

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



TESIS

**“TIPOS DE SAL Y METODOS DE SALADO EN LA CONSERVACION
DE QUESO SEMIDURO TIPO PARIA”**

**PRESENTADO POR
BACH. ZENON BELTRAN ANCHAPURI QUISPE**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

PUNO

PERÚ

2014

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

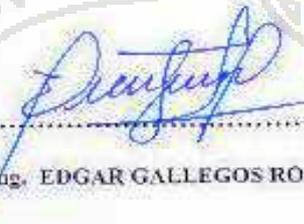
TESIS

"TIPOS DE SAL Y MÉTODOS DE SALADO EN LA CONSERVACIÓN DE
QUESO SEMIDURO TIPO PARI"

PRESENTADO POR:
Bach. ZENON BELTRAN ANCHAPURI QUISPE
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGROINDUSTRIAL

APROBADA POR EL JURADO REVISOR CONFORMADO POR:

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

PRÉSIDENTE	:	 Ing. M.Sc. PABLO PARI HUARCAYA
PRIMER MIEMBRO	:	 Ing. M.Sc. LUIS ALBERTO JIMENEZ MONROY
SEGUNDO MIEMBRO	:	 Ing. M.Sc. FLORENTINO VICTOR CHOQUEHUANCA CACERES
DIRECTOR DE TESIS	:	 Ing. M.Sc. ROGER SEGURA PEÑA
ASESOR DE TESIS	:	 Ing. EDGAR GALLEGOS ROJAS

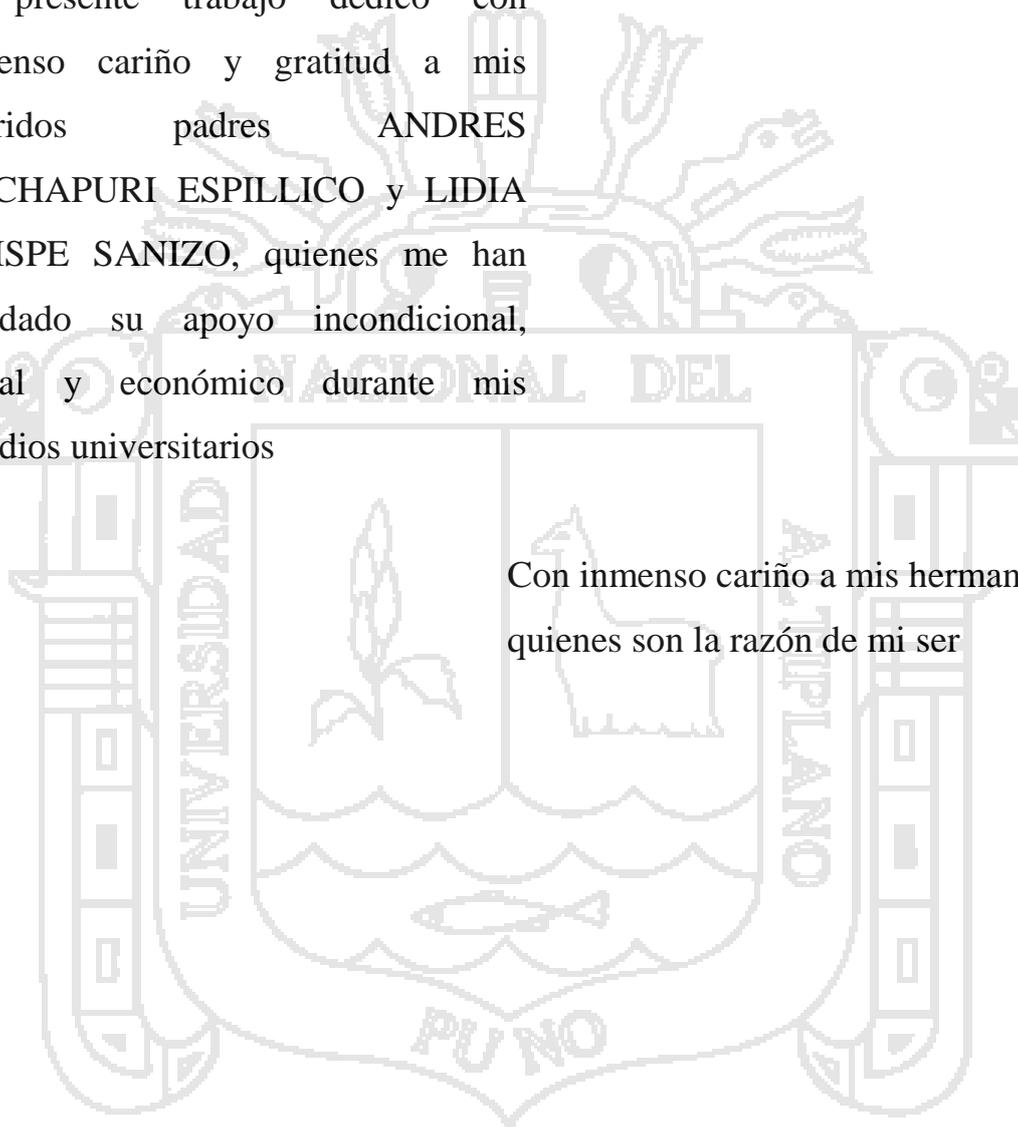
Área: Ingeniería y tecnología

Tema: Desarrollo de procesos y productos agroindustriales sostenibles y eficientes

