima significativa al 5% para la variable porcentaje de Extracto Seco se aprecia claramente que existe una diferencia significativa entre los niveles H1 y H2.

GRÁFICO N° 4 Media de los tratamientos para la variable Extracto Seco (%)



En el grafico 4 se observa la existencia de dos grupos claramente definidos.

4.1.4 Análisis estadístico de la variable Pérdida de Peso (g) a las 24 horas de conservación del queso fresco empacado al vacío

CUADRO N° 26 Datos obtenidos en la variable pérdida de peso (g)

Tratamientos	Código	Repeticiones			Σ Tra.	\bar{X}
		I	II	III		
T1	S1H1M1	750,00	750,00	750,00	2250,00	750,00
T2	S1H1M2	750,00	750,00	750,00	2250,00	750,00
T3	S1H2M1	750,00	737,00	736,00	2223,00	741,00
T4	S1H2M2	748,00	750,00	743,00	2241,00	747,00
T5	S2H1M1	750,00	750,00	750,00	2250,00	750,00
T6	S2H1M2	752,00	750,00	765,00	2267,00	755,67
T7	S2H2M1	750,00	739,00	754,00	2243,00	747,67
T8	S2H2M2	750,00	745,00	755,00	2250,00	750,00
Σ Bloques		6000,00	5971,00	6003,00	17974,00	748,92

Fuente: Autores

CUADRO N° 27 Análisis de la varianza para la variable Pérdida de Peso (g)

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	FC	Nivel Sig.	F.Tab. 5%	F.Tab. 1%
Totales	23	805,833	35,036				
Tratamientos	7	354,500	50,643	1,80	NS	2,66	4,03
Factor S	1	88,167	88,167	3,13	NS	4,49	8,53
Factor H	1	150,000	150,000	5,32	*	4,49	8,53
Factor M	1	73,500	73,500	2,61	NS	4,49	8,53
Interacción S x H	1	6,000	6,000	0,21	NS	4,49	8,53
Interacción S x M	1	1,500	1,500	0,05	NS	4,49	8,53
Interacción H x M	1	2,667	2,667	0,09	NS	4,49	8,53
Interacción SxHxM	1	32,667	32,667	1,16	NS	4,49	8,53
Error. Exp.	16	451,333	28,208				

$$CV = 0,71\%$$

El análisis de la varianza de Pérdida de Peso a las 24 horas, se observa que existe una diferencia significativa para el factor H, y para los cual se procedió a realizar la prueba de D.M.S. para el Factor H.

Mientras que para los tratamientos; el resto de factores y todas las interacciones no hay diferencia significativa alguna.

CUADRO N° 28 Prueba de D.M.S. para el factor H en la variable Pérdida de Peso (g)

Factor H	Concentración humedad	Media	Rangos D.M.S. al 5%
H1	55 a 59 %	751,42	a
H2	60 a 64 %	746,42	a

D.M.S. = Diferencia Mínima Significativa

Para el Factor H: Al realizar la prueba de diferencia mínima significativa al 5% para la variable Pérdida de Peso a las 24 horas, se aprecia claramente que no existe una diferencia significativa entre los niveles H1 y H2, lo cual corrobora que no hay diferencia de peso en los niveles del factor H (concentración de humedad).

4.1.5 Análisis estadístico de la variable Potencial de Hidrógeno (pH) a los 15 días de conservación del queso fresco empacado al vacío

CUADRO N° 29 Datos obtenidos en la variable Potencial de Hidrógeno (pH)

Tratamientos	Código	Repeticiones			Σ Tra.	\bar{X}
		I	II	III		
T1	S1H1M1	5,36	5,26	5,29	15,91	5,30
T2	S1H1M2	4,96	4,86	4,91	14,73	4,91
T3	S1H2M1	4,72	3,89	4,97	13,58	4,53
T4	S1H2M2	3,86	3,96	3,92	11,74	3,91
T5	S2H1M1	5,31	5,28	5,31	15,90	5,30
T6	S2H1M2	5,13	4,93	4,98	15,04	5,01
T7	S2H2M1	3,74	3,78	3,85	11,37	3,79
T8	S2H2M2	3,67	3,94	3,73	11,34	3,78
Σ Bloques		36,75	35,90	36,96	109,61	4,57

Fuente: Autores

CUADRO N° 30 Análisis de la varianza para la variable Potencial de Hidrógeno (pH) a los 15 días de conservación

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	FC	Nivel Sig.	F.Tab. 5%	F.Tab. 1%
Totales	23	9,868	0,4291				
Tratamientos	7	9,145	1,3064	28,90	**	2,66	4,03
Factor S	1	0,222	0,2223	4,92	*	4,49	8,53
Factor H	1	7,650	7,6501	169,23	**	4,49	8,53
Factor M	1	0,637	0,6370	14,09	**	4,49	8,53
Interacción S x H	1	0,353	0,3528	7,81	*	4,49	8,53
Interacción S x M	1	0,189	0,1890	4,18	NS	4,49	8,53
Interacción H x M	1	0,001	0,0012	0,03	NS	4,49	8,53
Interacción SxHxM	1	0,093	0,0925	2,05	NS	4,49	8,53
Error. Exp.	16	0,723	0,0452				

$$CV = 5.43\%$$

En el análisis de varianza se observa que existe significación estadística al 1% para los tratamientos, para factores H y M; también tenemos diferencia significativa para el factor S y para la interacción S x H; para lo cual procedemos a realizar la prueba de Tukey para tratamientos y Diferencia Mínima Significativa para los factores.

No existe significación estadística para las interacciones S x M, H x M y S x H x M.

CUADRO N° 31 Prueba de Tukey para tratamientos en la variable pH a los 15 días de conservación

Tratamiento	Código	Media	Rangos de Tukey al 5%
T1	S1H1M1	5,30	a
T5	S2H1M1	5,30	a
T6	S2H1M2	5,01	a
T2	S1H1M2	4,91	a
T3	S1H2M1	4,53	b
T4	S1H2M2	3,91	c
T7	S2H2M1	3,79	c
T8	S2H2M2	3,78	c

La prueba de Tukey para la variable pH permite diferenciar tres rangos claramente definidos; en el primer grupo los tratamientos T1 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), T5 (salado directo; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), T6 (salado directo; 57% humedad; espesor de envase 80 micras), y T2 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 80 micras) con un pH promedio de 5,13. Sin embargo los tratamientos T1 y T5 están en el nivel de pH 5,30 considerado óptimo para queso fresco.

En el grupo B se encuentra el tratamiento T3 (salado a 20° Ba; 62% humedad; espesor de envase 70 micras), con un pH promedio de 4,53. Se observa que este tratamiento rebasa el punto óptimo (pH = 5,30) quesos muy ácidos.

También cabe destacar que existe un tercer y último grupo los tratamientos T4 (salado a 20° Ba; 62% humedad; espesor de envase 80 micras), T7 (salado directo; 62% humedad; espesor de envase 70 micras), y T8 (salado directo; 62% humedad; espesor de envase 80 micras).

CUADRO N° 32 Prueba de D.M.S. para Factor S en la variable pH a los 15 días de conservación del producto

Factor S	Método de salado	Media	Rangos D.M.S. al 5%
S1	Sal Muera 20° Baume	4,66	a
S2	Directo (0.75% de sal)	4,47	b

D.M.S. = Diferencia Mínima Significativa

Para el Factor S: al método de salado al realizar la prueba de diferencia mínima significativa al 5% se aprecia claramente que existe una diferencia significativa entre los niveles, se determina el mejor nivel S1 (salado a 20° Ba).

CUADRO N° 33 Prueba de D.M.S. para Factor H en la variable pH a los 15 días de conservación del producto

Factor H	Contenido de humedad	Media	Rangos D.M.S. al 5%
H1	55 a 59%	5,13	a
H2	60 a 64%	4,00	b

D.M.S. = Diferencia Mínima Significativa

Para el Factor H: Niveles de concentración de humedad al realizar la prueba de diferencia mínima significativa al 5% se aprecia claramente que existe una diferencia significativa entre los niveles, considerado el mejor nivel a H1 (contenido de húmeda entre 55 a 59%).

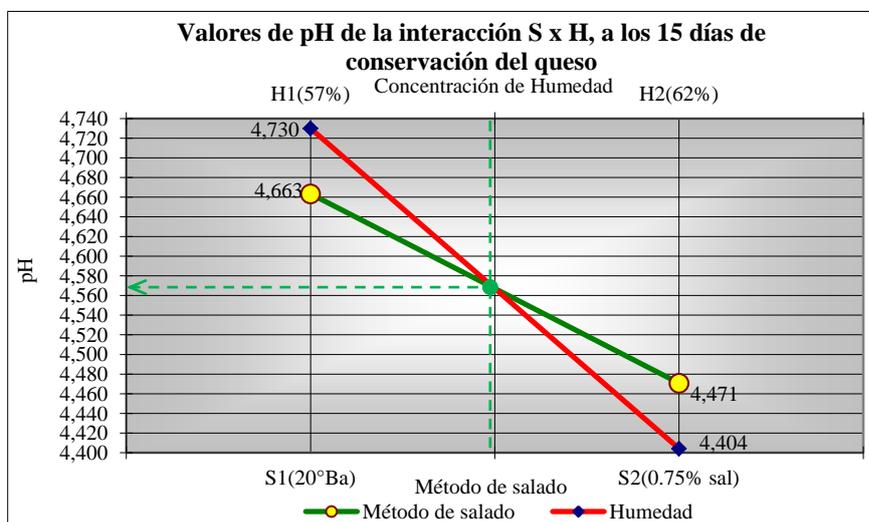
CUADRO N° 34 Prueba de D.M.S. para Factor M en la variable pH a los 15 días de conservación del producto

Factor M	Espesor de envase	Media	Rangos D.M.S. al 5%
M1	70 micras	4,73	a
M2	80 micras	4,40	b

D.M.S. = Diferencia Mínima Significativa

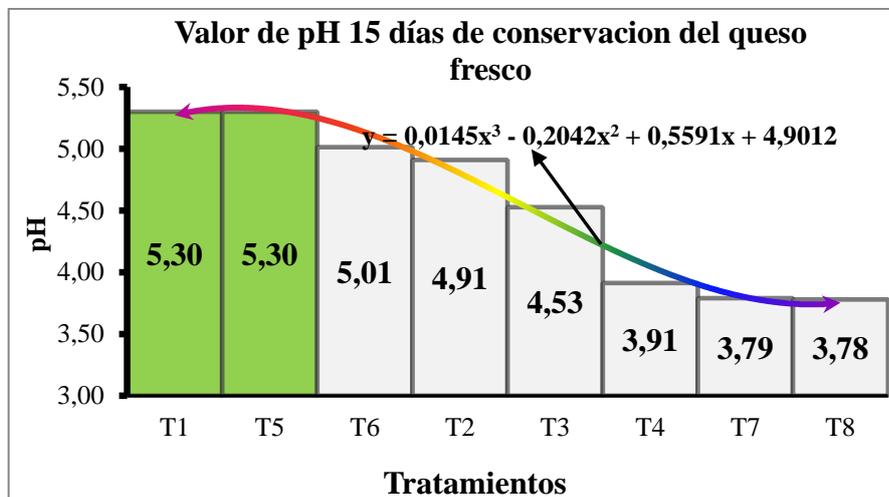
Para el Factor M: Niveles de espesor de envase al realizar la prueba de diferencia mínima significativa al 5% se aprecia claramente que existe una diferencia significativa entre los niveles, se establece al espesor de envase de 70 micras como el mejor.

GRÁFICO N° 5 Media de la interacción S x H para la variable pH a los 15 días de conservación del queso fresco empacado al vacío



En el gráfico 5 se observa que existe un punto de interacción entre los factores H (Concentración de humedad) y S (método de salado), de la variable pH a los 15 días de conservación del queso fresco, la interacción está dada en un valor de pH 4,57. Se concluye que la humedad y el método de salado sí influyen en el pH.

GRÁFICO N° 6 Media de los tratamientos para la variable pH a los 15 días de conservación del queso fresco empacado al vacío



En el gráfico 6 se observa que los tratamientos T1 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), T5 (salado directo; 57% humedad; espesor de envase 70 micras) están en el nivel de pH 5,30 considerado óptimo para queso fresco, estableciéndose como los mejores tratamientos.

4.1.6 Análisis estadístico de la variable Humedad (%) a los 15 días de conservación del queso fresco empacado al vacío

CUADRO N° 35 Datos obtenidos de la variable Humedad (%)

Tratamientos	Código	Repeticiones			Σ Trat.	\bar{X}
		I	II	III		
T1	S1H1M1	57,93	56,94	55,73	170,60	56,87
T2	S1H1M2	57,32	55,15	54,51	166,98	55,66
T3	S1H2M1	58,86	58,17	58,77	175,80	58,60
T4	S1H2M2	54,28	56,11	57,61	168,00	56,00
T5	S2H1M1	54,36	55,42	55,70	165,48	55,16
T6	S2H1M2	55,86	54,12	55,16	165,14	55,05
T7	S2H2M1	53,85	55,19	55,83	164,87	54,96
T8	S2H2M2	57,68	59,21	56,75	173,64	57,88
Σ Bloques		450,14	450,31	450,06	1350,51	56,27

Fuente: Autores

CUADRO N° 36 Análisis de la varianza para la variable Humedad (%)

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	FC	Nivel Sig.	F.Tab. 5%	F.Tab. 1%
Totales	23	60,097	2,613				
Tratamientos	7	39,826	5,689	4,49	**	2,66	4,03
Factor S	1	6,253	6,253	4,94	*	4,49	8,53
Factor H	1	8,296	8,296	6,55	*	4,49	8,53
Factor M	1	0,373	0,373	0,29	NS	4,49	8,53
Interacción S x H	1	0,116	0,116	0,09	NS	4,49	8,53
Interacción S x M	1	16,418	16,418	12,96	**	4,49	8,53
Interacción H x M	1	1,013	1,013	0,80	NS	4,49	8,53
Interacción SxHxM	1	7,359	7,359	5,81	*	4,49	8,53
Error. Exp.	16	20,270	1,267				

$$CV = 2,01\%$$

El análisis de la varianza del porcentaje de humedad tomada a los 15 días de conservación, se observa que existe una diferencia altamente significativa para tratamientos; para la interacción S x M, también tenemos una diferencia significativa para el factor H; para la interacción S x H x M, y por ende se procedió a realizar la prueba de Tukey para tratamiento y D.M.S. para el Factor H.

Para el resto de factores e interacciones no hay diferencia significativa alguna.

CUADRO N° 37 Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos en la variable porcentaje de Humedad

Tratamiento	Código	Media	Rangos de Tukey al 5%
T3	S1H2M1	58,60	a
T8	S2H2M2	57,88	a
T1	S1H1M1	56,87	a
T4	S1H2M2	56,00	a
T2	S1H1M2	55,66	b
T5	S2H1M1	55,16	b
T6	S2H1M2	55,05	b
T7	S2H2M1	54,96	b

La prueba de Tukey al 5 % para el porcentaje de humedad se observa claramente que los tratamientos forman dos grupos; en donde los de mayor humedad son los tratamientos T3 (salado a 20° Ba; 62% humedad; espesor de envase 70 micras), T8 (salado directo; 62% humedad; espesor de envase 80 micras), T1 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras) y T4 (salado a 20° Ba; 62% humedad; espesor de envase 80 micras); con un promedio de 57,34%. El siguiente grupo formado por tratamientos T2 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 80 micras), T5 (salado directo; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), T6 (salado directo; 57% humedad; espesor de envase 80 micras) y T7 (salado directo; 62% humedad; espesor de envase 70 micras) con un porcentaje de humedad promedio 55,21%.

