



**UNIVERSIDAD DEL MAR
CAMPUS PUERTO ESCONDIDO**

**CARACTERIZACIÓN DE UN QUESO MADURO
ADICIONADO CON FERMENTO DE SUERO CON
CULTIVOS (*Lactococcus lactis*, *cremoris*)**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
LICENCIADO EN ZOOTECNIA**

**PRESENTA
SARIS ULISES RAMOS GABRIEL**

**DIRECTOR DE TESIS
DR. JOSÉ GUADALUPE GAMBOA ALVARADO**

PUERTO ESCONDIDO, OAX., 2018

DEDICATORIA

A Dios por ser fuente de inspiración y guía espiritual.

A mi madre María Isala Gabriel Hernández por sus consejos, valores y por la motivación constante que me ha permitido ser una persona proactiva, gracias por ser ejemplo de amor.

A mi padre Ignacio Hugo Ramos Pérez por ser ejemplo de paciencia y humildad. Por mostrar sabiduría para ser cabeza de familia y por el valor de enseñarnos a ser líderes.

A mi hermano Hugo Ramos Gabriel por ser amable, apoyarme y estar siempre conmigo.

Al M.C. Aldo Abraham Salazar Mendoza por la paciencia y ofrecerme el apoyo necesario para salir adelante, por sus consejos en todo momento, pero lo más importante de poder ser ejemplo de perseverancia.

A Adriana León Cruz por ser una persona excepcional, mi mejor consejera y estar pendiente de mi bienestar, pero sobre todo por brindarme paz y confiar en mí.

“Trabaja con lo que puedas, con lo que tengas, y donde quiera que estés da tu mayor esfuerzo”.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitir que las siguientes personas que a continuación menciono fueran compañía y aliento durante mi formación académica.

Al Dr. José Guadalupe Gambo Alvarado por el tiempo que dedica a esta hermosa profesión, en el cual por su dedicación, esfuerzos, paciencia y compromiso, es base fundamental de mi desarrollo como persona; con el cual, por tus consejos, enseñanza y sabiduría sé cómo afrontar de la mejor manera los problemas y obstáculos que a diario me voy a enfrentar. Por enseñarme que, quien no sabe invertir su tiempo, no sabrá invertir mejor su vida.

Al Dr. Emmanuel de Jesús Ramírez Rivera por enseñarme a ser perseverante, por demostrarme el gran potencial de aprendizaje que puede haber en mí, por su amistad y su apoyo incondicional, por orientarme en esta etapa de mi formación profesional y demostrarme que un trabajo de calidad se realiza con constancia y pasión.

Al Dr. Narciso Ysac Ávila Serrano por su valiosa amistad, enseñanzas, apoyo constante, consejero y visión de trabajo.

Al M.C. Abelardo Bernabé Hernández por sus consejos, apoyo, comentarios y sugerencias en la revisión de la tesis.

A la M.C. Julieta Karina Cruz Vázquez por su formalidad, consejos, guía, y apoyo en la presente tesis. Gracias por fomentar mi superación día con día.

Al Dr. Serafín Jacobo López Garrido, a quien considero un excelente educador. Por sus consejos, compartir sus historias y sabiduría durante mi formación profesional y por inculcar siempre a dar lo mejor de mí.

A la Lic. Claudia Contreras Esquinca por su valioso tiempo, enseñanzas, consejos y ser educador fortuito, pues el mundo no es de quien sabe más, sino de quien sabe valerse de lo que aprende.

Al P. L. Z. Ricardo Cruz Vázquez y a la M.V.Z. Lucelly Mijangos Matus por apoyarme en la realización del trabajo de campo, sin ustedes este trabajo no hubiese sido posible.

A los profesores Dr. Edgar Iván Sánchez Bernal, Dr. Marco Antonio Camacho Escobar, Dr. Jaime Arroyo Ledezma, Dr. Roberto López Pozos, M.C. Eliud Flores Morales, M.C. Virginia Reyes Borques, M.C. Alejandra Buenrostro Silva, por sus enseñanzas y consejos a lo largo de mi formación académica.