DEDICATORIA

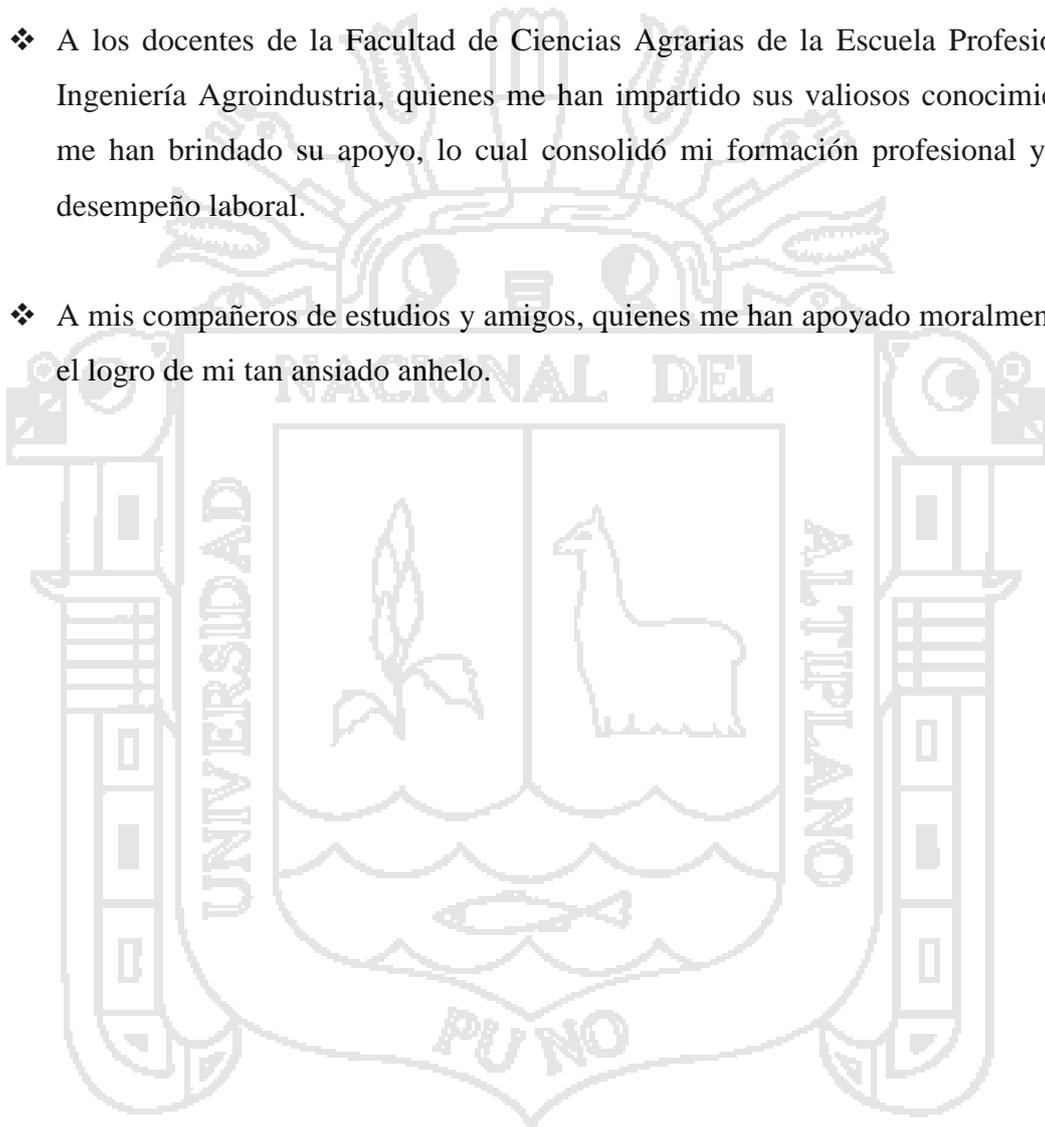
El presente trabajo dedico con inmenso cariño y gratitud a mis queridos padres ANDRES ANCHAPURI ESPILLICO y LIDIA QUISPE SANIZO, quienes me han brindado su apoyo incondicional, moral y económico durante mis estudios universitarios

Con inmenso cariño a mis hermanos quienes son la razón de mi ser



AGRADECIMIENTO

- ❖ A la Universidad Nacional del Altiplano Puno, Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL, la cual me acogió, para mi formación profesional.
- ❖ A los docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustria, quienes me han impartido sus valiosos conocimientos y me han brindado su apoyo, lo cual consolidó mi formación profesional y futuro desempeño laboral.
- ❖ A mis compañeros de estudios y amigos, quienes me han apoyado moralmente para el logro de mi tan ansiado anhelo.



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	REVISIÓN DE LITERATURA	2
2.1.	Sal	2
2.1.1.	Sal marina	2
2.1.2.	Sal yodada.....	2
2.1.3.	Sal manantial	2
2.1.4.	sal refinada.....	2
2.1.5.	Sal no refinada.....	3
2.2.	historia de la sal.....	3
2.3.	Propiedades de la sal.....	3
2.4.	Obtención de la sal.....	5
2.5.	Tipos de sal.....	5
2.6.	La sal y sus aplicaciones	6
2.7.	El queso.....	7
2.8.	Quesos de pasta semidura.....	7
2.9.	Quesos tipo paria.....	7
2.10.	Características físico-químicos del queso paria.....	8
2.11.	Rendimiento e indice tecnico.....	8
2.12.	Salado de quesos	9
2.13.	Métodos de salado	9
2.14.	Factores que rigen la absorcion	10
2.15.	Preparacion de la salmuera	11
2.16.	Análisis sensorial (sabor, gusto, olor y textura)	11
2.17.	Envasado al vacio del queso semiduro tipo paria	13
2.18.	Vida en anaquel.....	14
2.19.	Índice de peróxidos en los alimentos.....	14
2.20.	Microorganismos de la leche	15
2.21.	Microorganismos del queso (Salmonella sp, Listeria monocytogenes, Stapilococcus aureus y coliforme).....	15
3.	MATERIALES Y MÉTODOS	18
3.1.	Lugares de ejecución.....	18
3.2.	Material experimental	18
3.2.1	Materiales de campo.....	18
3.2.2	Materiales y equipos de laboratorio.	19
3.2.3	Materiales de planta.....	20
3.3.	Métodología experimental	20

3.3.1	Análisis microbiológico de la sal.....	21
3.3.2	Procedimiento para la elaboración del queso semiduro tipo paria.....	21
a)	Recepción de la leche	21
b)	Pasteurización.....	21
c)	Acondicionamiento.....	21
d)	Adición de cuajo	21
e)	Corte de cuajada.....	22
f)	Primer batido	22
g)	Primer desuerado	22
h)	Segundo batido.....	22
i)	Segundo desuerado	22
j)	métodos de Salado.....	22
k)	Prensado.....	24
l)	Envasado.....	25
m)	Almacenado.....	25
3.4.	Factores de estudio	25
3.4.1.	Método para el análisis microbiológico del queso tipo paria	25
a)	Preparación de muestra y diluciones.....	25
b)	Presencia de Salmonella y Shigella.....	25
c)	Presencia de Listeria monocytogenes.....	26
d)	Presencia de Staphylococcus aureus.....	26
e)	Presencia de Coliformes.....	26
3.4.2	Método para el análisis físico – químico del queso semiduro tipo paria.....	26
a)	Determinación índice de peróxido	27
b)	Determinación de humedad	27
c)	Determinación de acidez	27
d)	Determinación de textura	28
3.4.3	Evaluación de los atributos sensoriales.....	28
3.4.4	Análisis estadístico.....	29
3.4.5	Prueba de rachas.....	29
4.	RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	30
4.1.	Composición de la sal (manantial, mar y yodada)	30
4.1.1	Características químicas de la sal.....	31
4.1.2.	Características microbiológicas de la sal (manantial, mar y yodada).	32
4.2.	Influencia del método de salado en el queso semiduro tipo paria	33
4.2.1	Porcentaje de sal en queso semiduro tipo paria (%)	33