CUADRO N° 38 Prueba de D.M.S. para el factor S en la variable Humedad (%)

Factor S	Método de salado	Media	Rangos D.M.S. al 5%
S1	Sal Muera a 20° Baume	56,78	a
S2	Directo (0,75% sal)	55,76	a

D.M.S. = Diferencia Mínima Significativa

Para el Factor S: Al realizar la prueba de diferencia mínima significativa al 5% para la variable concentración de humedad a los 15 días de conservación se aprecia claramente que no existe una diferencia significativa entre los niveles S1 y S2.

CUADRO N° 39 Prueba de D.M.S. para el factor H en la variable Humedad (%)

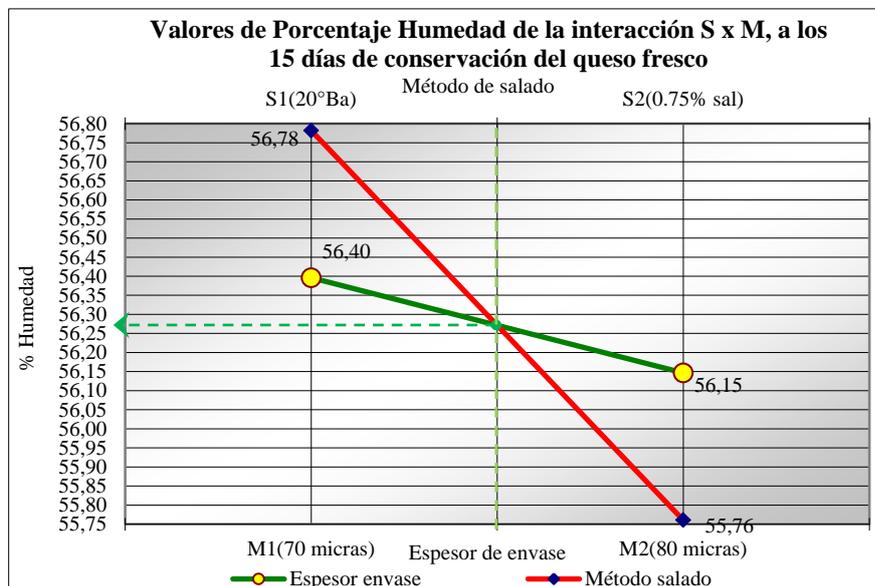
Factor H	Concentración de humedad	Media	Rangos D.M.S. al 5%
H2	60 a 64 %	56,86	a
H1	55 a 59 %	55,68	a

D.M.S. = Diferencia Mínima Significativa

Para el Factor H: Al realizar la prueba de diferencia mínima significativa al 5% para la variable concentración de humedad a los 15 días de conservación se aprecia claramente que no existe una diferencia significativa entre los niveles H2 y H1.

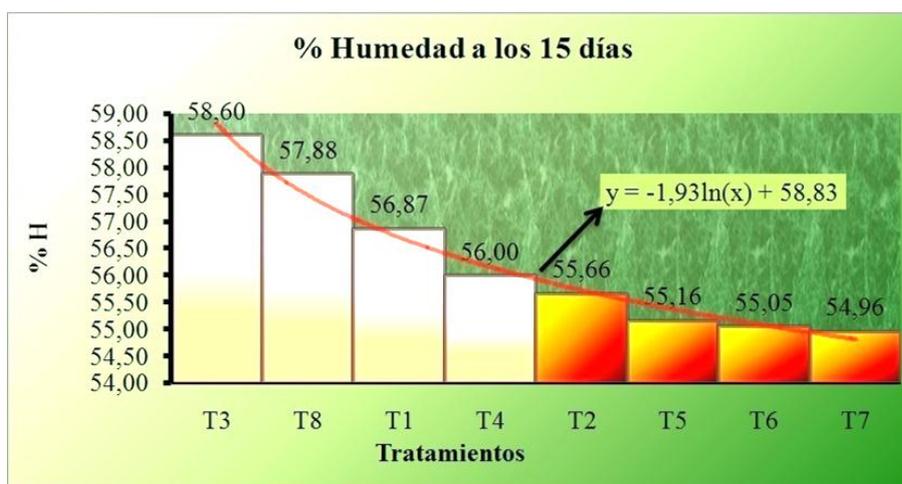
De los rangos de 60 a 64 % de humedad, la media tomada a los 15 días de conservación del queso fresco fue de 56,86 % de humedad, esta pérdida de humedad se debe a que los queso que estaban dentro de este rango, tuvieron mayor presencia de suero y por ende mayor pérdida de humedad, a su vez según la norma INEN 1528, los quesos que tengan un porcentaje máximo de humedad del 65% se le dará la denominación de queso fresco común.

GRÁFICO N° 7 Media de la interacción S x M para la variable Humedad (%) a los 15 días de conservación del queso fresco empacado al vacío



En el grafico 7 se observa que existe un punto de interacción entre los factores S (método de salado) y el factor M (Espesor de envase), de la variable Porcentaje de Humedad a los 15 días de conservación del queso fresco, la interacción esta da en un valor de % Humedad 56,28. Se concluye que el método de salado y el espesor del envase si influye en % Humedad.

GRÁFICO N° 8 Media de los tratamientos para la variable porcentaje de humedad.



En el gráfico 8 se observa que los mejores tratamientos son el T1 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), T2 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 80 micras), T5 (salado directo; 57% humedad; espesor de envase 70 micras) y T6 (salado directo; 57% humedad; espesor de envase 80 micras). Son los que presentan menor pérdida de porcentaje de humedad, lo que significa menos presencia de suero.

4.1.7 Análisis estadístico de la variable Porcentaje de Grasa a los 15 días de conservación del queso fresco empacado al vacío

CUADRO N° 40 Datos obtenidos de la variable porcentaje de grasa

Tratamientos	Código	Repeticiones			Σ Trat.	\bar{X}
		I	II	III		
T1	S1H1M1	26,10	27,30	27,10	80,50	26,83
T2	S1H1M2	26,10	26,40	26,50	79,00	26,33
T3	S1H2M1	25,80	25,40	25,70	76,90	25,63
T4	S1H2M2	25,10	25,60	25,40	76,10	25,37
T5	S2H1M1	26,80	26,50	26,70	80,00	26,67
T6	S2H1M2	26,10	26,20	26,30	78,60	26,20
T7	S2H2M1	26,10	26,20	26,40	78,70	26,23
T8	S2H2M2	25,30	25,40	25,60	76,30	25,43
Σ Bloques		207,40	209,00	209,70	626,10	26,09

Fuente: Autores

CUADRO N° 41 Análisis de la varianza para la variable Grasa (%)

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	FC	Nivel Sig.	F.Tab. 5%	F.Tab. 1%
Totales	23	7,706	0,335				
Tratamientos	7	6,420	0,917	11,40	**	2,66	4,03
Factor S	1	0,050	0,050	0,63	NS	4,49	8,53
Factor H	1	4,250	4,250	52,85	**	4,49	8,53
Factor M	1	1,550	1,550	19,28	**	4,49	8,53
Interacción S x H	1	0,350	0,350	4,36	NS	4,49	8,53
Interacción S x M	1	0,094	0,094	1,17	NS	4,49	8,53
Interacción H x M	1	0,004	0,004	0,05	NS	4,49	8,53
Interacción SxHxM	1	0,120	0,120	1,50	NS	4,49	8,53
Error. Exp.	16	1,287	0,080				

$$CV = 1.12 \%$$

El análisis de la varianza del porcentaje de grasa tomada a los 15 días de conservación, se concluye que existe una diferencia altamente significativa para tratamientos; para los factores H y M, y por ende se procedió a realizar la prueba de Tukey para tratamiento y D.M.S. para el Factor.

Para el resto de factores e interacciones no hay diferencia significativa alguna.

CUADRO N° 42 Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos en la variable Grasa (%)

Tratamiento	Código	Media	Rangos de Tukey al 5%
T1	S1H1M1	26,83	a
T5	S2H1M1	26,67	a
T2	S1H1M2	26,33	a
T7	S2H2M1	26,23	a
T6	S2H1M2	26,20	b
T3	S1H2M1	25,63	c
T8	S2H2M2	25,43	d
T4	S1H2M2	25,37	d

La prueba de Tukey al 5 % para el porcentaje de grasa se observa claramente que los tratamientos forman cuatro rangos; en donde los de mayor contenido de grasa son los tratamientos T1 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), T5 (salado directo; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), T2 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 80 micras) y T7 (salado directo; 62% humedad; espesor de envase 70 micras), con un promedio de 26.52%; que están considerados como quesos semigraso según la norma INEN 1 528, (25 – 45% grasa). El siguiente rango lo forma el tratamiento T6 (salado directo; 57% humedad; espesor de envase 80 micras) con un porcentaje de grasa 26.20%. El siguiente rango lo conforma el tratamiento T3 (salado a 20° Ba; 62% humedad; espesor de envase 70 micras) con un porcentaje de grasa 25.63 %, que está muy próximo a ser considerado como un queso pobre en grasa, seguido por ultimo rango que lo conforman los tratamientos T8 (salado directo; 62% humedad; espesor de envase 80 micras) y T4 (salado a 20° Ba; 62% humedad; espesor de envase 80 micras) con un porcentaje de grasa de 25.40% en promedio.

CUADRO N° 43 Prueba de D.M.S. para el factor H en la variable Porcentaje de Grasa

Factor S	Concentración de humedad	Media	Rangos D.M.S. al 5%
H1	60 a 64 %	26,51	a
H2	55 a 59 %	25,67	b

D.M.S. = Diferencia Mínima Significativa

Para el Factor H: Al realizar la prueba de diferencia mínima significativa al 5% para la variable porcentaje de gras a los 15 días de conservación se aprecia claramente que existe una diferencia significativa entre los niveles estableciéndose como mejor nivel H1(57% Humedad).

CUADRO N° 44 Prueba de D.M.S. para el factor M en la variable Grasa (%)

Factor M	Espesor de envase	Media	Rangos D.M.S. al 5%
M1	70 micras	26,34	a
M2	80 micras	25,83	a

D.M.S. = Diferencia Mínima Significativa

Para el Factor M: Al realizar la prueba de diferencia mínima significativa al 5% para la variable porcentaje de grasa a los 15 días de conservación se aprecia claramente que no existe una diferencia significativa entre los niveles M1y M2.

GRÁFICO N° 9 Media de los tratamientos para la variable Porcentaje de Grasa ha los 15 días de conservación del queso fresco empacado al vacío



En el gráfico 9 se observa que los mejores tratamientos son el T1 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), T5 (salado directo; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), T2 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 80 micras), y T7 (salado directo; 62% humedad; espesor de envase 70 micras). Son los que presentan mayor Porcentaje de Grasa, lo que significa menos pérdida de grasa en el desuerado de suero, una vez en percha.

4.1.8 Análisis estadístico de la variable Extracto Seco (%) a los 15 días de conservación del queso fresco empacado al vacío

CUADRO N° 45 Datos obtenidos de la variable extracto seco (%)

Tratamientos	Código	Repeticiones			Σ Trat.	\bar{X}
		I	II	III		
T1	S1H1M1	42,07	43,06	44,27	129,40	43,13
T2	S1H1M2	42,68	44,85	45,49	133,02	44,34
T3	S1H2M1	41,14	41,83	41,23	124,20	41,40
T4	S1H2M2	45,72	43,89	42,39	132,00	44,00
T5	S2H1M1	45,64	44,58	44,30	134,52	44,84
T6	S2H1M2	44,14	45,88	44,84	134,86	44,95
T7	S2H2M1	46,15	44,81	44,17	135,13	45,04
T8	S2H2M2	42,32	40,79	43,25	126,36	42,12
Σ Bloques		349,86	349,69	349,94	1049,49	43,73

Fuente: Autores

CUADRO N° 46 Análisis de la varianza para la variable Extractó Seco (%)

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	FC	Nivel Sig.	F.Tab. 5%	F.Tab. 1%
Totales	23	60,097	2,613				
Tratamientos	7	39,826	5,689	4,49	**	2,66	4,03
Factor S	1	6,253	6,253	4,94	*	4,49	8,53
Factor H	1	8,296	8,296	6,55	*	4,49	8,53
Factor M	1	0,373	0,373	0,29	NS	4,49	8,53
Interacción S x H	1	0,116	0,116	0,09	NS	4,49	8,53
Interacción S x M	1	16,418	16,418	12,96	**	4,49	8,53
Interacción H x M	1	1,013	1,013	0,80	NS	4,49	8,53
Interacción SxHxM	1	7,359	7,359	5,81	*	4,49	8,53
Error. Exp.	16	20,270	1,267				

$$CV = 2,56\%$$

El análisis de la varianza del porcentaje de Extracto Seco tomada a los 15 días de conservación, se observa que existe una diferencia altamente significativa para tratamientos; para la interacción S x M, también tenemos una diferencia significativa para el factor S y H; para la interacción S x H x M, y por ende se procedió a realizar la prueba de Tukey para tratamiento y D.M.S. para el Factores.

Para el resto de factores e interacciones no hay diferencia significativa alguna.

CUADRO N° 47 Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos en la variable Porcentaje de Extracto Seco

Tratamiento	Código	Media	Rangos de Tukey al 5%
T7	S2H2M1	45,04	a
T6	S2H1M2	44,95	a
T5	S2H1M1	44,84	a
T2	S1H1M2	44,34	a
T4	S1H2M2	44,00	a
T1	S1H1M1	43,13	a
T8	S2H2M2	42,12	a
T3	S1H2M1	41,40	b

La prueba de Tukey al 5 % para el porcentaje de Extracto Seco se observa claramente que los tratamientos forman dos grupos; en donde los tratamientos T7 (salado directo; 62% humedad; espesor de envase 70 micras), T6 (salado directo; 57% humedad; espesor de envase 80 micras), T5 (salado directo; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), T2 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 80 micras), T4 (salado a 20° Ba; 62% humedad; espesor de envase 80 micras), T1 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras) y T8 (salado directo; 62% humedad; espesor de envase 80 micras); con un promedio de 44,06%.

El siguiente grupo formado por el tratamiento T3 (salado a 20° Ba; 62% humedad; espesor de envase 70 micras) con un porcentaje de extracto seco 41,40%.

CUADRO N° 48 Prueba de D.M.S. para el factor S en la variable Extracto Seco (%)

Factor S	Método de salado	Media	Rangos D.M.S. al 5%
S2	Directo (0,75% sal)	44,24	a
S1	Sal Muera a 20° Baume	43,22	a

D.M.S. = Diferencia Mínima Significativa

Para el Factor S: Al realizar la prueba de diferencia mínima significativa al 5% para la variable porcentaje de Extracto Seco a los 15 días de conservación se aprecia claramente que no existe una diferencia significativa entre los niveles S2 y S1.