Al L. I. Emmanuel Ruiz Triste por darle formalidad, estructura y consejos necesarios para la presentación de mi proyecto de investigación.

“En la matriz de la inteligencia se gesta un bebe llamado disciplina”.

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue caracterizar química, instrumental y sensorialmente un queso adicionado con lactosuero a diferentes meses de maduración (24, 25, 26, 27 y 28). Los quesos fueron evaluados química (pH, sólidos totales), instrumental (L^* , b^* , C^* , h°) y sensorialmente (descripción sensorial y estudio de consumidores). Los valores de pH fueron de 5 a 5.3 pH. Los resultados de sólidos totales fueron de 6.5 a 7.8% para los diferentes tratamientos, se obtuvieron quesos de pasta dura con bajos niveles de humedad. La luminosidad fue alta con tonalidades de color amarillo. Los quesos con menor tiempo de maduración se caracterizaron por los términos “Color blanco”, “Olor vaca”, “Olor leche acidificada”, “Olor leche fermentada”, “Aroma grasa”, “Olor crema acidificada”, mientras que los quesos con mayor tiempo de maduración fueron percibidos como “Olor leche fermentada”, “Olor vaca”, “Olor leche acidificada”, “Olor grasa” y “Aroma grasa”. Los atributos con mayor dominancia para TDS fueron “Sabor salado”, “Aroma grasa”, “Resabio amargo” y “Resabio ácido”. El estudio hedónico reveló que los quesos obtuvieron puntuaciones como “me gusta ligeramente”, lo que indicó que existe un grado de preferencia por el consumidor local. Se concluye que las diferentes técnicas aplicadas permitieron una caracterización del queso a diferentes tiempos de maduración.

Palabras claves: queso madurado, análisis químico, análisis instrumental, caracterización sensorial, atributos.

ABSTRACT

The objective of the present investigation was to characterize chemically, instrumentally and sensorially a cheese added with whey at different maturation months (24, 25, 26, 27 and 28). The cheeses were evaluated chemically (pH, total solids), instrumentally (L^* , b^* , C^* , h°) and sensorially (sensory description and consumer study). The pH values were from 5 to 5.3 pH. The results of total solids were from 6.5 to 7.8% for the different treatments, hard paste cheeses with low humidity levels were obtained. The brightness was high with yellow tones. The cheeses with the shortest ripening time were characterized by the terms "White color", "Smell of cow", "Smell of acidified milk", "Smell of fermented milk", "Smell of fat", "Smell of acidified cream", while cheeses with longer ripening time were perceived as "Smell of fermented milk", "Smell of cow", "Smell of acidified milk", "Smell of fat" and "Fat aroma". The attributes with the highest dominance for TDS were "Salty taste", "Fat aroma", "Bitter aftertaste" and "Acid aftertaste". The hedonic study revealed that the cheeses obtained scored as "I like it slightly", which indicated that there is a degree of preference for the local consumer. It is concluded that the different techniques applied allowed a characterization of the cheese at different ripening times.

Key words: ripened cheese, chemical analysis, instrumental analysis, sensorial characterization, attributes.