4.2.2	Textura del queso con diferentes métodos (salmuera, superficial y cuajada)	34
4.3	Determinación de vida en anaquel del queso semiduro tipo paria	36
4.3.1	Comportamiento del índice de peróxido	36
4.3.2	Comportamiento de la humedad	38
4.3.3	Comportamiento de la acidez	40
4.4.	Comportamiento de microorganismos	42
4.4.1	Tasa de crecimiento de Salmonella sp	42
4.4.2	Tasa de crecimiento de Listeria monocytogenes	44
4.4.3	Tasa de crecimiento de Staphylococcus aureus	46
4.4.4.	Tasa de crecimiento de coliformes	48
4.5.	Prueba de análisis sensorial	50
4.5.1	Prueba de rachas para la calidad organoléptica olor 01 días de elaboración	50
4.5.2	Prueba de rachas para la calidad organoléptica aroma 01 días de elaboración	51
4.5.3	Prueba de rachas para la calidad organoléptica gusto 01 días de elaboración	53
4.5.4	Prueba de rachas para la calidad organoléptica textura 01 días de elaboración	54
4.5.5	Prueba de rachas para la calidad organoléptica olor 10 días de elaboración	55
4.5.6	Prueba de rachas para la calidad organoléptica aroma 10 días de elaboración	57
4.5.7	Prueba de rachas para la calidad organoléptica gusto 10 días de elaboración	58
4.5.8	Prueba de rachas para la calidad organoléptica textura 10 días de elaboración	59
4.5.9	Prueba de rachas para la calidad organoléptica gusto 20 días de elaboración	61
4.5.10	Prueba de rachas para la calidad organoléptica olor 20 días de elaboración	62
4.5.11	Prueba de rachas para la calidad organoléptica aroma 20 días de elaboración	64
4.5.12	Prueba de rachas para la calidad organoléptica textura 20 días de elaboración	65
5.	CONCLUSIONES	67
5.1.	Recomendaciones	68
6.	BIBLIOGRAFÍA	69
7.	ANEXO	74

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la Universidad Nacional del Altiplano, en la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial. Los objetivos fueron: Determinar las características de la sal (mar, yodada y manantial); determinar la influencia de los métodos de salados (cuajada, salmuera y superficial) en el queso de pasta semiduro y determinar el tiempo de vida en anaquel del queso tipo paria con cada tipo de sal. La metodología fue: caracterización de la sal por valoración volumétrica desarrollada por Mohr, la influencia del método de salado por la metodología aplicada por AOAC, el tiempo de vida en anaquel por análisis microbiológico, el deterioro del queso por: Índice de peróxido, Humedad, Acidez y cualidades organolépticas. Al final del trabajo experimental se encontraron los resultados siguientes: La sal de mar tiene una pureza (NaCl) 95.17%, 0.0 ppm de yodo, 0.80% de sulfatos, 0.16% de calcio; la sal yodada tiene 93.79% de pureza, 36.00 ppm de yodo y para sal de manantial se evaluaron tres tipos: De origen Sales Chico Juli, tiene 94.96% de pureza (NaCl), 0.0 ppm de yodo, 0.98% de calcio y 0,00% de sulfatos; de Salinas - Azangaro tiene 93.79% de pureza (NaCl), 0.0 ppm de yodo 0.24% de calcio y 0.00% de sulfatos; de Poopo – Bolivia tiene 91.58% de Pureza (NaCl), 0.0 ppm de yodo, 0.48% de calcio y 1.20% de sulfatos. En el análisis microbiológico de las sales los resultados fueron: La sal yodada ha mostrado 24×10^4 ufc/g, en sal de manantial se encontró 17×10^3 ufc/g y en sal mar se encontró 14×10^3 ufc/g. El resultado de la concentración de sal en los tres métodos fueron: 3.68% de NaCl en salado en salmuera, 3.11% de NaCl en salado superficial y 2.32% de NaCl en salado en cuajada. El resultado de la vida en anaquel indica que el método de salado por salmuera ha tenido menor contenido de ufc/g, mayor aprobación durante el almacenamiento de veinte días y para el método de salado en cuajada luego del almacenamiento de veinte días el deterioro fue altamente significativo según la prueba de rachas. Denotándose en las cualidades organolépticas el método de salado superficial ha mantenido mejores características organolépticas siendo la vida útil de diez días de los quesos envasados al vacío de los métodos de salado en cuajada y superficial.

I. INTRODUCCIÓN

En la Región de Puno, existe sal manantial en lugares tales como: Sales Chico de la provincia Chucuito Juli, Salinas en Azangaro y otros. La sal de origen manantial posee mayor contenido de calcio, sin embargo laNTP, (2006) publica que se adiciona yodo y flúor a la sal siempre y cuando no cause ningún tipo de alteración al producto.

En la elaboración del queso de pasta semiduro tipo paria, la sal es importante. Tiene influencia en el desuerado y contenido de humedad del queso terminado. Al mismo tiempo afecta en la forma y características de la corteza del queso, en las características sensoriales la sal influye en el sabor, aroma y textura. También en el desarrollo y supervivencia de bacterias (Jonson&Paulus, 2005). Existen tres diferentes métodos de salado y muchas veces estos se combinan y se utiliza más de uno. Éstos incluyen añadir sal a la cuajada antes del moldeado o salado en el proceso, salar con salmuera, y finalmente, aplicar sal a la superficie del queso o salado en seco (Tello, 2006).Algunos defectos encontrados en el queso por agregar mucha sal producen un cuerpo duro y una textura cerrada o grietas en la corteza, opta un sabor no deseado, ligeramente a quemado y una maduración lenta,los que son indicadores claves de la excesiva cantidad de sal.

La calidad engloba muchos aspectos del alimento, como sus características físicas, químicas, microbiológicas, sensoriales, nutricionales y referentes a inocuidad, en el instante en que alguno de estos parámetros se considera como inaceptable el producto ha llegado al fin de su vida útil (Singh, 2000).

En el presente trabajo de investigación se ha desarrollado los siguientes objetivos:

- Determinar las características de la sal (mar, manantial y yodada).
- Determinar lainfluencia del método de salado en (cuajada, salmuera y superficial) en el queso de pasta semiduro.
- Determinar el tiempo de vida en anaquel del queso tipo paria con cada tipo de sal (mar, manantial y yodada).
-

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. La sal

Es un compuesto de cloro y sodio, abunda en las aguas del mar y se halla también en masas sólidas en el seno de la tierra, o disuelta en lagunas y manantiales, además es una sustancia ordinariamente blanca cristalina, de sabor propio bien señalado, muy soluble en agua, crepitante en el fuego y que se emplea para sazonar los manjares y conservar las carnes (Alcázar, 2002).

2.1.1. La sal marina: Es la sal extraída del agua de mar mediante la evaporación. la sal marina tiene un 86% de cloruro sódico (NaCl) y trazas de oligoelementos como calcio, cloruro de magnesio, potasio, yodo y manganeso, y cuyo carácter distintivo es el de crepitar al ser sometida a la acción de calor, debido a que en la evaporación rápida del agua interpuesta, se rompen las partículas cristalinas de la masa mineral (Altuzarra, 2003).