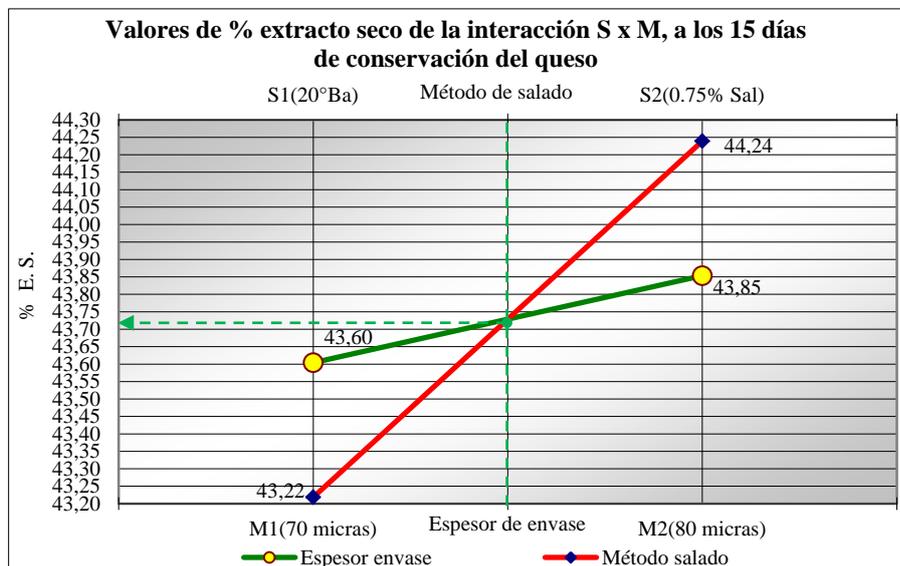
CUADRO N° 49 Prueba de D.M.S. para el factor H en la variable Extracto Seco (%)

Factor H	Concentración de humedad	Media	Rangos D.M.S. al 5%
H1	55 a 59 %	44,32	a
H2	60 a 64 %	43,14	a

D.M.S. = Diferencia Mínima Significativa

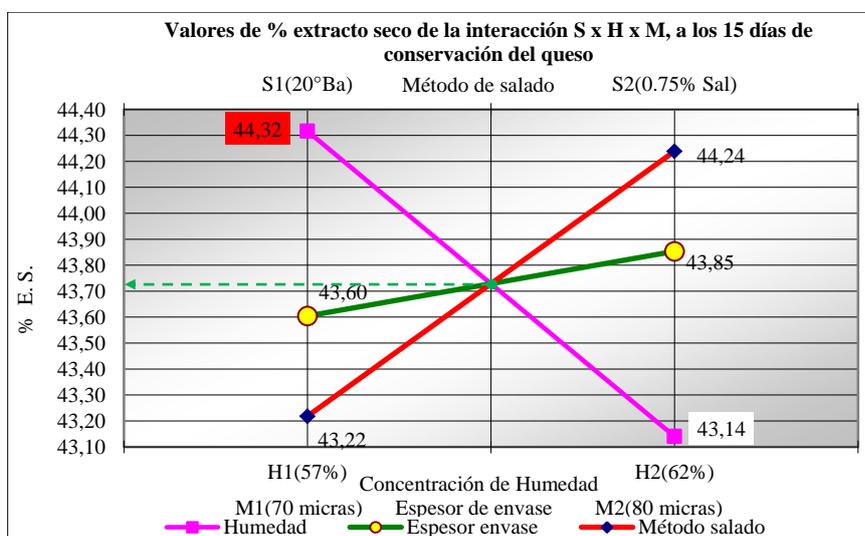
Para el Factor H: Al realizar la prueba de diferencia mínima significativa al 5% para la variable porcentaje de Extracto Seco a los 15 días de conservación se aprecia claramente que no existe una diferencia significativa entre los niveles H1 y H2.

GRÁFICO N° 10 Media de la interacción S x M para la variable Extracto Seco (%) a los 15 días de conservación del queso fresco empacado al vacío



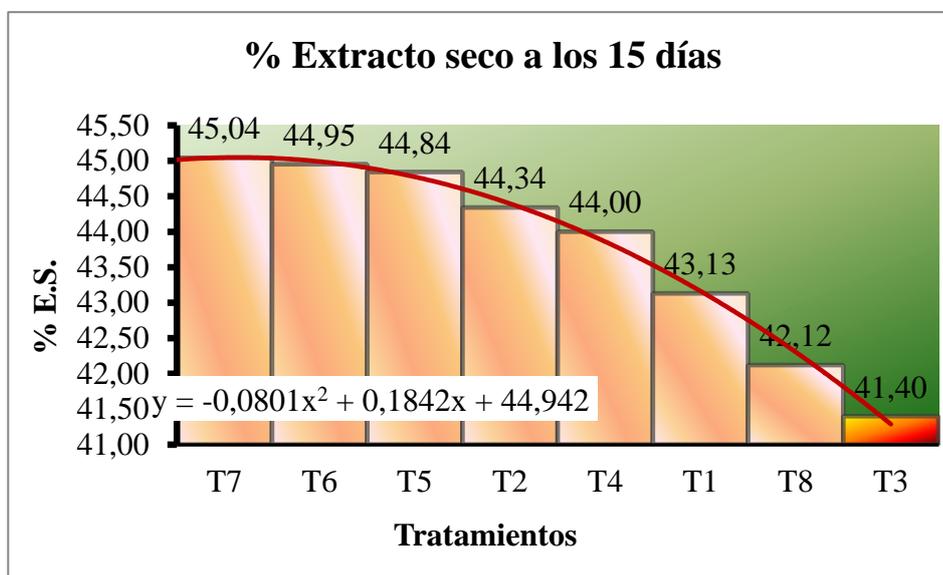
En el grafico 10 se observa que existe un punto de interacción entre los factores S (método de salado) y el factor M (Espesor de envase), de la variable Porcentaje de Extracto Seco a los 15 días de conservación del queso fresco, la interacción está da en un valor 43,73 % E.S. Se concluye que el método de salado y el espesor del envase si influye en % de extracto seco.

GRÁFICO N° 11 Media de la interacción S x M para la variable Extracto Seco (%) a los 15 días de conservación del queso fresco empacado al vacío



En el grafico 11 se observa que existe un punto de interacción entre los factores S (método de salado), el factor H (Concentración de Humedad), y el factor M (Espesor de envase), de la variable Porcentaje de Extracto Seco a los 15 días de conservación del queso fresco, la interacción está da en un valor 43,73 % E.S. Se establece que el nivel de humedad H1 (57%), es el de mayor contenido de Extracto seco.

GRÁFICO N° 12 Media de los tratamientos para la variable porcentaje de Extracto Seco



En el grafico 12 se observa que los tratamientos que contienen menor cantidad de humedad, son los que mayor contenido de extracto seco presentan.

4.1.9 Análisis estadístico de la variable Grasa en Extracto Seco (%) a los 15 días de conservación del queso fresco empacado al vacío

CUADRO N° 50 Datos obtenidos de la variable Grasa en Extracto Seco (%)

Tratamientos	Código	Repeticiones			Σ Trat.	\bar{X}
		I	II	III		
T1	S1H1M1	62,04	63,4	61,22	186,66	62,22
T2	S1H1M2	61,15	58,86	58,25	178,26	59,42
T3	S1H2M1	62,17	60,72	62,33	185,22	61,74
T4	S1H2M2	54,9	58,33	59,92	173,15	57,72
T5	S2H1M1	58,72	59,44	60,27	178,43	59,48
T6	S2H1M2	59,13	57,11	58,65	174,89	58,30
T7	S2H2M1	56,55	58,47	59,77	174,79	58,26
T8	S2H2M2	59,78	62,27	59,19	181,24	60,41
Σ Bloques		474,44	478,60	479,60	1432,64	59,69

Fuente: Autores

CUADRO N° 51 Análisis de la varianza para la variable Grasa en Extractó Seco (%)

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	FC	Nivel Sig.	F.Tab. 5%	F.Tab. 1%
Totales	23	93,209	4,053				
Tratamientos	7	57,347	8,192	3,66	*	2,66	4,03
Factor S	1	8,097	8,097	3,61	NS	4,49	8,53
Factor H	1	0,614	0,614	0,27	NS	4,49	8,53
Factor M	1	12,848	12,848	5,73	*	4,49	8,53
Interacción S x H	1	3,573	3,573	1,59	NS	4,49	8,53
Interacción S x M	1	22,776	22,776	10,16	**	4,49	8,53
Interacción H x M	1	1,664	1,664	0,74	NS	4,49	8,53
Interacción SxHxM	1	7,775	7,775	3,47	NS	4,49	8,53
Error. Exp.	16	35,862	2,241				

$$CV = 2,59\%$$

El análisis de la varianza del porcentaje de Grasa en Extracto Seco tomada a los 15 días de conservación, se observa que existe una diferencia altamente significativa para la interacción S x M, también tenemos una diferencia significativa para tratamientos y el factor M; y por ende se procedió a realizar la prueba de Tukey para tratamiento y D.M.S.

Para el resto de factores e interacciones no hay diferencia significativa alguna.

CUADRO N° 52 Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos en la variable Porcentaje de Grasa en Extractó Seco

Tratamiento	Código	Media	Rangos de Tukey al 5%
T1	S1H1M1	62,22	a
T3	S1H2M1	61,74	a
T8	S2H2M2	60,41	a
T5	S2H1M1	59,48	a
T2	S1H1M2	59,42	a
T6	S2H1M2	58,30	a
T7	S2H2M1	58,26	a
T4	S1H2M2	57,72	b

La prueba de Tukey al 5 % para el porcentaje de grasa en extracto seco se observa claramente que los tratamientos forman dos grupos; en donde los tratamientos T1 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), T3 (salado a 20° Ba; 62% humedad; espesor de envase 70 micras), T8 (salado directo; 62% humedad; espesor de envase 80 micras), T5 (salado directo; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), T2 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 80 micras), T6 (salado directo; 57% humedad; espesor de envase 80 micras) y T7 (salado directo; 62% humedad; espesor de envase 70 micras); con un promedio de 59,98%, ubicándose en un tipo de queso fresco común Grasos, según la norma INEN 1528.

El siguiente grupo formado por el tratamiento T4 (salado a 20° Ba; 62% humedad; espesor de envase 80 micras), con un porcentaje promedio 57,72%.

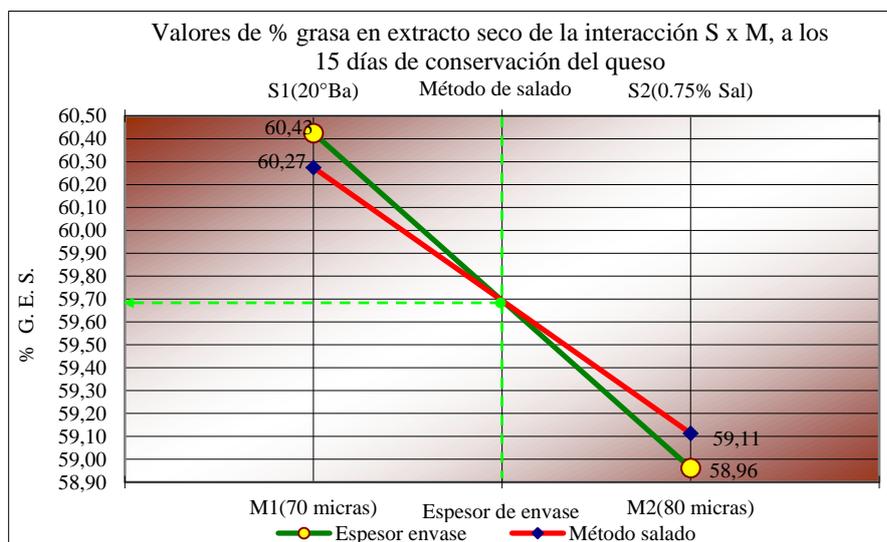
CUADRO N° 53 Prueba de D.M.S. para el factor M en la variable grasa en extracto seco

Factor M	Espesor de nevase	Media	Rangos D.M.S. al 5%
M1	70 micras	60,43	a
M2	80 micras	58,96	a

D.M.S. = Diferencia Mínima Significativa

Para el Factor H: Al realizar la prueba de diferencia mínima significativa al 5% para la variable Porcentaje de Grasa en Extracto Seco a los 15 días de conservación se aprecia claramente que no existe una diferencia significativa entre los niveles M1 y M2.

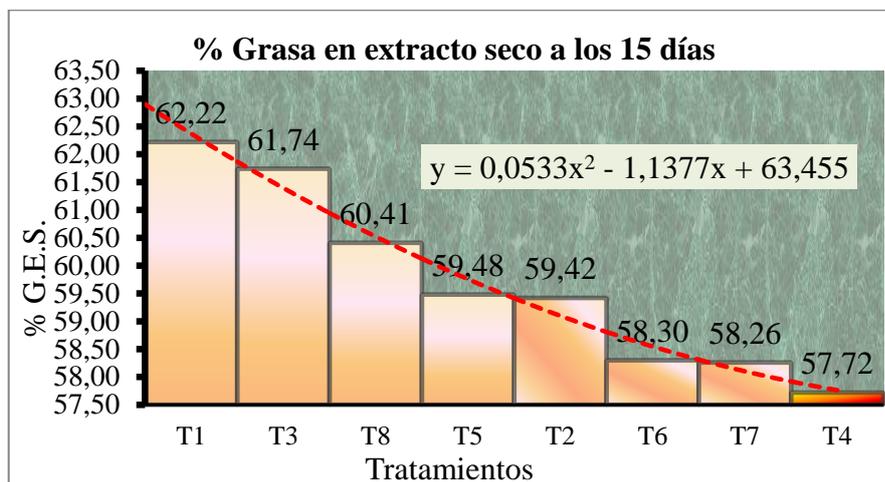
GRÁFICO N° 13 Media de la interacción S x M para la variable Grasa en Extracto Seco (%) a los 15 días de conservación del queso fresco empacado al vacío



En el gráfico 13 se observa que existe un punto de interacción entre los factores S (método de salado) y el factor M (Espesor de envase), de la variable Grasa en Extracto Seco (%) a los 15 días de conservación del queso fresco, la interacción

está da en un valor de 59,68 % G.E.S. Se concluye que el método de salado y el espesor del envase si influye en % de grasa en extracto seco.

GRÁFICO N° 14 Media de los tratamientos para la variable Porcentaje de Grasa en Extracto Seco



En el grafico 14 se observa que el mejor tiramiento es T1 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), debido a que contiene menor cantidad de humedad, contiene un mayor contenido de grasa en extracto seco.

4.1.10 Análisis estadístico de la variable Pérdida de Peso (g) a los 15 días de elaboración del queso fresco empacado al vacío

CUADRO N° 54 Datos obtenidos en la variable pérdida de peso (g)

Tratamientos	Peso inicial (g)			Pérdida de peso (g)		
	Repeticiones			Repeticiones		
	I	II	I	II	III	III
T1	750,00	750,00	750,00	26,40	16,80	16,80
T2	750,00	750,00	750,00	19,80	28,40	28,40
T3	750,00	737,00	736,00	35,20	33,60	33,60
T4	748,00	750,00	743,00	40,00	31,00	31,00
T5	750,00	750,00	750,00	26,80	28,20	28,20
T6	752,00	750,00	765,00	28,80	41,60	41,60
T7	750,00	739,00	754,00	29,40	43,20	43,20
T8	750,00	745,00	755,00	43,60	55,00	55,00

Para efectos del análisis estadístico se considero los valores obtenidos del siguiente calculo; peso inicial – pérdida de peso = peso final.