CONTENIDO

INTRODUCCION.....	1
1. REVISION DE LITERATURA.....	5
1.1. La leche en el consumo diario.....	5
1.2. Producción mundial de leche.....	5
1.3. Producción nacional de leche.....	5
1.4. Producción de leche en Oaxaca.....	6
1.5. Tecnología quesera.....	6
1.6. Producción mundial de quesos.....	7
1.7. Producción nacional de quesos.....	8
1.8. Presencia de quesos madurados en Oaxaca.....	9
1.9. Definición de queso.....	9
1.10. Composición de los quesos.....	10
1.10.1. El agua.....	10
1.10.2. Caseína.....	11
1.10.3. Lactosa.....	11
1.10.4. Vitaminas.....	12
1.10.5. Elementos minerales.....	12
1.11. Clasificación de los quesos.....	13
1.11.1. Frescos y blandos.....	14
1.11.2. Semiduros y duros.....	15
1.12. Valoración preferencial de un queso de pasta dura.....	17
1.13. Calidad química de algunos quesos madurados.....	19
1.14. Proceso metabólico ligado a microorganismos.....	20
1.15. Cambios bioquímicos del queso.....	21
1.15.1. Proteólisis.....	21
1.15.2. Glicólisis.....	22
1.15.3. Lipólisis.....	23
1.16. Factores que afectan procesos químicos, instrumentales y sensoriales.....	24

1.16.1. Temperatura y humedad.....	24
1.16.2. pH.....	25
1.16.3. Salado e iluminación.....	26
1.17. Evaluación química, instrumental y sensorial.....	27
1.17.1. Evaluación química.....	27
1.17.1.1. Medición de acidez.....	27
1.17.1.2. Medición de sólidos totales.....	27
1.17.2. Evaluación instrumental.....	28
1.17.2.1. Medición de color.....	28
1.17.3. Evaluación sensorial.....	28
1.17.3.1. Definición.....	28
1.17.3.2. El humano instrumento de medición.....	29
1.17.3.3. Estímulo y percepción sensorial.....	29
1.17.3.4. Escalas de medición.....	29
1.17.3.5. Criterio de desempeño en métodos descriptivos.....	31
1.17.3.6. Fidelidad: repetibilidad.....	31
1.17.3.7. Exactitud.....	31
1.17.3.8. Sensibilidad: discriminativo.....	32
1.18. Métodos descriptivos.....	32
1.18.1. Análisis Cuantitativo Descriptivo (QDA®).....	32
1.18.2. Temporal Dominio de Sensaciones (TDS).....	33
1.18.3. Los consumidores.....	34
1.18.3.1. Percepción en consumidores.....	34
1.18.3.2. Aspectos hedónicos.....	35
2. OBJETIVOS.....	36
2.1. Objetivo general.....	36
2.2. Objetivos específicos.....	36
3. HIPÓTESIS.....	36
4. MATERIALES Y MÉTODOS.....	37
4.1. Localización geográfica.....	37
4.2. Proceso de elaboración del queso.....	38

4.3. Diseño experimental.....	38
4.4. Evaluación química.....	39
4.4.1. pH.....	39
4.4.2. Sólidos totales.....	39
4.5. Evaluación instrumental.....	40
4.5.1. Color.....	40
4.6. Evaluación sensorial.....	40
4.6.1. Preparación de las muestras para análisis sensoriales.....	40
4.7. Perfil sensorial estático.....	41
4.7.1. Conformación del panel Análisis Cuantitativo Descriptivo (QDA®).....	41
4.7.2. QDA®.....	41
4.7.3. Perfil sensorial dinámico.....	43
4.7.3.1. Conformación del panel Dominio Temporal de Sensación (TDS).....	43
4.7.3.2. TDS.....	44
4.7.4. Estudio de consumidores.....	45
4.8. Análisis estadístico.....	45
4.9. QDA®.....	46
4.10. TDS.....	46
4.11. Estudio de consumidores.....	47
5. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	48
5.1. Evaluación química.....	48
5.2. Evaluación instrumental.....	52
5.3. Evaluación sensorial.....	55
5.3.1. Perfil sensorial estático.....	55
5.3.1.1. Desempeño del panel QDA®.....	55
5.3.1.2. Análisis de queso mediante la técnica QDA®.....	56
5.3.2. Perfil sensorial dinámico.....	58
5.3.2.1. Análisis de quesos mediante curvas TDS.....	58
5.3.3. Estudio de consumidores.....	63

6. CONCLUSIONES.....	64
7. RECOMENDACIONES GENERALES.....	65
8. LITERATURA CITADA.....	66