2.1.2. La sal manantial: Es la procedente de la evaporación de aguas salinas de manantial (Alcázar, 2002).

2.1.3. La sal yodada: Es la sal de consumo humano de venta directa e indirecta que esta fortificada con yodo en la cantidad de 30 a 40 ppm (NTP, 2006)

2.1.4. La sal refinada: El proceso de refinamiento proporciona unos granos de sal de color blanco, se puede decir que consta de casi de una proporción pura de NaCl (99,9%), este proceso se hace a expensas de la calidad final del alimento. Para obtener este efecto se suele añadir agentes antiaglomerantes o yodo así como ciertos compuestos de flúor. La sal refinada se emplea fundamentalmente en la alimentación humana. A la sal refinada se le añaden antiaglomerantes para evitar la formación de "grumos" durante su almacenado, los antiaglomerantes más habituales son los fosfatos, así como los carbonatos de calcio o de magnesio.

2.1.5. Las sales no refinadas: Se denominan sal gris debido al color grisáceo que presentan, se caracterizan por ofrecer sabores más ocreos al paladar a veces deseables en la elaboración de ciertos alimentos (Plata, 2006).

2.2. Historia de la sal

La palabra sal procede del término griego *als*, que significa "grano de sal marina". En latín, sal proviene de la raíz indoeuropea *sal* y es un adjetivo sustantivado que significa "turbio", "gris sucio", mientras que *salsus*, designa a lo salado. Cabe reseñar que la sal que circulaba en los mercados romanos como sal sin refinar y presentaba ese aspecto "sucio". En la actualidad, la palabra sal posee diversas connotaciones en nuestro idioma. La sal ha formado parte de la cultura de las antiguas civilizaciones que la empleaban como elemento ritual y la dotaban de un gran simbolismo (la mujer de Lot fue condenada a convertirse en estatua de sal mientras huían de la ciudad de Sodoma, junto al mar Muerto). Entre los griegos, al igual que para los hebreos o los árabes, la sal era símbolo de amistad, de hospitalidad, de fraternidad. Los griegos recibían a las visitas en casa ofreciéndoles pan y sal. Los beduinos firmaban entre ellos "el pacto de la sal". Se compartía la sal como el pan. Los romanos acostumbraban colocar sal en los labios de los niños en periodo de lactancia para protegerlos del peligro.

Los egipcios la empleaban para conservar alimentos y para facilitar el proceso de momificación. Los alquimistas la consideraban el quinto elemento: agua, tierra, aire, fuego y sal. (<http://www.pulevasalud.com>).

La ubicación de depósitos de sal tenía especial relevancia en los emplazamientos definitivos de los asentamientos humanos primitivos, debido a que su consumo no sólo es una necesidad humana, sino que permite además conservar los alimentos prolongando su vida comestible (Plata, 2006).

2.3. Propiedades de la sal

Está compuesta de redes de iones de Cl^- y Na^+ en cristales que poseen una estructura en forma de sistema cúbico. El cloruro sódico (NaCl) posee el mismo número de átomos de Cloro que de Sodio. La sal pura posee cerca de 60,66% de peso de cloro elemental y un 39,34% de sodio. La sal posee entre sus propiedades físicas una solubilidad de 35,7 g/100 ml a 0 °C, la solubilidad final difiere en función del tamaño de su cristal.

La sal pura no posee propiedades higroscópicas, si posee esta propiedad física es debido a la presencia de trazas de cloruro de magnesio o de otras impurezas. La sal pura es inodora, de la misma forma los cristales de sal son incoloros e inodoros, la presencia de colores en algunos casos se debe a la presencia de algunas trazas de algunos minerales en

las redes cristalinas de la sal (Plata, 2006). El rango de porcentaje de sal que se puede encontrar en un alimento procesado aceptable por el gusto. Es entre 1.3 a 2,1 % (Egan et al., 1987).

Cuadro N° 01

Concentración de yodo y flúor de la sal de consumo humano

Micro Nutrientes	Fuente	contenido de yodo y flúor en sal	métodos de adición
Yodo	yodato de potasio (KIO ₃)	30 a40ppm	vía húmeda
Flúor	fluoruro de potasio (KF) o fluoruro de sodio (NaF)	200a250ppm	vía seca

FUENTE:NTP, 2006

El Ministerio de Salud propone la modificación de los niveles de fortificación de la sal con yodo y flúor en concordancia con la situación nutricional de la población. La industria alimentaria debe utilizar la sal fortificada con yodo y flúor, siempre y cuando no altere la calidad del producto final. (NTP, 2006).

Cuadro N°02

Características organolépticas de sal de mesa y sal de cocina

REQUISITOS	SAL DE MESA	SAL DE COCINA
1.- aspecto	granuloso, fino, uniforme, libre de sustancias extrañas	granuloso, grueso y libre de sustancias extrañas visibles
2.- color	Blanco	Blanco
3.- olor	Inodoro	Inodoro
4.- sabor	salado característico	salado característico

FUENTE: NTP, 2006

Cuadro N°03

Características físico - químicos de sal de mesa y sal de cocina

REQUISITOS	SAL DE MESA	SAL DE COCINA
Pureza NaCl	99.10%	99.10%
Sulfato SO ₄ max	0.30%	0.40%
calcio Ca ⁺⁺ max	0.15%	0.20%
magnesio Mg ⁺⁺ max	0.15%	0.20%
Plomo (Pb) max	2.0 mg/Kg	2.0 mg/Kg
cadmio (Cd) max	0.5mg/Kg	0.5mg/Kg
cobre (Cu) max	2.0mg/Kg	2.0mg/Kg

FUENTE: NTP, 2006

2.4. Obtención de la sal

El cloruro de sodio (NaCl) se obtiene por tres métodos diferentes: el primero mediante la utilización de los rayos solares, que consiste en colocar agua salada (agua de mar) en lugares donde la energía del sol evapora el agua y el resultado son residuos de sal. El segundo método consiste en la extracción de minas de sal que existen en el país y el tercero mediante la utilización de hornos industrializados que evaporan el agua del océano y recopilan los residuos que son convertidos en sal (Altuzarra, 2003).

2.5. Tipos de sal

(Azurin, 2000). Es un compuesto natural que se produce por la evaporación del agua de mar. Sin embargo, dependiendo de cuando y como toma el proceso de evaporación, la sal puede ser clasificada como: solares y de mina y estos a su vez se clasifican en:

- ❖ **Sal Ahumada:** Sal con fuerte sabor y olor a humo, usada para fabricar carnes, verduras o pescados ahumados de forma casera.
- ❖ **Sal negra:** También conocida como Sanchal, es muy poco refinada producida en el norte de India.
- ❖ **Flor de sal:** Es una sal muy de moda que hace aparición en el mercado hace aproximadamente 20 años en Francia, es un tipo de sal marina, era un complemento del salario de los trabajadores de las salinas muy difícil de conseguir.
- ❖ **Sal de Camargue:** Sal marina de Bretaña Francesa, posee un color gris y se encuentra en un tamaño de cristal mediano y es rica en oligoelementos.