CUADRO N° 55 Datos obtenidos de la diferencia de pérdida de peso con respecto al peso inicial (g)

Tratamientos	Código	Repeticiones			Σ Tra.	\bar{X}
		I	II	III		
T1	S1H1M1	725,80	723,60	733,20	2182,60	727,53
T2	S1H1M2	721,30	730,20	721,60	2173,10	724,37
T3	S1H2M1	703,27	701,80	702,40	2107,47	702,49
T4	S1H2M2	713,60	710,00	712,00	2135,60	711,87
T5	S2H1M1	730,40	723,20	721,80	2175,40	725,13
T6	S2H1M2	722,60	721,20	723,40	2167,20	722,40
T7	S2H2M1	711,80	709,60	710,80	2132,20	710,73
T8	S2H2M2	704,40	701,40	700,00	2105,80	701,93
Σ Bloques		5733,17	5721,00	5725,20	17179,37	715,81

Fuente: Autores

CUADRO N° 56 Análisis de la varianza para la variable Pérdida de Peso (g)

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	FC	Nivel Sig.	F.Tab. 5%	F.Tab. 1%
Totales	23	2423,810	105,383				
Tratamientos	7	2256,937	322,420	30,91	**	2,66	4,03
Factor S	1	13,756	13,756	1,32	NS	4,49	8,53
Factor H	1	1966,203	1966,203	188,5	**	4,49	8,53
Factor M	1	10,627	10,627	1,02	NS	4,49	8,53
Interacción S x H	1	2,687	2,687	0,26	NS	4,49	8,53
Interacción S x M	1	118,060	118,060	11,32	**	4,49	8,53
Interacción H x M	1	15,730	15,730	1,51	NS	4,49	8,53
Interacción SxHxM	1	129,875	129,875	12,45	**	4,49	8,53
Error. Exp.	16	166,873	10,430				

CV = 0,45%

En el análisis de la varianza de Pérdida de Peso a los 15 días de conservación del queso fresco empacado al vacío, se observa que existe una diferencia altamente significativa para los tratamientos; para el factor H; para la interacción S x M y para la interacción S x H x M .

Para los cuales se procedió a realizar la prueba de Tukey para los tratamientos y la prueba de D.M.S para el factor H y las Interacciones S x M y S x H x M.

Mientras que para el resto de factores y las interacciones no hay diferencia significativa alguna.

CUADRO N° 57 Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos en la variable Pérdida de Peso (g)

Tratamiento	Código	Media	Rangos de Tukey al 5%
T1	S1H1M1	727,533	a
T5	S2H1M1	725,133	a
T2	S1H1M2	724,367	a
T6	S2H1M2	722,400	a
T4	S1H2M2	711,867	b
T7	S2H2M1	710,733	b
T3	S1H2M1	702,490	c
T8	S2H2M2	701,933	c

La prueba de Tukey al 5 % para la Pérdida de Peso a los 15 días de conservación del queso fresco empacado al vacío, se observa claramente que los tratamientos forman tres grupos; en donde los tratamientos T1 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), T5 (salado directo; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), T6 (salado directo; 57% humedad; espesor de envase 80 micras), y T2 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 80 micras), con un promedio de Pérdida de Peso 25,14 (750g - 724,858g), estos cuatro tratamientos son los mejores debido a que su pérdida de peso es menor. El siguiente grupo formado por los tratamientos T4 (salado a 20° Ba; 62% humedad; espesor de envase 80 micras) y T7 (salado directo; 62% humedad; espesor de envase 70 micras) con un promedio de Pérdida de Peso 38,70 (750g - 711,30g). Y el último grupo lo conforman los tratamientos T3 (salado a 20° Ba; 62% humedad; espesor de envase 70 micras) y T8 (salado directo; 62% humedad; espesor de envase 80 micras) con un promedio de Pérdida de Peso 47,78 (750g - 702,212g)

CUADRO N° 58 Prueba de D.M.S. para el factor H en la variable Pérdida de Peso (g)

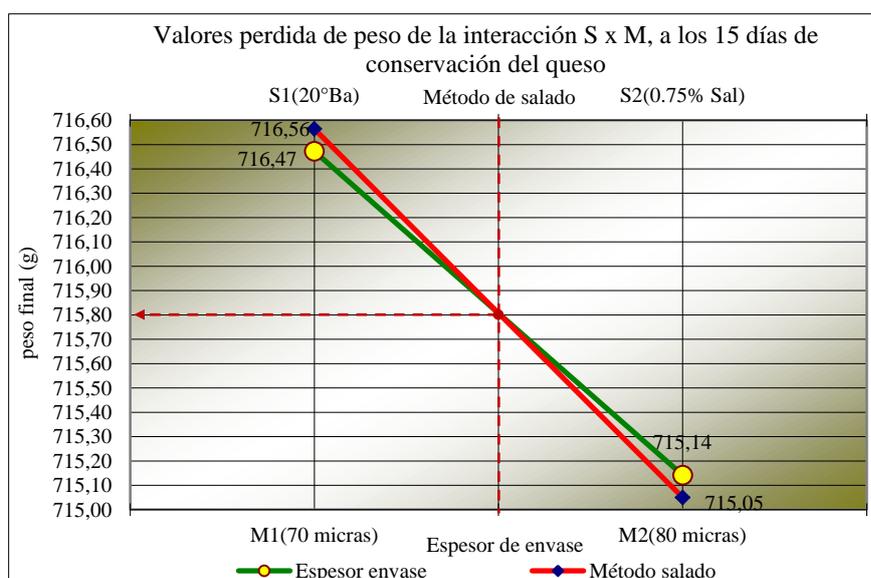
Factor H	Concentración humedad	Media	Rangos D.M.S. al 5%
H1	55 a 59 %	724,86	a
H2	60 a 64 %	706,76	b

D.M.S. = Diferencia Mínima Significativa

Para el Factor H: Al realizar la prueba de diferencia mínima significativa al 5% para la variable Pérdida de Peso a los 15 días de conservación, se aprecia claramente que existe una diferencia significativa entre los niveles, destacando como el mejor nivel H1 con una concentración de humedad de **55 a 59 %**.

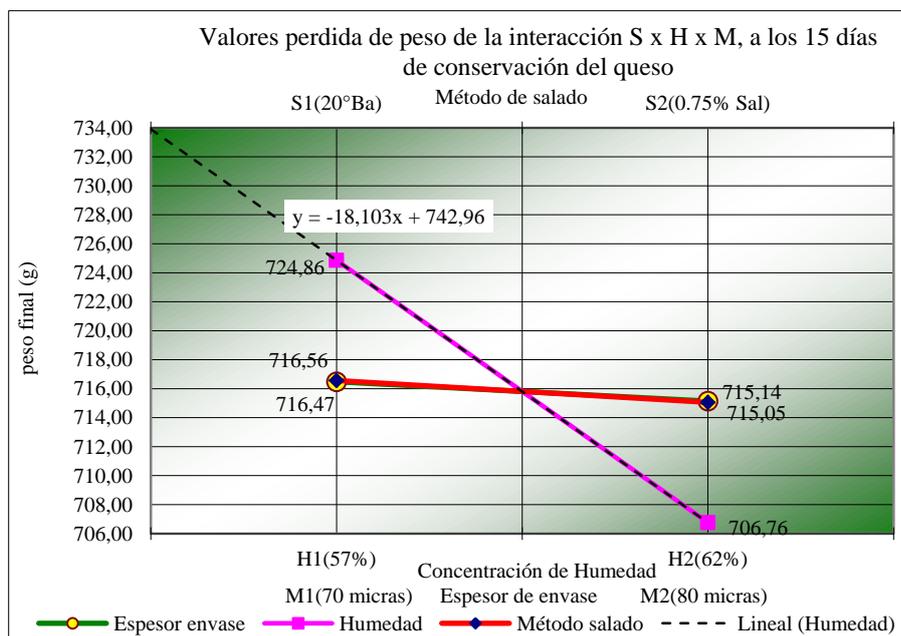
Estos resultado permiten dar el siguiente comentario, la concentración de humedad en el queso fresco es directamente proporcional a la pérdida de peso a través del desuerado, cuando el producto está en percha.

GRÁFICO N° 15 Interacción S x M para la variable Pérdida de Peso (g) a los 15 días de conservación del queso fresco empacado al vacío



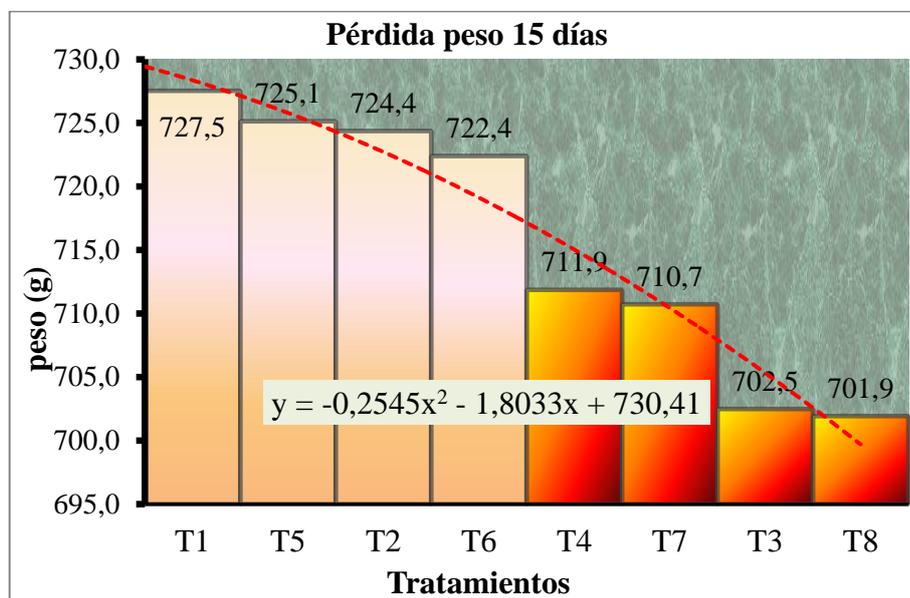
En el gráfico 15 se observa que existe un punto de interacción entre los factores S (método de salado) y el factor M (Espesor de envase), de la variable Pérdida de Peso (g) a los 15 días de conservación del queso fresco, la interacción está da en el punto 715,80 g. Se concluye que el método de salado y el espesor del envase si influye en la pérdida de peso.

GRÁFICO N° 16 Interacción S x H x M para la variable Pérdida de Peso (g) a los 15 días de conservación del queso fresco empacado al vacío



En el gráfico 16 se observa que existe un punto de interacción entre los factores S (método de salado), el factor H (% de humedad) y el factor M (Espesor de envase), de la variable Pérdida de Peso (g) a los 15 días de conservación del queso fresco, la interacción está da en el punto 715,80 g. al realizar la línea de tendencia lineal se establece que a medida que la concentración de humedad del queso fresco disminuye, la cantidad de pérdida de peso será menor.

GRÁFICO N° 17 Media de los tratamientos para la variable Pérdida de Peso (g) a los 15 días de conservación del queso fresco empacado al vacío.



En el gráfico 17 se observa que los mejores tratamientos son: T1 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), T5 (salado directo; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), T6 (salado directo; 57% humedad; espesor de envase 80 micras), y T2 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 80 micras), con un promedio de Pérdida de Peso 25,14 (750g - 724,858g), debido al trabajo con 57% de humedad.

4.1.11 Análisis estadístico de la variable Presencia del Suero (ml) a los 15 días de elaboración del queso fresco empacado al vacío

CUADRO N° 59 Datos obtenidos en la variable presencia de suero (ml)

Tratamientos	Código	Repeticiones			Σ Tra.	\bar{X}
		I	II	III		
T1	S1H1M1	15,70	12,50	11,80	40,00	13,33
T2	S1H1M2	22,40	19,60	18,80	60,80	20,27
T3	S1H2M1	26,00	28,80	26,50	81,30	27,10
T4	S1H2M2	27,30	31,00	24,50	82,80	27,60
T5	S2H1M1	10,00	12,20	13,50	35,70	11,90
T6	S2H1M2	21,00	19,90	26,90	67,80	22,60
T7	S2H2M1	28,50	31,50	34,20	94,20	31,40
T8	S2H2M2	36,50	34,80	38,50	109,80	36,60
Σ Bloques		187,40	190,30	194,70	572,40	23,85

Fuente: Autores

CUADRO N° 60 Análisis de la varianza para la variable Presencia de Suero (ml)

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	FC	Nivel Sig.	F.Tab. 5%	F.Tab. 1%
Totales	23	1635,220	71,097				
Tratamientos	7	1535,987	219,427	35,38	**	2,66	4,03
Factor S.	1	75,615	75,615	12,19	**	4,49	8,53
Factor H.	1	1117,935	1117,935	180,25	**	4,49	8,53
Factor M.	1	204,167	204,167	32,92	**	4,49	8,53
Interacción S x H	1	57,660	57,660	9,30	**	4,49	8,53
Interacción S x M	1	26,882	26,882	4,33	NS	4,49	8,53
Interacción H x M	1	53,402	53,402	8,61	*	4,49	8,53
Interacción SxHxM	1	0,327	0,327	0,05	NS	4,49	8,53
Error. Exp.	16	99,233	6,202				

$$CV = 9.02\%$$

El análisis de la varianza de Presencia de Suero a los 15 días de conservación del queso fresco empacado al vacío, se observa que existe una diferencia altamente significativa para los tratamientos; para el factor S; el factor H; Factor M y en la Interacción S x H, para los cual se procedió a realizar la prueba de D.M.S. para Factores.

También se observa que hay una diferencia significativa para la interacción H x M, para el resto de interacciones no existe una diferencia significativa.

CUADRO N° 61 Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos en la variable Presencia de Suero (ml)

Tratamiento	Código	Media	Rangos de Tukey al 5%
T8	S2H2M2	36,60	a
T7	S2H2M1	31,40	b
T4	S1H2M2	27,60	b
T3	S1H2M1	27,10	b
T6	S2H1M2	22,60	c
T2	S1H1M2	20,27	d
T1	S1H1M1	13,30	e
T5	S2H1M1	11,90	f

En la prueba de Tukey al 5 % para la variable Presencia de Suero a los 15 días de conservación del queso fresco empacado al vacío, se observa claramente que los tratamientos forman seis grupos; en donde el tratamiento T8 (salado directo; 62% humedad; espesor de envase 80 micras) es el que mayor presencia de suero tuvo con una media de 36,60 ml, en el segundo grupo se ubican los tratamientos T7 (salado directo; 62% humedad; espesor de envase 70 micras), T4 (salado a 20° Ba; 62% humedad; espesor de envase 80 micras), T3 (salado a 20° Ba; 62% humedad; espesor de envase 70 micras) con un promedio de presencia de suero 28,70 ml.