- ❖ **Sal escamada:** Tiene un tamaño fino en sus cristales de forma plana, es altamente pura y sabor fuerte. La más conocida es la sal Maldon.
- ❖ **Sal volcánica:** Es una sal típica de Hawai, producida en salinas de lecho volcánico que colorean el producto final. Existen la sal negra y la sal roja.
- ❖ **Sal del río Murray:** Se trata de una sal de roca especial que procede del lecho del río Murray, en Australia. Escamada como la Maldon, tiene un color rosado debido a la proliferación de algas en la zona que colorean la roca.
- ❖ **Sal de Ibiza:** Recogida únicamente en las salinas del Parc Natural de Ses Salines d'Eivissa, no está refinada ni contiene conservantes. Secada al sol y molida (o no), suele ser aromatizada con hierbas mediterráneas, como el Hibisco.
- ❖ **Sal del Himalaya:** Una de las sales más puras y con más elementos beneficiosos, y también una de las más caras.
- ❖ **Sal Nitrificante E250:** Esta sal no se encuentra en estado natural y se deriva de nitrato sódico mediante acción química, es un conservante y proporciona un color atractivo a los alimentos, es usada para los curados.
- ❖ **Sal de apio:** Mezcla de sal y semillas de apio trituradas.
- ❖ **Gomasho:** Mezcla japonesa de sal y de semillas de sésamo negro.
- ❖ **Sal Glutamato Monosódico:** Sal sódica del ácido glutámico, sirve para realzar el sabor de los alimentos.

2.6. La sal y sus aplicaciones

En el mundo entero es famosa la necesidad de sal para la elaboración del queso. Se trata de un lácteo que posee capacidades de perdurar en el tiempo debido a su concentración salina entre otras propiedades. La concentración necesaria para conservar el queso es aproximadamente de un 2% de su propio peso (esta cantidad puede variar según las costumbres y los lugares). En el caso de cocción de verduras, la sal hace más brillante sus colores (Tello, 2006).

La sal es importante, da forma ayuda a la formación de las características de la textura del queso. Por ejemplo, la sal tiene influencia en el desuerado, el cual a su vez incide en el contenido de humedad del queso terminado. Al mismo tiempo, la sal afecta la forma y características de la corteza del queso. Muy dentro del queso, la sal influye en

el sabor así como en el desarrollo y supervivencia de bacterias iniciadoras o no iniciadoras (Jonson & Paulus, 2005).

2.7. El queso

El queso es el producto fresco o madurado obtenida por separación de suero, después de la coagulación de la leche cruda, entera o reconstituida, pasteurizada o no, total o parcialmente descremada de la crema de leche, del suero de mantequilla o de una mezcla de algunos o todos productos. Cabe mencionar que cuando se trata de queso fresco la leche debe ser pasteurizada (NTP, 1982).

2.8. Quesos de pasta semiduro

Hay muchas variedades de quesos que pueden clasificarse como semiduro. No todos sufren necesariamente las mismas fermentaciones, ni se fabrican con la misma técnica, ni tienen el mismo sabor, pero presentan algunas características comunes. La mayor parte de ellos se pueden clasificar como quesos prensados. Estos quesos se obtienen por la coagulación predominantemente enzimática y su cuajada está suficientemente mineralizada para permitir el trabajo mecánico. Se utilizan fermentos mesófilos y en muchos casos, se frena la acidificación lavando la cuajada para diluir la lactosa. Si esta operación se realiza en caliente, sirve al mismo tiempo como semi - cocción. Generalmente, estos quesos se conservan sin dificultad (Almudí, 1992).

2.9. Queso tipo paria

El nombre de queso paria proviene de la zona de Puno, originalmente elaborado con leche de vaca y oveja. En la actualidad se ha difundido solo con la leche de vaca. Las zonas productoras son Puno (Ayaviri, Azangaro, Juli, Puno), Cusco, Arequipa (Chuquibamba), Majes Pampacolca y Ayacucho entre los más importantes (Caritas del Perú, 2003).

Cuadro N° 04**Composición química del queso paria****Por cada 100 gr de muestra original**

Componentes nutricionales	%
Proteína	21.7%
Humedad	41.8%
Grasa	28.5%
Cenizas totales	5.4%
Carbohidratos	2.6%
Energía total (Kcal)	353.7 Kcal

FUENTE: Caritas Del Perú, 2003.

2.10. Características físico – químicas del queso paria

Por su consistencia está clasificado como un queso de pasta semidura. El queso semiduro tipo paria tiene forma redonda con bordes rugosos por el molde de color ligeramente amarillento. Debido al frío presenta corteza delgada característica de la leche proveniente del ganado de las zonas a 4000 m.s.m.m. El molde tiene aproximadamente 15 cm de diámetro con una altura que oscila entre 5 a 7 cm de alto y presenta un peso aproximado de 1 a 1.5 Kg. El queso tipo paria está listo para el consumo al día siguiente de terminado el proceso y presenta un salado ligero pronunciado. Aroma propio de la leche empleada, con ligera acidez (Caritas del Perú, 2003).

2.11. Rendimiento e índice técnico

En un control de producción se cuenta con indicadores que permiten evaluar si se tiene mermas o consume mucha materia prima. Estos indicadores son el índice que presenta la cantidad de litros de leche utilizados para obtener un kilo de queso o producto final. El otro indicador es el rendimiento expresado en porcentaje, es decir de 100 litros cuantos gramos de queso se obtienen (Jonson & Pulus, 2005). Para el queso paria se ha establecido el siguiente índice técnico y rendimiento en porcentaje.

Cuadro N° 05**Porcentaje de rendimiento del queso paria**

INDICADORES	RESULTADO
Rendimiento %	15.3 – 15
Índice técnico	6.5

FUENTE: Caritas del Perú, 2003.

2.12. Salado de quesos

El salado reduce la proliferación de ciertas clases de bacterias, completando el desuerado y contribuyendo el sabor deseado del queso. El salado se puede efectuar por los siguientes métodos o con una combinación de ellos (Tello, 2006).

- ❖ Salado de la cuajada escurrida.
- ❖ Salado superficial de los quesos
- ❖ Salado de los quesos en salmuera.

La sal tiene la finalidad de exaltar el sabor, mejorar la conservación, seleccionar la microflora, completar el desuerado, regular la actividad enzimática. Mucha sal en el queso puede producir un cuerpo duro con una textura cerrada o posiblemente grietas en la corteza, sabor no deseado conocido como a cocido o ligeramente a quemado y una maduración lenta indica que se está utilizando mucha sal (Condori, 2010).

2.13. Métodos de salado

Los fabricantes de queso tienen tres diferentes métodos de salado para elegir, y muchas veces estos se combinan y se utiliza más de uno. Éstos incluyen añadir sal a la cuajada antes del moldeado o salado directo, salar con salmuera y finalmente, aplicar sal a la superficie del queso o salado en seco (Tello, 2006).

a) Salado en cuajada

Luego del segundo desuerado la sal diluida en agua pasteurizada se adiciona lentamente a los granos de cuajada, la sal se prepara en un recipiente con agua 20% del total de la leche a una temperatura de 75°C.

Su objetivo es frenar el desarrollo de los microorganismos que deterioran al queso. La sal se añade directamente si es de buena calidad, pero si está

sucia se tiene que disolver en agua y pasteurizar la mezcla antes de adicionar a la tina. La cantidad a adicionar varía entre 2.5 a 3.0% tomando en cuenta un posterior salado una vez terminado el queso

b) Salado en salmuera

Durante el proceso de salado con salmuera, los iones de sodio y cloro se mueven dentro del queso, conducidos por la presión osmótica que existe entre la salmuera y la humedad en el queso. Al mismo tiempo, el agua se difunde fuera del queso hasta que se alcance un equilibrio. La corteza se forma debido a la salida del suero y la entrada de sal a la cara externa del queso (Condori, 2010).

c) Salado superficial

El salado en seco tiene la desventaja de ser una labor intensiva en mano de obra. La sal expulsa la humedad del queso a la superficie del queso. A una concentración muy alta de sal, existe un movimiento veloz de humedad hacia la superficie del queso, donde se evapora. Cuando el queso se seca rápidamente en o cerca de la superficie, forma una capa densa de queso – la corteza. La sal causa que la red de caseína se apriete y el suero que se acumula entre los agregados se puede mover dentro de los poros grandes. De hecho, se mueve hacia la superficie del queso, donde hay mucha sal. Conforme se evapore la humedad o se extraiga del queso, la red se colapsa para formar pequeños poros y crear la corteza. La ventaja es la creación de una corteza, de hecho una corteza muy densa, el salado en seco puede ofrecer ventajas para quesos madurados al aire (Jonson&Paulus, 2005).

2.14. Factores que rigen la absorción de la sal

- Concentración de la sal en la salmuera
- Formas del queso
- Tiempo de salado
- Temperatura de salado
- Composición del queso
- Envejecimiento de la salmuera

- Calidad de la sal
- Volumen del suero.

2.15. Preparación de la salmuera

La salmuera tiene que tener de sal (18-19 °B). El tiempo de salado puede variar 5 a 15 min según el grado de sal que quiera obtener. Una forma cacaera de preparar si no se cuenta con un salinómetro, es pesando 10Kg de sal y disolviendo en 30 Kg de agua. Los quesos permanecen en la salmuera dependiendo de su tamaño: andino (1Kg) de 8 a 10 horas, tradición paria (1 a 1.5 Kg) de 6 a 8 horas, tilsit (3Kg) de 20 a 24 horas (Condori, 2010).

2.16. Análisis sensorial del queso semiduro

El análisis sensorial es una ciencia multidisciplinaria en la que se utiliza panelistas (personas conocedoras del producto) que utilizan los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído para medir las características sensoriales y la aceptabilidad del producto, y de otros materiales. No existe ningún otro instrumento que pueda reproducir la respuesta humana, por lo tanto, la evaluación sensorial resulta ser un factor esencial en cualquier estudio sobre alimento. El análisis sensorial es importante en el control de la calidad de un producto como es el queso. Por lo que el panel debe ser tratado como un instrumento científico, toda prueba debe ser llevada en forma controlada, utilizando diseños experimentales adecuados métodos de prueba y análisis estadístico apropiado (Elías & Watts, 1993).

a) Sabor

Este atributo de los alimentos es muy complejo ya que combina tres propiedades el olor, aroma y gusto. El sabor es la suma de tres características y por lo tanto su medición es muy compleja. El sabor es lo que diferencia a cada alimento y no el gusto, ya que si se prueba un alimento con los ojos cerrados y la nariz tapada, solamente se podrá juzgar si es dulce, salado, amargo o ácido. En cambio cuando se perciba el olor, se podrá decir, que alimento se trata. Por ello que en pruebas de evaluación de sabor es imprescindible que la lengua, la nariz y garganta del juez este en buenas condiciones, el sabor se ve influido por el color y textura. El sabor de un alimento su génesis no puede ser definido claramente o clasificado

completamente. Sin embargo es posible obtener el perfil de sabor del alimento (Alzandua, 1984).

Esta característica en los quesos semiduros esta sujeta a una prueba efectiva de preferencia en la que requiere conocer la sensación subjetiva que produce para el panel de degustadores. Para la determinación del sabor se considera cuatro sabores básicos gustó, aroma, sabor y textura (Elías &Watts, 1993).

b) Textura

La textura representa un parámetro de calidad importante que determina la identidad de un queso y afecta la preferencia del consumidor. El análisis de los parámetros mecánicos medidos con un texturómetro puede resultar de utilidad para la industria, ya que permite llevar a cabo un control de calidad (Antoniou et al., 2000).

El queso es un alimento heterogéneo y anisótropo. Sus constituyentes principales son la caseína, el agua y las materias grasas. Las caseínas son responsables del aspecto sólido de los quesos (Roudot, 2004).

Los defectos del queso muestra que algo salio mal. Cuando se trata de salar queso, tanto añadir mucha sal o muy poca, produce una variedad de defectos. Desde luego, la cantidad de sal necesaria varía según el tipo de queso salar menos el queso puede producir un queso blando y pastoso. Otros posibles efectos por no añadir la suficiente sal son una maduración anormal y uno de los problemas de sabor más comunes amargor. También, si el contenido de sal es muy bajo se puede enfrentar a la posibilidad del desarrollo de bacterias no deseadas, o hasta de levaduras que pueden sobrevivir y crecer (Jonson&Paulus, 2005).

c) Aroma

La formación de aroma en el queso resulta de la hidrólisis de los principales componentes de la leche – carbohidratos (glicólisis), triglicéridos (lipólisis) y proteínas (proteólisis) por los microorganismos asociados a este ecosistema, principalmente bacterias del ácido láctico (BAL). Durante la glicólisis, la hidrólisis de la lactosa contribuye al aroma del queso al producirse

mayoritariamente ácido láctico, junto con algunos ácidos volátiles, etanol y pequeñas cantidades de otros compuestos, precursores de aroma.

2.17. Envasado al vacío del queso semiduro tipo paria

Consiste en retirar el aire dentro de un paquete conteniendo el producto perecedero y hermetizado para que el vacío quede dentro del paquete. Por diferencia de presiones entre la presión atmosférica actuando sobre el paquete que se encuentra al vacío, resulta un aspecto colapsado o apretado propio de un buen vacío es eliminar el oxígeno interno para que no exista crecimiento de microorganismos aerobios, psicófilos y mesófilos, causantes de la descomposición de alimentos, la decoloración y la rancidez. Con una cadena de frío adecuada (entre 0 y 2°C) se controlan los microorganismos anaeróbicos.

El envasado al vacío requiere de tres elementos básicos un material especial que permita la conservación, maquinaria de envasado al vacío y un manejo adecuado de la temperatura de refrigeración, ya que este sistema requiere de una cadena de frío en el manejo y distribución del alimento (Alcázar, 2002).

2.18. Vida en anaquel

El estudio de la vida útil tiene como objetivo evaluar el comportamiento de los productos en desarrollo y tradicionales a los que se les ha hecho algún cambio en la receta o en el proceso, durante el cual el producto almacenado no se percibe significativamente distinto al producto inicial o recién elaborado para la evaluación de los productos. Se utilizan técnicas de evaluación sensorial, análisis físicos, químicos y microbiológicos.