En tercer lugar el tratamiento T6 (salado directo; 57% humedad; espesor de envase 80 micras) con una media de presencia de suero 22,60 ml, En cuarta lugar tenemos al tratamiento T2 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 80 micras) con presencia de suero equivalente a 20,27 ml, en quinto y sexto lugar a los tratamiento T1 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras) y T5 (salado directo; 57% humedad; espesor de envase 70 micras) respectivamente con un promedio de 12,60 ml, estos dos últimos tratamientos son considerados los mejores.

CUADRO N° 62 Prueba de D.M.S. para el factor S en la variable Presencia de Suero (ml)

Factor S	Método de salado	Media	Rangos D.M.S. al 5%
S2	Directo (0,75% sal	25,63	a
S1	20° Baume	22,08	a

D.M.S. = Diferencia Mínima Significativa

Para el Factor S: Al realizar la prueba de diferencia mínima significativa al 5% para la variable Presencia de Suero a los 15 días de conservación, se obtuvo una diferencia no significativa entre los niveles S1 y S2.

CUADRO N° 63 Prueba de D.M.S. para el factor H en la variable Presencia de Suero (ml)

Factor H	Concentración humedad	Media	Rangos D.M.S. al 5%
H2	60 a 64 %	30,68	a
H1	55 a 59 %	17,03	b

D.M.S. = Diferencia Mínima Significativa

Para el Factor H: Al realizar la prueba de diferencia mínima significativa al 5% para la variable Presencia de Suero a los 15 días de conservación, se aprecia claramente que existe una diferencia significativa entre los niveles, estableciéndose como mejor nivel H1 (55 a 59%).

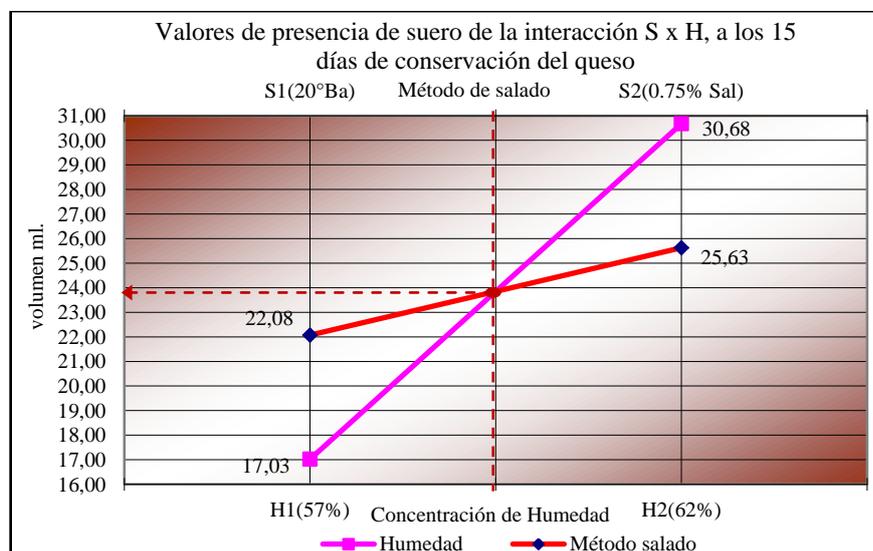
CUADRO N° 64 Prueba de D.M.S. para el factor M en la variable Presencia de Suero (ml)

Factor M	Espesor de envase	Media	Rangos D.M.S. al 5%
M2	80 Micras	26,77	a
M1	70 Micras	20,93	a

D.M.S. = Diferencia Mínima Significativa

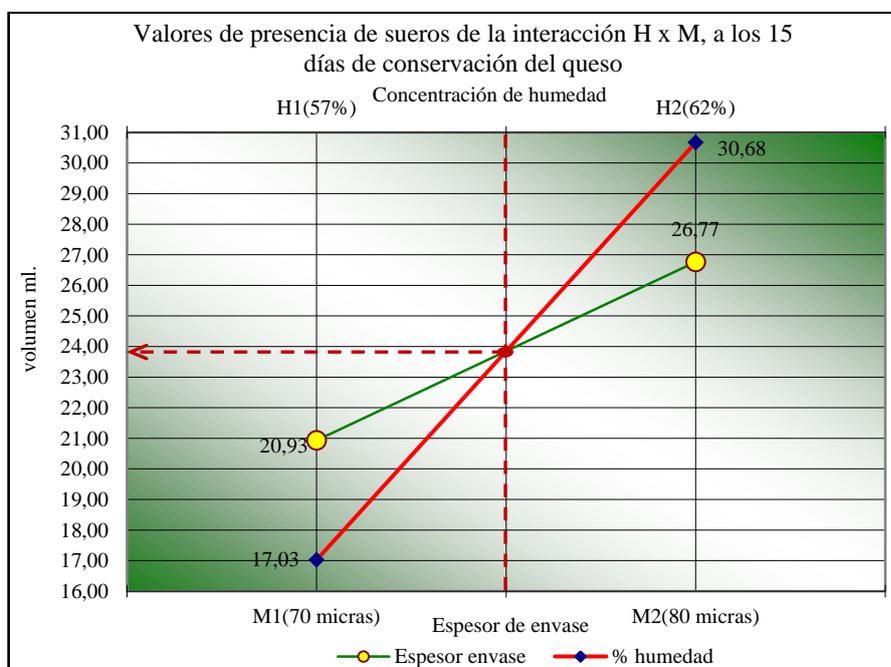
Para el Factor M: Al realizar la prueba de diferencia mínima significativa al 5% para la variable Presencia de Suero a los 15 días de conservación, se aprecia claramente que no existe una diferencia significativa entre los niveles M1 y M2

GRÁFICO N° 18 Interacción S x H para la variable presencia de suero (ml) a los 15 días de conservación del queso fresco empacado al vacío



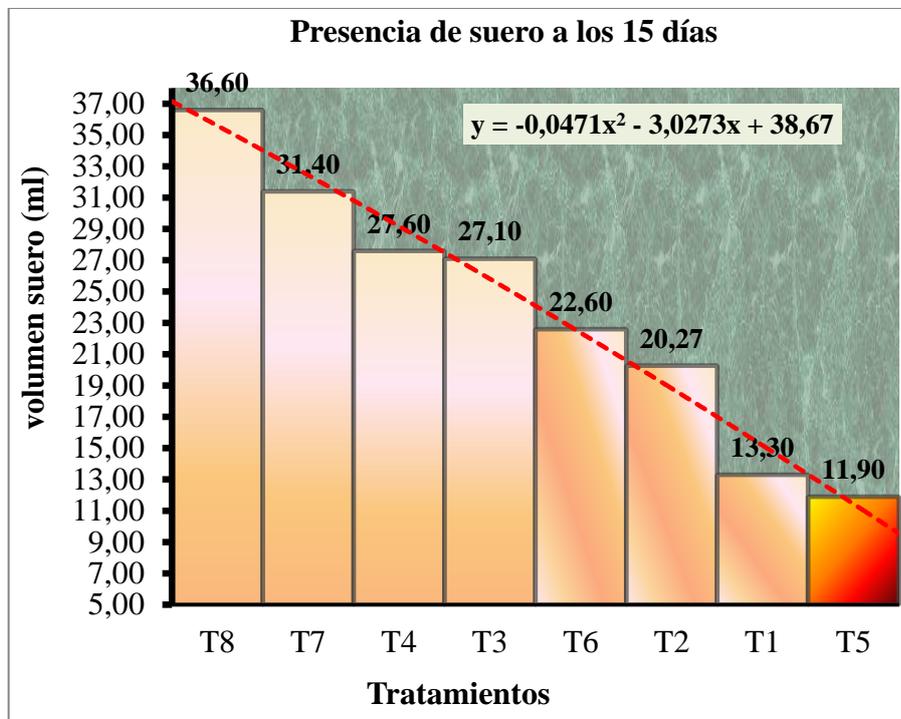
En el gráfico 18 se observa que existe un punto de interacción entre los factores S (método de salado) y el factor H (concentración de humedad), de la variable presencia de suero (ml) a los 15 días de conservación del queso fresco, la interacción está dada en el punto 23,80 ml. Se concluye que el método de salado y el contenido de humedad sí influyen en la pérdida de peso.

GRÁFICO N° 19 Interacción S x M para la variable presencia de suero (ml) a los 15 días de conservación del queso fresco empacado al vacío



En el gráfico 19 se observa que existe un punto de interacción entre los factores M (espesor de envase) y el factor H (concentración de humedad), de la variable presencia de suero (ml) a los 15 días de conservación del queso fresco, la interacción está dada en el punto 23,80 ml. Se concluye que el método de salado y el contenido de humedad sí influye en la pérdida de peso. Se establece que a menor concentración del 57 % de humedad y 70 micras del espesor del envase, se obtiene menor cantidad de suero.

GRÁFICO N° 20 Media de los tratamientos para la variable Presencia de Suero (ml) a los 15 días de conservación del queso fresco empacado al vacío



En el gráfico 20 se observa que los mejores tratamientos son: T5 (salado directo; 57% humedad; espesor de envase 70 micras); seguido por el tratamiento T1 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras). Debido a que estos tratamientos tienen el menor contenido de humedad (57%), y están empacados en un envase de menor micra (70 micras).

4.2 ANÁLISIS DE VARIABLES CUALITATIVAS

Las variables cualitativas son aquellas que se las aprecia a través de los sentidos, y se les da un valor subjetivo dependiendo del gusto de las personas que hacen la prueba; son conocidas también como análisis organoléptico o evaluación sensorial.

Las variables cuantitativas analizadas son olor, color, sabor, consistencia y aspecto total. Para la evaluación de estas variables se seleccionó un panel de catadores conformado por 10 personas; se los realizó a los ocho tratamientos, utilizando un test de evaluación sensorial que se adjunta en el anexo 1.

Una vez realizada la medición de los datos se procedió a ranquear (ver anexo3; Cuadros 75, 76 y 77).

Con esta transformación de datos se procedió a aplicar la formula de Friedman:

$$X^2 = \left[\frac{12}{r \cdot k \cdot (k + 1)} \sum_{j=1}^k R_j^2 \right] - 3 \cdot r \cdot (k + 1)$$

Donde:

X² = Chi Cuadrado

r = número de catadores

k = número de tratamientos

R = rangos

El valor obtenido se comparó con los valores de la tabla de Chi cuadrado al 5% (ó 0.05) y al 1% (ó 0.01); considerando que éste experimento tiene 7 grados de libertad (ya que son 8 tratamientos).

4.2.1 Evaluación sensorial del Color

CUADRO N° 65 Datos originales de la variación de Color de queso fresco empacado al vacío a las 24 horas.

Tratamientos	Código	Catadores									
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
T1	S1H1M1	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4
T2	S1H1M2	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4
T3	S1H2M1	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3
T4	S1H2M2	2	4	3	2	3	4	4	3	3	3
T5	S2H1M1	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4
T6	S2H1M2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4
T7	S2H2M1	3	3	3	2	3	4	3	3	3	3
T8	S2H2M2	3	4	3	2	3	4	4	3	3	3

Fuente: Autores

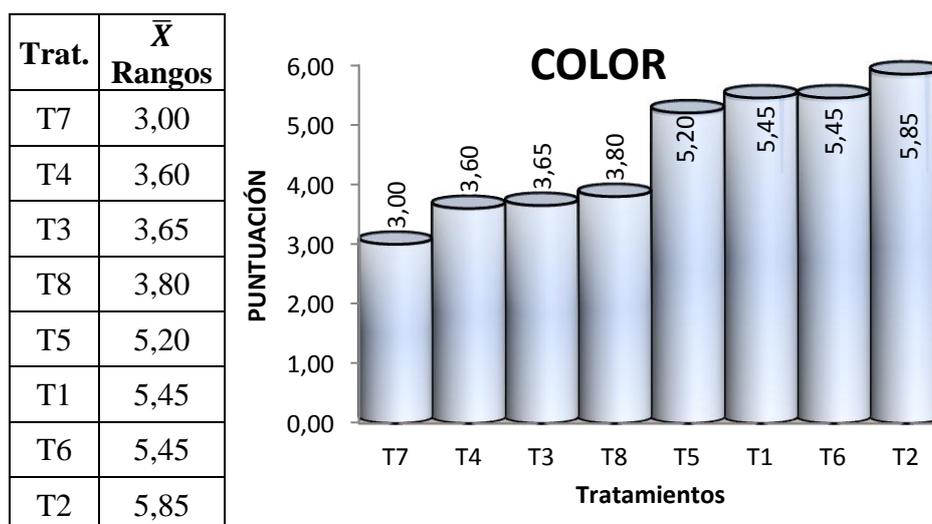
Los datos ranqueados de valoración de Color a las 24 horas de conservación del queso fresco empacado al vacío, se puede observar en el anexo 3 cuadro N° 78 y el valor calculado de Chi cuadrado es:

$$X^2_{calculado} = 13,98^{NS} \quad X^2_{0,05} = 14,07 \quad X^2_{0,01} = 18,48$$

Al no existir diferencia estadística para la variable Color, implica que todos los tratamientos son estadísticamente similares; con leves diferencias entre uno y otro.

GRÁFICO N° 21 Interacción de Friedman para el Color de queso fresco empacado al vacío a las 24 horas.

Para la interpretación ordenamos primero los datos en forma ascendente y procedemos a graficar



En el gráfico 21 se observa que el mejor tratamiento es el T2 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 80 micras) con una valoración de 5,85.

También tenemos cerca a este tratamiento con una mínima diferencia a los tratamientos: T6 (salado directo 0,75% sal; 57% humedad; espesor de envase 80 micras), T1 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), y T5 (salado directo a 0,75% sal; 57% humedad; espesor de envase 70 micras).

CUADRO N° 66 Datos originales de la variación de Color de queso fresco empacado al vacío a los 15 días de conservación

Tratamientos	Código	Catadores									
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
T1	S1H1M1	4	3	4	4	4	4	3	3	4	3
T2	S1H1M2	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3
T3	S1H2M1	2	3	4	4	3	4	3	3	3	4
T4	S1H2M2	3	3	4	4	4	4	3	3	2	4
T5	S2H1M1	4	3	4	4	3	3	4	3	1	3
T6	S2H1M2	2	3	4	4	3	4	3	3	4	3
T7	S2H2M1	1	3	4	4	4	4	3	3	4	3
T8	S2H2M2	1	3	4	4	3	2	3	3	4	3

Fuente: Autores

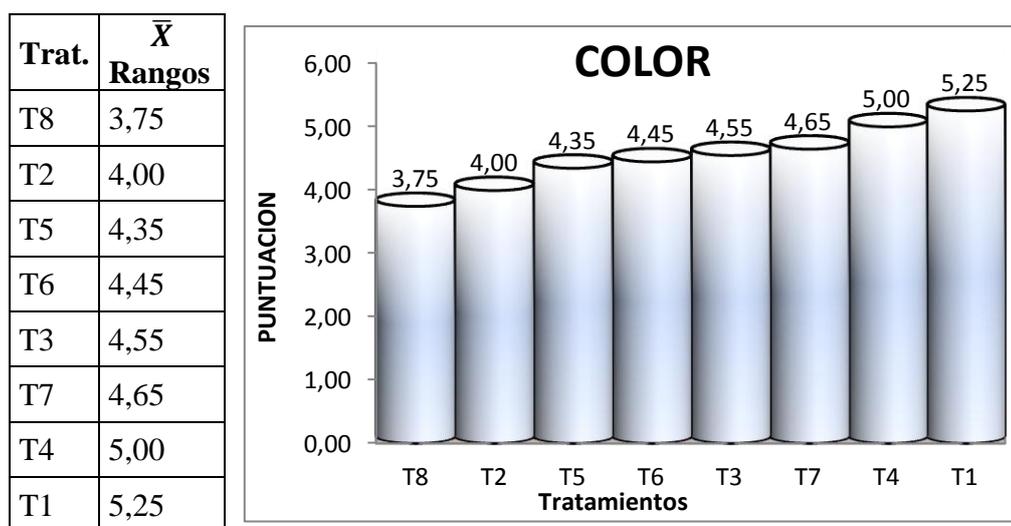
Los datos ranqueados de valoración de Color a los 15 días de conservación del queso fresco empacado al vacío, se puede observar en el anexo 4 cuadro N° 79 y el valor calculado de Chi cuadrado es:

$$X^2_{calculado} = 2,79^{NS} \quad X^2_{0,05} = 14,07 \quad X^2_{0,01} = 18,48$$

Al no existir diferencia estadística para la variable Color, implica que todos los tratamientos son estadísticamente similares; con leves diferencias entre uno y otro.