La vida útil (VU) es un período en el cual bajo circunstancias definidas, se produce una tolerable disminución de la calidad del producto. La calidad engloba muchos aspectos del alimento, como sus características físicas, químicas, microbiológicas, sensoriales, nutricionales y referentes a inocuidad. En el instante en que alguno de estos parámetros se considera como inaceptable el producto ha llegado al fin de su vida útil (Singh, 2000).

La vida útil de un alimento depende de cuatro factores principales tales como: La formulación, procesado, empaque y condiciones del almacenamiento. Sin embargo, si las condiciones posteriores de manipulación no son las correctas, entonces la vida útil de los mismos puede limitarse a un periodo menor que del cual haya sido establecido. Todos los cuatro factores son críticos pero su importancia relativa depende de cuan perecedero es el alimento. Generalmente, un alimento perecedero (almacenado en condiciones apropiadas) tiene una vida útil media de 14 días.

2.19. Índice de peróxidos en los alimentos

Los alimentos y los grasos por excelencia son las grasas y aceites, constituidas por glicéridos con pequeñas proporciones saponificadas (alrededor 1%) formadas por diversas sustancias. La rancidez implica el cambio en el sabor y olor en los productos grasos originados por transformaciones químicas provocadas la rancidez puede ser oxidativa es decir por exposición al aire y por efectos catalíticos de distintos agentes (metales, radiaciones, ionizante) se fija el oxígeno provocando cambios químicos y organolépticos. Puede ser también biológicas por contaminación con microorganismos lipolíticos, que hidrolizan las grasas y ponen en libertad ácidos grasos, algunos da olores tan desagradables como el butírico y el caproico, Por oxidación la grasa sufre disminución de índice la destrucción de los dobles enlaces aumentado los índices de saponificación de componente ácido de bajo peso molecular (Coloma, 2000).

2.20. Microorganismos de la leche

Los tipos de microorganismos presentes son psicrótrofos, la mayoría *Pseudomonas*, *Aeromonas*, *Alcaligenes*, pequeñas tasas de bacterias lácticas, bacilos Gram positivos formadores de esporas, bacterias *Corineformes*, *Micrococcus* y coliformes. De todos estos, sólo los psicrótrofos se multiplican durante el transporte y almacenamiento. Este crecimiento conduce a la producción de lipasas y proteasas extracelulares (Robinson, 1987).

2.21. Microorganismos del queso

a) *Salmonella sp*

Es un género de bacterias que pertenece a la familia Enterobacteriaceae, formado por bacilosgram negativos, anaerobios facultativos, con flagelosperítricos y que no desarrollan cápsula ni esporas. Son bacterias móviles que producen ácido sulfhídrico (H₂S). Emplean glucosa por poseer una enzima especializada, pero no lactosa y no producen ureasa. No tienen metabolismo fermentativo (Méndez, 2006).

b) *Listeria monocytogenes*

Es una bacteria que se desarrolla intracelularmente y es causante de la Listeriosis. Es uno de los patógenos causante de infecciones alimentarias más virulentos, con una tasa de mortalidad entre un 20 a 30%, más alta que casi todas las restantes toxicoinfecciones alimentarias. *L. monocytogenes* es un bacilo Gram positivo, pequeño (0,4 a 0,5 micrones de ancho x 0,5 a 1,2 de largo) no ramificado y anaerobio facultativo capaz de proliferar en un amplio rango de temperaturas (1 °C a 45 °C) y una elevada concentración de sal. Es catalasa positiva y no presenta cápsula ni espora. Tiene flagelosperítricos, gracias a los cuales presenta movilidad a 30 °C o menos, pero es inmóvil a 37 °C, temperatura a la cual sus flagelos se inactivan (Méndez, 2006).

c) *Staphylococcus aureus*

conocido como estafilococo áureo o comúnmente estafilococo dorado, es una bacteria anaerobia facultativa, Gram positiva, productora de coagulasa, catalasa, inmóvil y no esporulada que se encuentra ampliamente distribuida por todo el mundo. Puede producir una amplia gama de enfermedades, que van desde infecciones cutáneas y de las mucosas relativamente benignas, tales como foliculitis, forunculosis o conjuntivitis, hasta enfermedades de riesgo vital, como celulitis, abscesos profundos, osteomielitis, meningitis, sepsis, endocarditis o neumonía. Además, también puede afectar al aparato gastrointestinal, ya sea por presencia física de *Staphylococcus aureus* o por la ingesta de la enterotoxina estafilocócica secretada por la bacteria (Farreras et al., 2000).

d) coliformes

La denominación genérica coliformes designa a un grupo de especies bacterianas que tienen ciertas características bioquímicas en común importancia relevante como indicadores de contaminación del agua y los alimentos.

Coliforme significa con forma de coli, refiriéndose a la bacteria principal del grupo, la *Escherichia coli* bacterias de este género se encuentran principalmente en el intestino de los humanos y de los animales de sangre caliente, es decir, homeotermos, pero también ampliamente distribuidas en la naturaleza, especialmente en suelos, semillas y vegetales. Los coliformes se introducen en gran número al medio ambiente por las heces de humanos y animales. Por tal motivo suele deducirse que la mayoría de los coliformes que se encuentran en el ambiente son de origen fecal.

El grupo de los coliformes incluye bacterias en forma de bacilo, Gram negativos, con las siguientes propiedades bioquímicas: oxidasa negativo y capacidad de fermentar lactosa, con producción de gas en 48 horas a una temperatura de 37 °C (Vargas, 1983).

Cuadro N°06

Límites permisibles de microorganismos presente en: quesos no madurados (queso fresco, mantecoso, ricota, cabaña, crema, petitsuisse, mozzarella, ucayalino, otros)

AGENTES MICROBIANOS	CATEGORÍA	CLASE			LIMITE POR	
		N	C	m	M	
coliformes	5	3	5	2	2x10 ²	10 ³
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10	10 ²
<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	ausencia/25g	-
<i>Salmonella sp</i>	10	2	5	0	ausencia/25g	-

FUENTE: NTP, 2006

N: Es el número de unidades de muestra que deben ser examinados de un lote de alimentos, para satisfacer los requerimientos de un plan de muestreo particular.

m: Es un criterio microbiológico, el cual, en un plan de muestreo de dos clases separa buena calidad de calidad defectuosa; o en otro plan de muestreo de tres clases, separa buena calidad de calidad marginalmente aceptable. En general “m” presenta un nivel aceptable y valores sobre el mismo que son marginalmente aceptables o inaceptables.

M: Es un criterio microbiológico, que en un plan de muestreo de tres clases, separa calidad marginalmente aceptable de calidad defectuosa. Valores mayores a “M” son inaceptables.

C: Es el número máximo permitido de unidades de muestra defectuosa. Cuando se encuentra cantidades mayores de este número el lote es rechazado.