GRÁFICO N° 22 Interacción de Friedman para el Color de queso fresco empacado al vacío a los 15 días de conservación.

Para la interpretación ordenamos primero los datos en forma ascendente y procedemos a graficar

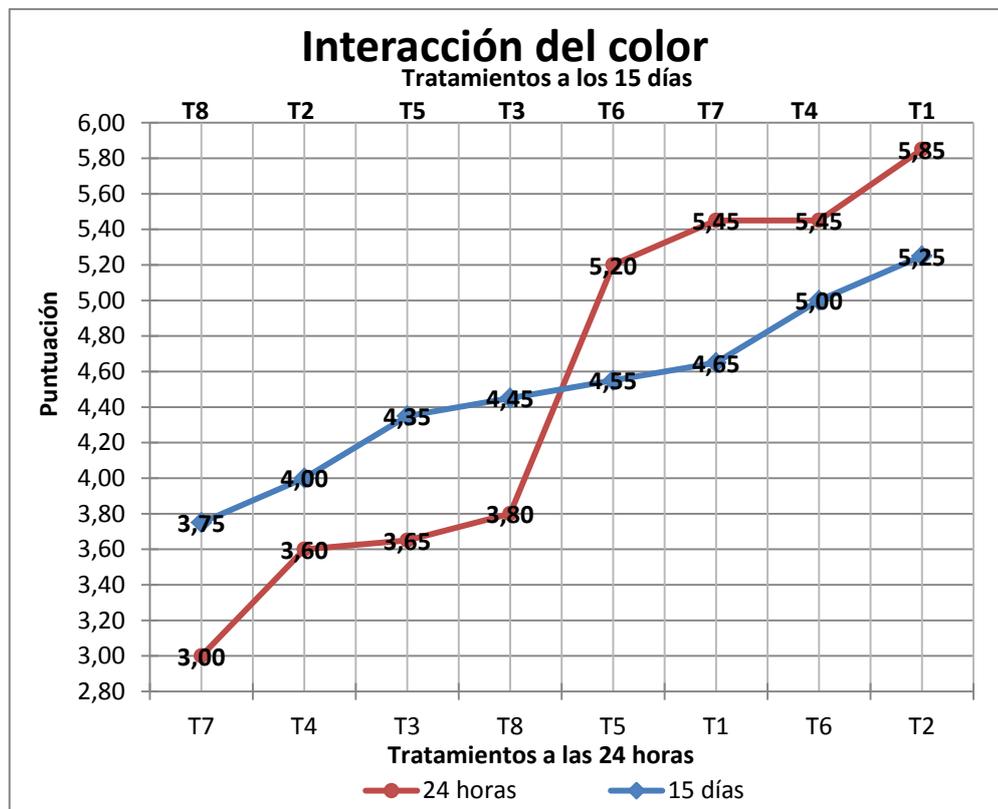


En el gráfico 22 se observa que el mejor tratamiento es el T1 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras) con una valoración promedio de 5,25.

También se observa que próximo a este tratamiento con una mínima diferencia tenemos a los tratamientos, T4 (salado a 20° Ba; 62% humedad; espesor de envase 80 micras), T7 (salado directo 0,75% sal; 62% humedad; espesor de envase 70 micras), T6 (salado directo 0,75% sal; 57% humedad; espesor de envase 80 micras).

GRÁFICO N° 23 Interacción de Friedman para el Color a las 24 horas y a los 15 días de conservación de queso fresco empacado al vacío.

Para la interpretación ordenamos primero los datos en forma ascendente y procedemos a graficar



Se observo que la valoración asignada disminuye, esto se debe a que la presencia de suero influye en la coloración dando una coloración no característica del queso fresco.

En el gráfico 23 se observa que el mejor tratamiento es el T1 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras) esto se debe a que de un tercer lugar con una valoración promedia de 5,45 a las 24 horas de conservación, pasa a ubicarse en el primer lugar con una valoración promedia de 5,25 a los 15 días de conservación.

4.2.2 Evaluación sensorial del Aroma

CUADRO N° 67 Datos originales de la variación del Aroma de queso fresco empacado al vacío a las 24 horas

Tratamientos	Código	Catadores									
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
T1	S1H1M1	3	4	4	3	4	2	4	3	3	3
T2	S1H1M2	3	3	3	2	4	2	3	3	3	3
T3	S1H2M1	4	2	3	4	4	3	4	3	3	3
T4	S1H2M2	4	4	4	4	4	2	3	3	3	3
T5	S2H1M1	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3
T6	S2H1M2	4	3	3	4	4	3	2	3	3	3
T7	S2H2M1	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3
T8	S2H2M2	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3

Fuente: Autores

Los datos ranqueados de valoración de Aroma a las 24 horas de conservación del queso fresco empacado al vacío, se puede observar en el anexo 5 cuadro N° 80 y el valor calculado de Chi cuadrado es:

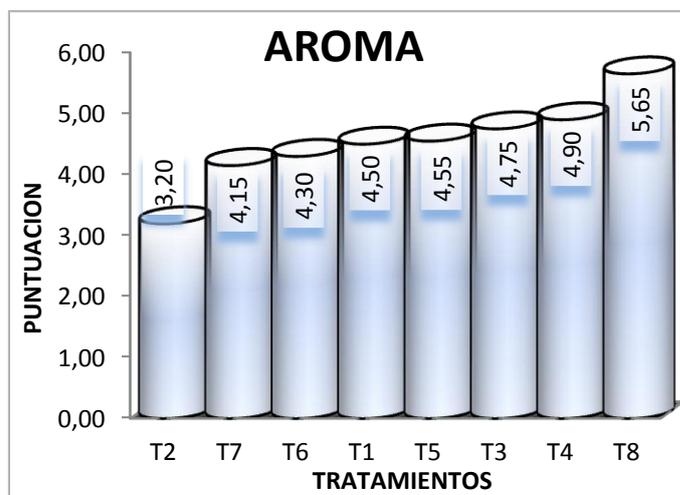
$$X^2_{calculado} = 5,67^{NS} \quad X^2_{0,05} = 14,07 \quad X^2_{0,01} = 18,48$$

Al no existir diferencia estadística para la variable Aroma, implica que todos los tratamientos son estadísticamente similares; con leves diferencias entre uno y otro.

GRÁFICO N° 24 Interacción de Friedman para el Aroma de queso fresco empacado al vacío a las 24 horas

Para la interpretación ordenamos primero los datos en forma ascendente y procedemos a graficar

Trat.	\bar{X} Rangos
T2	3,20
T7	4,15
T6	4,30
T1	4,50
T5	4,55
T3	4,75
T4	4,90
T8	5,65



En el gráfico 24 se observa que el mejor tratamiento es el T8 (directo a 0,75% sal; 62% humedad; espesor de envase 80 micras), con una valoración de 5,65. Encontramos cerca a este tratamiento con una mínima diferencia a los tratamientos, T4 (salado a 20° Ba; 62% humedad; espesor de envase 80 micras), T3 (salado a 20° Ba; 62% humedad; espesor de envase 70 micras) y T5 (salado directo a 0,75% sal; 57% humedad; espesor de envase 70 micras).

CUADRO N° 68 Datos originales de la variación de Aroma de queso fresco empacado al vacío a los 15 días de conservación

Tratamientos	Código	Catadores									
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
T1	S1H1M1	4	3	3	2	3	3	3	4	4	3
T2	S1H1M2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2
T3	S1H2M1	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3
T4	S1H2M2	3	3	3	2	2	1	3	2	3	3
T5	S2H1M1	4	3	3	2	2	2	3	3	2	2
T6	S2H1M2	2	3	3	1	1	2	3	3	3	1
T7	S2H2M1	1	3	3	1	1	2	2	3	2	2
T8	S2H2M2	1	3	3	1	1	1	3	3	2	3

Fuente: Autores

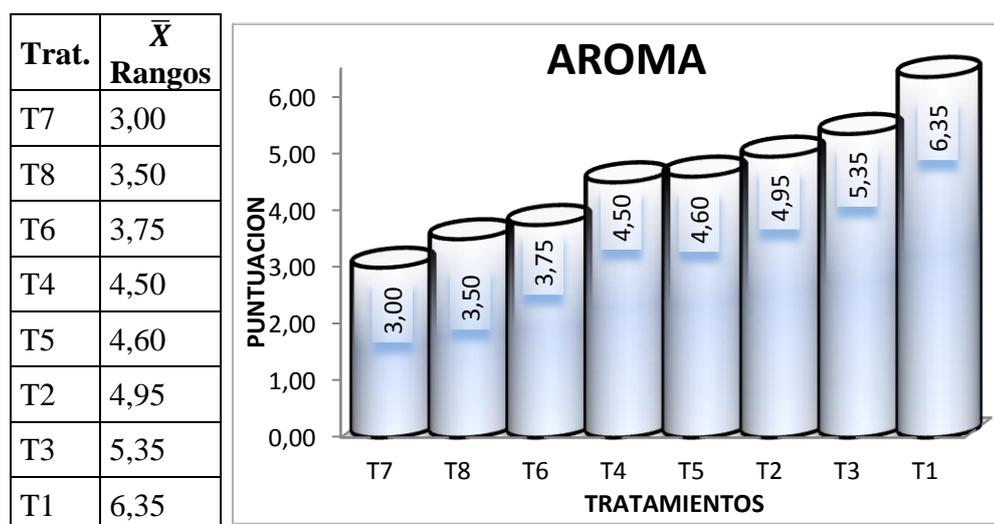
Los datos ranqueados de valoración de Aroma a los 15 días de conservación del queso fresco empacado al vacío, se puede observar en el anexo 6 cuadro N° 81 y el valor calculado de Chi cuadrado es:

$$X^2_{calculado} = 13,62 \text{ }^{NS} \quad X^2_{0,05} = 14,07 \quad X^2_{0,01} = 18,48$$

Al no existir diferencia estadística para la variable Aroma, implica que todos los tratamientos son estadísticamente similares; con leves diferencias entre uno y otro.

GRÁFICO N° 25 Interacción de Friedman para el Aroma de queso fresco empacado al vacío a los 15 días de conservación

Para la interpretación ordenamos primero los datos en forma ascendente y procedemos a graficar

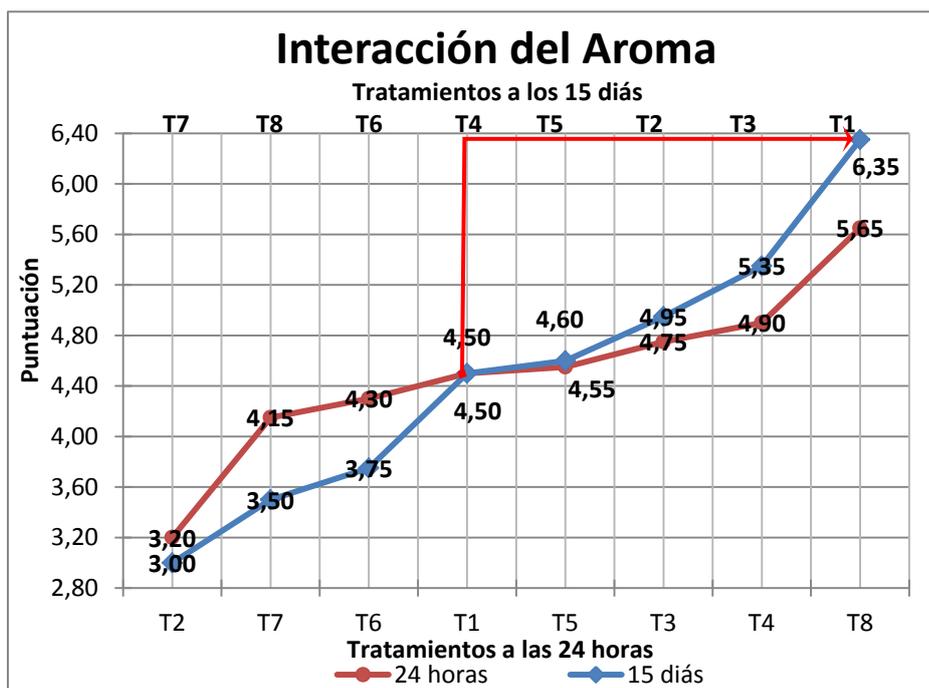


En el gráfico 25 se observa que el mejor tratamiento es el T1 (salado a 20° Ba; 57% Humedad; espesor de envase 70 micras), con un promedio en puntuación 6,35.

Cerca a este tratamiento con una mínima diferencia tenemos a los tratamientos, T3 (salado a 20° Ba; 62% Humedad; espesor de envase 80 micras), T2 (salado a 20° Ba; 57% Humedad; espesor de envase 80 micras), y T5 (salado directo 0,75% sal; 57% Humedad; espesor de envase 70 micras).

GRÁFICO N° 26 Interacción de Friedman para el Aroma a las 24 horas y a los 15 días de conservación de queso fresco empacado al vacío

Para la interpretación ordenamos primero los datos en forma ascendente y procedemos a graficar



Se pudo apreciar que la valoración asignada a las 24 horas, es mayor que a los 15 días de conservación del queso fresco empacado al vacío, esto se debe a que el tiempo máximo de conservación de queso fresco es de 15 días, y a su vez en algunos quesos la presencia de suero influye en el aroma, dando una aroma no característica del queso fresco.

En el gráfico 26 se observa que el mejor tratamiento es el T1 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), esto se debe a que de un quinto lugar con una valoración promedia de 4,5 a las 24 horas de conservación, pasa a ubicarse en el primer lugar con una valoración promedia de 6,35 a los 15 días de conservación.

4.2.3 Evaluación sensorial del Sabor

CUADRO N° 69 Datos originales de la variación del Sabor de queso fresco empacado al vacío a las 24 horas

Tratamientos	Código	Catadores									
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
T1	S1H1M1	2	3	3	2	5	2	3	3	4	4
T2	S1H1M2	2	4	3	3	5	3	3	3	4	4
T3	S1H2M1	3	5	3	3	5	4	4	3	5	4
T4	S1H2M2	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4
T5	S2H1M1	5	4	4	4	5	4	4	3	4	3
T6	S2H1M2	3	5	3	5	5	5	4	3	4	4
T7	S2H2M1	4	5	3	5	4	4	3	3	4	3
T8	S2H2M2	4	4	4	5	4	4	4	3	4	4

Fuente: Autores

Los datos ranqueados de valoración de Sabor a las 24 horas de conservación del queso fresco empacado al vacío, se puede observar en el anexo 7 cuadro N° 82 y el valor calculado de Chi cuadrado es:

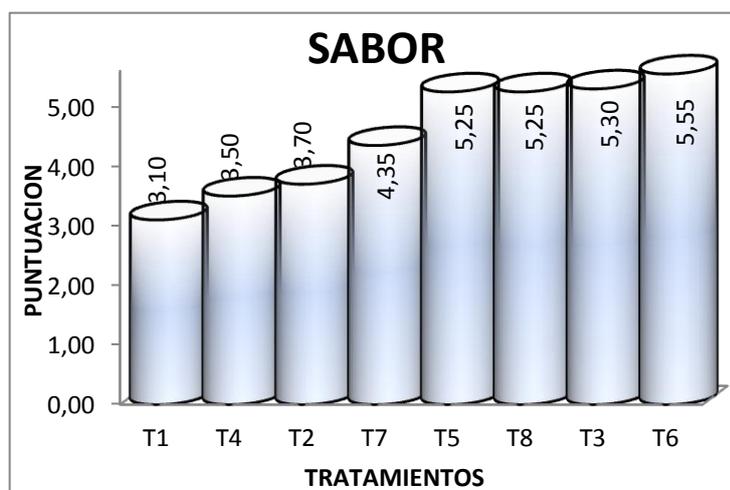
$$X^2_{calculado} = 10,82^{NS} \quad X^2_{0,05} = 14,07 \quad X^2_{0,01} = 18,48$$

Al no existir diferencia estadística para la variable Sabor, implica que todos los tratamientos son estadísticamente similares; con leves diferencias entre uno y otro.

GRÁFICO N° 27 Interacción de Friedman para el Sabor de queso fresco empacado al vacío a las 24 horas

Para la interpretación ordenamos primero los datos en forma ascendente y procedemos a graficar

Trat.	\bar{X} Rangos
T1	3,10
T4	3,50
T2	3,70
T7	4,35
T5	5,25
T8	5,25
T3	5,30
T6	5,55



En el gráfico 27 se observa que el mejor tratamiento es el T6 (directo a 0,75% sal; 57% humedad; espesor de envase 80 micras), con una valoración de 5,55.

A su vez tenemos cerca a este tratamiento con una mínima diferencia a los tratamientos, T8 (salado directo a 0,75% sal; 62% humedad; espesor de envase 80 micras), T5 (salado directo a 0,75% sal; 57% humedad; espesor de envase 70 micras) y T3 (salado a 20° Ba; 62% humedad; espesor de envase 70 micras).

CUADRO N° 70 Datos originales de la variación de Sabor de queso fresco empacado al vacío a los 15 días de conservación

Tratamientos	Código	Catadores									
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
T1	S1H1M1	2	3	4	3	3	3	3	3	4	3
T2	S1H1M2	3	3	4	2	4	3	3	4	3	3
T3	S1H2M1	3	3	4	4	3	3	3	4	3	2
T4	S1H2M2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3
T5	S2H1M1	5	3	3	4	4	3	2	3	3	1
T6	S2H1M2	4	3	4	2	2	2	3	4	4	2
T7	S2H2M1	1	3	4	3	4	3	3	2	2	3
T8	S2H2M2	1	3	4	1	2	1	3	2	3	3

Fuente: Autores

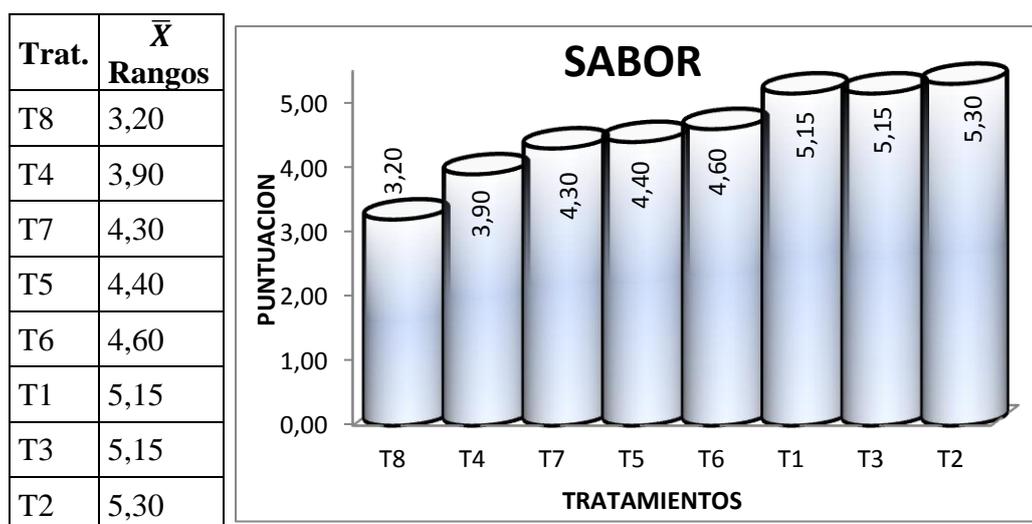
Los datos ranqueados de valoración de Sabor a los 15 días de conservación del queso fresco empacado al vacío, se puede observar en el anexo 7 cuadro N° 83 y el valor calculado de Chi cuadrado es:

$$X^2_{calculado} = 5,99^{NS} \quad X^2_{0,05} = 14,07 \quad X^2_{0,01} = 18,48$$

Al no existir diferencia estadística para la variable Sabor, implica que todos los tratamientos son estadísticamente similares; con leves diferencias entre uno y otro.

GRÁFICO N° 28 Interacción de Friedman para el Sabor de queso fresco empacado al vacío a los 15 días de conservación.

Para la interpretación ordenamos primero los datos en forma ascendente y procedemos a graficar

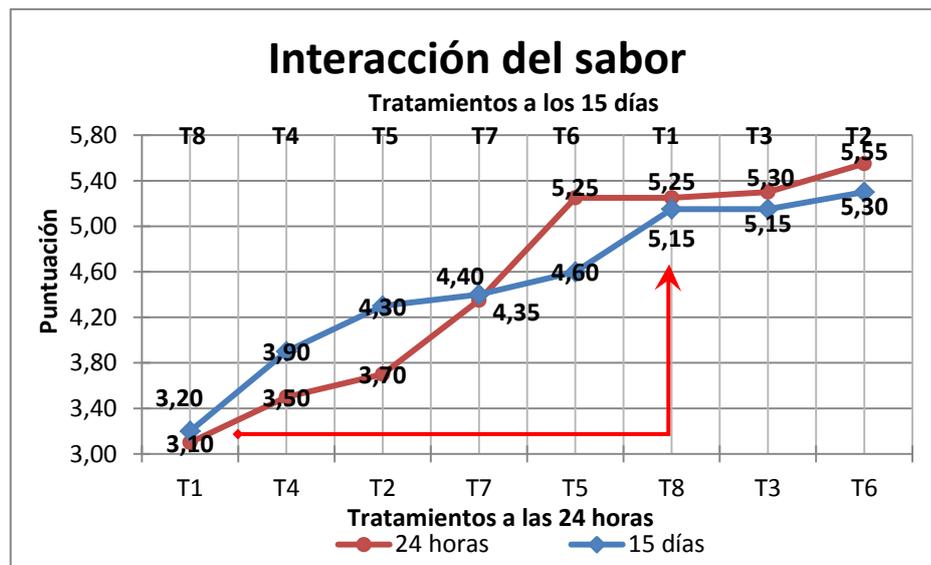


En el gráfico 28 se observa que el mejor tratamiento es el T2 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 80 micras), con un promedio en puntuación 5,30.

Con una mínima diferencia también tenemos a los tratamientos: T3 (salado a 20° Ba; 62% humedad; espesor de envase 70 micras), T1 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), y T6 (salado directo 0,75% sal; 57% humedad; espesor de envase 80 micras).

GRÁFICO N° 29 Interacción de Friedman para el Sabor a las 24 horas y a los 15 días de conservación de queso fresco empacado al vacío

Para la interpretación ordenamos primero los datos en forma ascendente y procedemos a graficar



Al realizar la comparación de la valoración asignada al Sabor a las 24 horas y a los 15 días de conservación del queso fresco empacado al vacío, se determino que no hay una diferencia significativa entre estos valores asignados, esto se debe a que existe diferentes gustos por el queso fresco con respecto a su sabor; queso fresco sin acidificación y queso fresco con un cierto grado de acides mínimo característico del queso.

En el gráfico 29 se observa que el mejor tratamiento es el T1 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), esto se debe a que de un octavo lugar con una valoración promedio de 3,10 a las 24 horas de conservación, pasa a ubicarse en el tercer lugar con una valoración promedio de 5,15 a los 15 días de conservación.

4.2.4 Evaluación sensorial de la Consistencia

CUADRO N° 71 Datos originales de la variación de la Consistencia de queso fresco empacado al vacío a las 24 horas

Tratamientos	Código	Catadores									
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
T1	S1H1M1	2	2	4	2	4	4	3	4	4	4
T2	S1H1M2	2	3	3	2	4	4	3	4	4	4
T3	S1H2M1	1	2	3	1	2	3	2	4	4	4
T4	S1H2M2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4
T5	S2H1M1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
T6	S2H1M2	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
T7	S2H2M1	2	4	3	2	4	3	2	4	4	4
T8	S2H2M2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Fuente: Autores

Los datos ranqueados de valoración de la Consistencia a las 24 horas de conservación del queso fresco empacado al vacío, se puede observar en el anexo 9 cuadro N° 84 y el valor calculado de Chi cuadrado es:

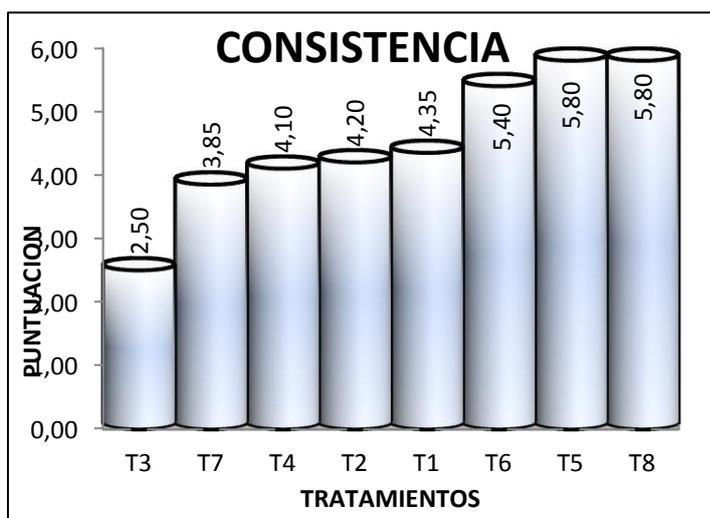
$$X^2_{calculado} = 14,81^* \quad X^2_{0,05} = 14,07 \quad X^2_{0,01} = 18,48$$

De la prueba de Friedman notamos que en la variable Consistencia existe significación estadística al 5% lo que nos indica que apenas hay pequeñas diferencias entre los tratamientos.

GRÁFICO N° 30 Interacción de Friedman para la Consistencia de queso fresco empacado al vacío a las 24 horas

Para la interpretación ordenamos primero los datos en forma ascendente y procedemos a graficar

Trat.	\bar{X} Rangos
T3	2,50
T7	3,85
T4	4,10
T2	4,20
T1	4,35
T6	5,40
T5	5,80
T8	5,80



En el gráfico 30 se observa que el mejor tratamiento es el T8 (directo a 0,75% sal; 62% humedad; espesor de envase 80 micras), con una valoración de 5,8.

A su vez tenemos cerca a este tratamiento con una diferencia mínima, a los tratamientos: T5 (salado directo a 0,75% sal; 57% humedad; espesor de envase 70 micras) y T6 (salado directo a 0,75% sal; 57% humedad; espesor de envase 80 micras)

CUADRO N° 72 Datos originales de la variación de la Consistencia de queso fresco empacado al vacío a los 15 días de conservación

Tratamientos	Código	Catadores									
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
T1	S1H1M1	4	4	4	4	2	3	3	3	4	1
T2	S1H1M2	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3
T3	S1H2M1	1	4	4	2	3	3	3	2	2	2
T4	S1H2M2	1	4	4	3	3	3	3	3	4	2
T5	S2H1M1	4	4	4	3	3	2	3	2	4	2
T6	S2H1M2	3	4	4	2	2	3	3	2	4	3
T7	S2H2M1	2	4	4	4	2	2	2	2	4	1
T8	S2H2M2	1	4	4	1	2	1	3	3	2	3

Fuente: Autores

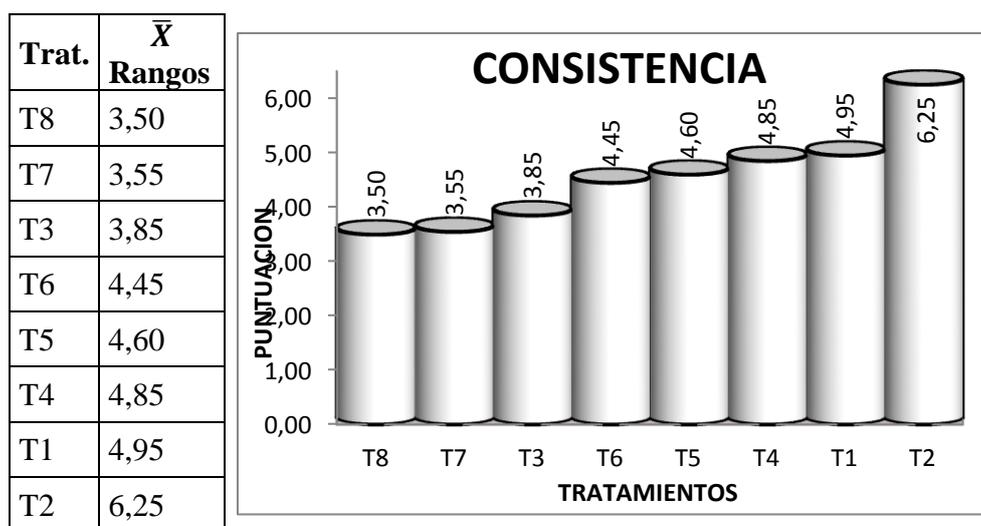
Los datos ranqueados de valoración de la Consistencia a los 15 días de conservación del queso fresco empacado al vacío, se puede observar en el anexo 10 cuadro N° 85 y el valor calculado de Chi cuadrado es:

$$X^2_{calculado} = 9,54^{NS} \quad X^2_{0,05} = 14,07 \quad X^2_{0,01} = 18,48$$

Al no existir diferencia estadística para la variable consistencia, implica que todos los tratamientos son estadísticamente similares; con leves diferencias entre uno y otro.

Gráfico N° 31 Interacción de Friedman para la Consistencia de queso fresco empacado al vacío a los 15 días de conservación

Para la interpretación ordenamos primero los datos en forma ascendente y procedemos a graficar

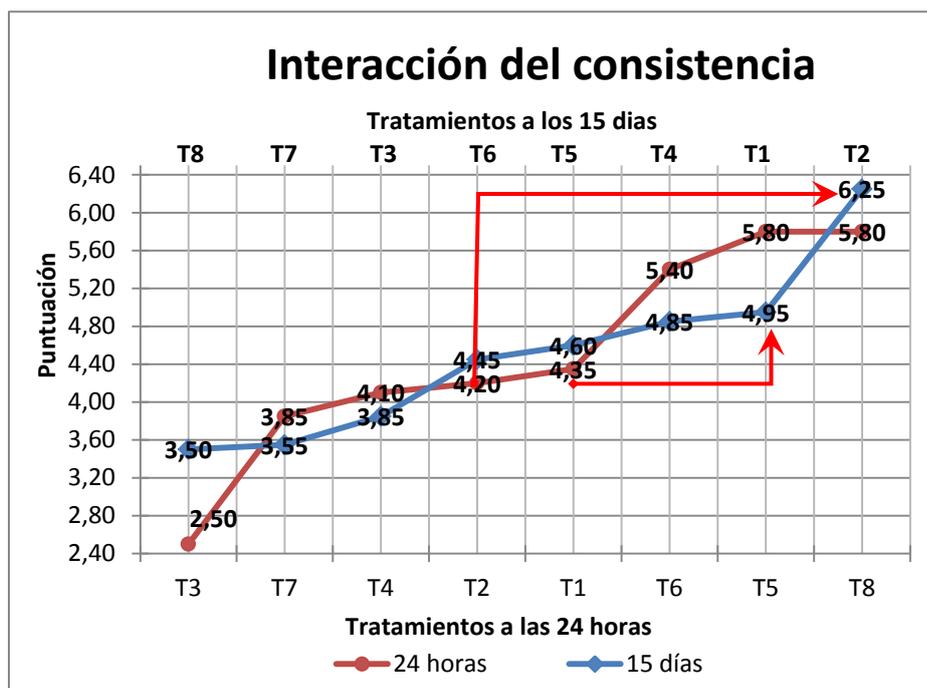


En el gráfico 31 se observa que el mejor tratamiento es el T2 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 80 micras), con un valor promedio en puntuación 6,25.

Seguido por los tratamientos; T1 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), T4 (salado a 20° Ba; 62% humedad; espesor de envase 80 micras), T5 (salado directo 0,75% sal; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), y T6 (salado directo 0,75% sal; 57% humedad; espesor de envase 80 micras).

Gráfico N° 32 Interacción de Friedman para el Consistencia a las 24 horas y a los 15 días de conservación de queso fresco empacado al vacío

Para la interpretación ordenamos primero los datos en forma ascendente y procedemos a graficar



En la comparación de la valoración asignada a la Consistencia a las 24 horas y a los 15 días de conservación del queso fresco empacado al vacío, se determinó que hay una diferencia, debido a que la valoración del queso a los 15 días aumenta, debiéndose a la salida del suero durante este tiempo de conservación en algunos quesos.

No obstante al observar el gráfico 32 se destacan como mejores tratamientos el T1 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), también el tratamiento T2 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 80 micras), con un promedio en puntuación 6,25, ocupa el primer lugar a los 15 días; esto se debe a que en las variables presencia de suero eran uno de los mejores tratamientos, es decir con mínima presencia de suero.

4.2.5 Evaluación sensorial del Aspecto Total

Cuadro N° 73 Datos originales de la variación del Aspecto Total de queso fresco empacado al vacío a las 24 horas

Tratamientos	Código	Catadores									
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
T1	S1H1M1	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3
T2	S1H1M2	4	4	4	4	3	2	2	2	3	3
T3	S1H2M1	1	4	2	2	3	3	3	2	3	2
T4	S1H2M2	3	3	4	4	3	3	2	2	3	3
T5	S2H1M1	3	4	4	4	4	2	3	2	3	3
T6	S2H1M2	4	4	3	3	3	3	4	2	3	2
T7	S2H2M1	3	3	2	2	3	2	1	2	3	2
T8	S2H2M2	4	3	3	2	3	3	2	2	3	3

Fuente: Autores

Los datos ranqueados de valoración del Aspecto Total a las 24 horas de conservación del queso fresco empacado al vacío, se puede observar en el anexo 11 cuadro N° 86 y el valor calculado de Chi cuadrado es:

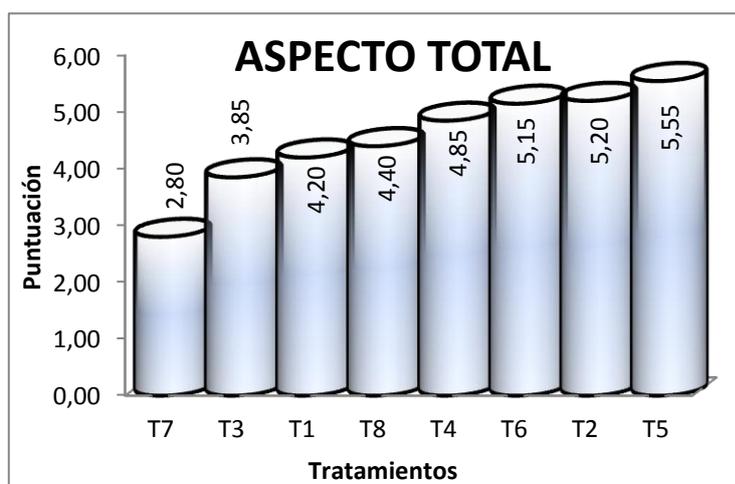
$$X^2_{calculado} = 9,25^{NS} \quad X^2_{0,05} = 14,07 \quad X^2_{0,01} = 18,48$$

Al no existir diferencia estadística para la variable Aspecto Total, implica que todos los tratamientos son estadísticamente similares; con leves diferencias entre uno y otro.

Gráfico N° 33 Interacción de Friedman para el aspecto total de queso fresco empacado al vacío a las 24 horas

Para la interpretación ordenamos primero los datos en forma ascendente y procedemos a graficar

Trat.	\bar{X} Rangos
T7	2,80
T3	3,85
T1	4,20
T8	4,40
T4	4,85
T6	5,15
T2	5,20
T5	5,55



En el gráfico 33 se observa que el mejor tratamiento es el T5 (directo a 0,75% sal; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), con un valor promedio de puntuación 5,55.

A su vez tenemos cerca a este tratamiento con una diferencia mínima, a los tratamientos: T2 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 80 micras), T6 (salado directo a 0,75% sal; 57% humedad; espesor de envase 80 micras) y T4 (salado a 20° Ba; 62% humedad; espesor de envase 80 micras)

Cuadro N° 74 Datos originales de la variación del Aspecto Total de queso fresco empacado al vacío a los 15 días de conservación

Tratamientos	Código	Catadores									
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
T1	S1H1M1	3	2	3	2	2	1	2	3	3	2
T2	S1H1M2	3	2	4	3	2	4	3	2	3	2
T3	S1H2M1	1	2	3	3	3	2	2	2	2	1
T4	S1H2M2	1	2	3	3	3	1	2	2	1	2
T5	S2H1M1	4	2	3	4	3	1	2	1	2	2
T6	S2H1M2	3	2	3	1	2	2	2	1	3	2
T7	S2H2M1	2	2	3	1	2	1	1	1	1	1
T8	S2H2M2	1	2	2	1	1	1	1	2	1	2

Fuente: Autores

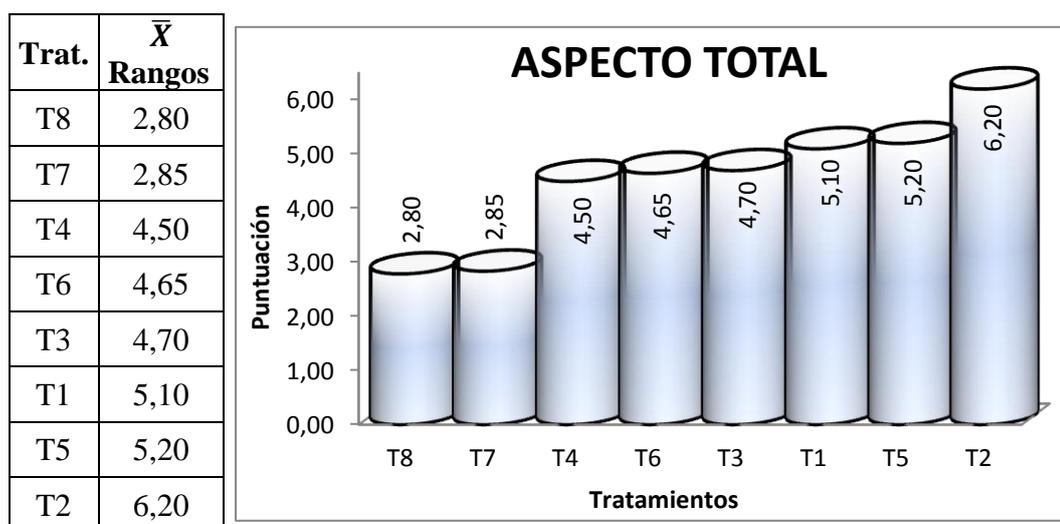
Los datos ranqueados de valoración del Aspecto Total a los 15 días de conservación del queso fresco empacado al vacío, se puede observar en el anexo 12 cuadro N° 87 y el valor calculado de Chi cuadrado es:

$$X^2_{calculado} = 15,69^* \quad X^2_{0,05} = 14,07 \quad X^2_{0,01} = 18,48$$

De la prueba de Friedman notamos que en la variable Aspecto Total existe significación estadística al 5% lo que nos indica que apenas hay pequeñas diferencias entre los tratamientos.

Gráfico N° 34 Interacción de Friedman para el Aspecto Total de queso fresco empacado al vacío a los 15 días de conservación

Para la interpretación ordenamos primero los datos en forma ascendente y procedemos a graficar

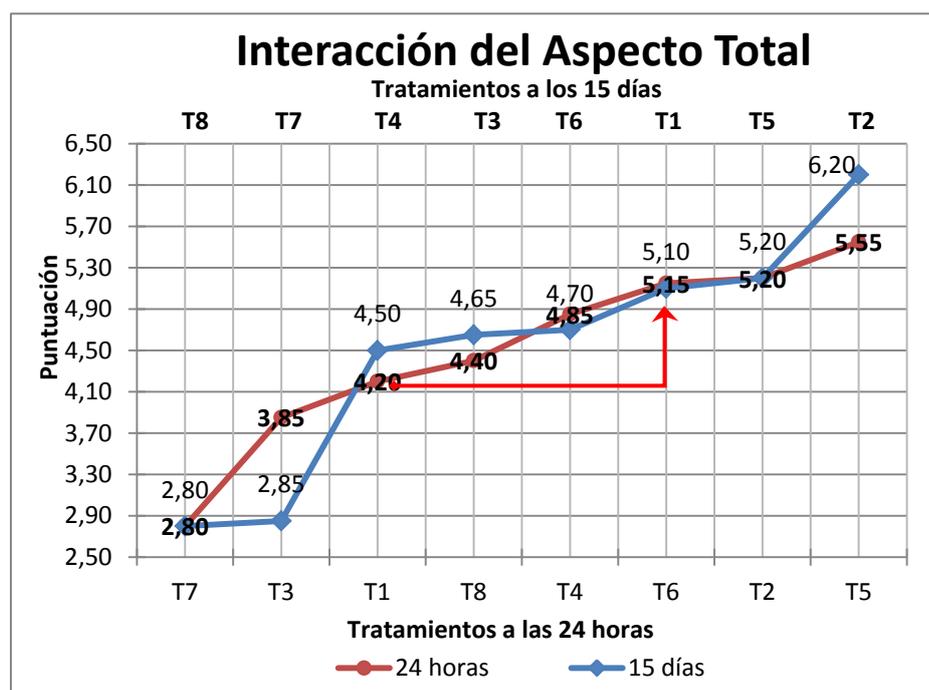


En el gráfico 34 se observa que el mejor tratamiento es el T2 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 80 micras), con un valor promedio en puntuación 6,20.

Seguido por los tratamientos: T5 (salado directo 0,75% sal; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), T1 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), y T6 (salado directo 0,75% sal; 57% humedad; espesor de envase 80 micras).

Gráfico N° 35 Interacción de Friedman para el Aspecto Total a las 24 horas y a los 15 días de conservación de queso fresco empacado al vacío

Para la interpretación ordenamos primero los datos en forma ascendente y procedemos a graficar



Al realizar la comparación de la valoración asignado al Aspecto Total a las 24 horas y a los 15 días de conservación del queso fresco empacado al vacío, se determino que hay una diferencia, ubicándose con una mayor valoración, los datos asignados a las 24 horas.

En el gráfico 35 se observa que los mejores tratamientos son: el tratamiento T2 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 80 micras), con un promedio en puntuación 6,20. El tratamiento T5 (salado directo; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), con un promedio en puntuación 5,20. El tratamiento T1 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), con un promedio en puntuación 5,15.

4.2.6 Análisis de la valoración organoléptica a los 15 días de conservación del queso fresco empacado al vacío.

Este análisis se realizó para determinar el tratamiento que tuvo mayor aceptación por los panelistas.

Valoración acumulada del análisis organoléptico						
Tratamientos	Color	Aroma	Sabor	Consistencia	Aspecto total	Puntuación acumulada
T1	5,25	6,35	5,15	4,95	5,10	26,80
T2	4,00	4,95	5,30	6,25	6,20	26,70
T3	4,55	5,35	5,15	3,85	4,70	23,60
T5	4,35	4,60	4,40	4,60	5,20	23,15
T4	5,00	4,50	3,90	4,85	4,50	22,75
T6	4,45	3,75	4,60	4,45	4,65	21,90
T7	4,65	3,00	4,30	3,55	2,85	18,35
T8	3,75	3,50	3,20	3,50	2,80	16,75

4.2.7 Análisis microbiológico

Este análisis se realizó una vez determinado el mejor tratamiento, a través de los análisis cuantitativos y cualitativos de la presente. Quedando como mejor tratamiento T1 (57% de humedad – salado directo 0.75%(sal) – envase de 70 micras) Para enviar a realizar el análisis microbiológico, se procedió a aplicar los resultados obtenidos, sus respectivas proyecciones y las conclusiones expresadas en el capítulo VI.

Este análisis se lo realizó en el laboratorio de uso múltiple de la Universidad Técnica del Norte, a cargo del doctor José Luis Moreno Analista.

Los resultados son los siguientes:

Parámetros analizado	Métodos	Unidad	Resultados	
			Día 0	Días 10
Recuento estándar en placas	NTE INEN 1529	UFC/100 g	20	60
Recuento de mohos	NTE INEN 765	UPM/100g	50	80
Recuento de levaduras		UPL/100g	260	580

Para mayor información ver anexo13.

Los resultados están dentro de los límites permitidos por la norma NTE INEN 1528, que tiene por título “Queso Fresco Requisito”, literal 3.3.2, pagina -2-.