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. Lugares de ejecución

El presente trabajo de investigación se realizó en los siguientes lugares:

- ❖ Caracterización de las sales se efectuaron en el Laboratorio de La Escuela Profesional de Ingeniería Química de La Universidad Nacional del Altiplano.
- ❖ Elaboración de queso tipo paria en la Planta Procesadora de Acora en el distrito de Acora, Provincia de Puno, Región Puno.
- ❖ El envasado al vacío se llevó en la Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial Laboratorio de Carnes. Universidad Nacional del Altiplano.
- ❖ Análisis de microorganismos en el Laboratorio de Microbiología de Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial y la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de La Universidad Nacional del Altiplano.
- ❖ Características físicas y químicas en el Laboratorio de Análisis nutricional de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de La Universidad Nacional del Altiplano.

- ❖ Análisis sensorial en las plantas de Eco Acora, Planta Procesadora de Caritamayay Mini Planta Juli.

3.2 Material experimental

- ❖ Sal de manantial, procedencia de la sal de manantial en el anexo N° 2 y se realizó la caracterización de las muestras de sal.
Sal de manantial de Sales Chico - distrito de Juli provincia de Chucuito.
Sal de manantial de Salinas - provincia de Azángaro.
Sal de manantial de Poopo – Bolivia.
- ❖ Sal de mar, procedencia de la sal mar en el anexo N° 3 y se realizó la caracterización de la muestra de sal.
Sal de mar de SPL Industrial Chile
- ❖ Sal yodada, procedencia de la sal yodada en el anexo N° 4 y se realizó la caracterización de la muestra de sal.
Sal yodada de Salinas Azángaro.
- ❖ Bolsatrilaminado extruido para envasado al vacío (polietileno de baja densidad).

3.2.1 Materiales de campo

120 hojas
09 lapiceros
02 cajas térmicas 60Lt

3.2.2 Materiales y equipos de laboratorio

Bureta de titulación.
Pipetas de 0.5ml, 1ml, 5ml.
Erlenmeyers de 50ml, 250ml y marca pirex.
Vaso precipitados de 50ml y 100ml.
Campana de desecación de vidrio pirex 30cm.
Soportes de vidrio.
90 tubos de ensayo.
Crisoles de porcelana (5cm de diámetro).

56 placas Petri (9cm de diámetro).

Baguetas.

Capsulas de porcelana.

Cocinilla eléctrica marca PREMIER.

a) Equipos

Estufa de secado marca ESZTERGO M tipo LP – 10Z (0- 200°C)

Autoclave de mesa 16 Lt marca Froll.

Incubador lab. incubator (0-110).

Espectrofotometro ESPECTRONC 20.

Balanza digital capacidad (d: 0.001g) marca SARTORIUS, cap. 320g.

b) Reactivos

Hidróxido de sodio 1N

Indicador fenolftaleína (1%)

Cloroformo 99%

Ácido acético puro 99%

Solución acuosa saturada de iones potásicos

Sulfato sódico anhidro 99.5%

Soluciones valoradas de tiosulfato 0.002N

Solución indicadora de almidón 1% en agua destilada

Alcohol con una pureza de 95%

3.2.3 Materiales de planta

Ollas capacidad de 50Lt

Lira.(Acero inoxidable AISI)

Cocina de hornilla.

Prensa. Capacidad de 30 quesos

Molde de tubo PVC con capacidad de 300 gramos

Mesa de moldeo.(Acero inoxidable AISI)

Telas queseras.

Cuchillo.

Envases de polietileno de baja densidad.

Baldes de plástico de 20Lt.

Paleta de Acero inoxidable AISI.

Jarra de 1Lt milimetrada.

Tina de salmuera Acero inoxidable AISI con cap 150 Lt

Cuajohansen para 75 litros.

a) Equipos de planta

Salinómetro (Densímetro pesa sal)cap. (0 - 40 Bé)

Envasadora al vacío.Henkelman Bóxer 42 (0 -1bar).

Lactodensímetro Quevenne cap. (0 -2g/cm³).

Termómetro de mercurio. Rango de -10 a 150°C.

Penetrometro Wagner forcé dial FDK 160 5Kgf x 50gf.

3.3 Metodología experimental

La metodología experimental del presente trabajo comprende etapas importantes que consiste en: Caracterización de la sal, evaluaciones y análisis de laboratorio.

3.3.1 Análisis microbiológico de la sal

Para la evaluación de la presencia de microorganismos en la sal, se diluyo 1g de muestra en 9 ml de agua destilada, el factor de dilución hasta -5 y luego se sembró en agar – nutritivo.

3.3.2 Procedimiento para la elaboración del queso semiduro tipo paria

Para la elaboración de queso semiduro tipo paria se siguió los pasos ilustrados en la figura 01; y se detalla de la siguiente manera:

a) Recepción de la leche

Es la primera etapa en el proceso de elaboración del queso, se inició con el ingreso de la leche al lugar de elaboración, para su posterior transformación, se realizó el control de calidad de la leche entre los promedios tuvimos: 15°C de temperatura, 17°D de acidez, 1.031 g/Cm³de densidad. La leche estuvo dentro de lo establecidos por INDECOPI (1988).

b) Pasteurización

Consistió en calentar la leche a temperaturas de 60 °C por un tiempo de 30 min, la leche pasteurizada estuvo libre de microorganismos patógenos y el producto conservo su valor nutritivo. Es necesario asegurar que el producto sea de calidad.

c) Acondicionamiento

En una olla de acero inoxidable se acondicionó la leche a 35°C de temperatura por un tiempo de 15 minutos.

d) Adición de cuajo

Se adicionó el cuajo HANSEN liofilizado a una temperatura de 35°C. Se dejó en reposo durante 30 minutos.

e) Corte de cuajada

Esta operación se realizó con un instrumento llamado lira, tanto vertical como horizontal, de tal manera que se formen cubos de igual tamaño. El tamaño del grano también afecta en la cantidad de grasa que se retiene: a mayor tamaño, mayor retención; inmediatamente después del corte, la cuajada se dejó reposar durante 5 min. Para que sea más consistente y facilitar la salida del suero.

f) Primer batido

Conforme se realizó el batido, la cuajada disminuyó su volumen y aumenta su densidad, por la pérdida paulatina de suero. Se agitó la cuajada con paleta de acero inox, con movimientos muy suaves y circulares, en forma de ocho. Este movimiento se realizó por espacio de 15 minutos favoreciendo de esta manera, la salida del suero del interior del grano. La temperatura ideal del batido fue 36°C.

g) Primer desuerado

Consistió en retirarla tercera parte del volumen del suero, esto por decantación con la ayuda de un colador, como consecuencia del corte y batido de la cuajada, el cual queda en la superficie del depósito.

h) Segundo batido

Se ha reanudado el agitado de la cuajada agregando agua hervida al 20% de la cuajada a temperatura de 60°C en forma lenta se agregó el agua hasta alcanzar una temperatura de 38°C realizando el batido por 10 minutos.

i) Segundo desuerado

Se retiró el suero hasta el nivel de la cuajada.

j) Métodos de salado

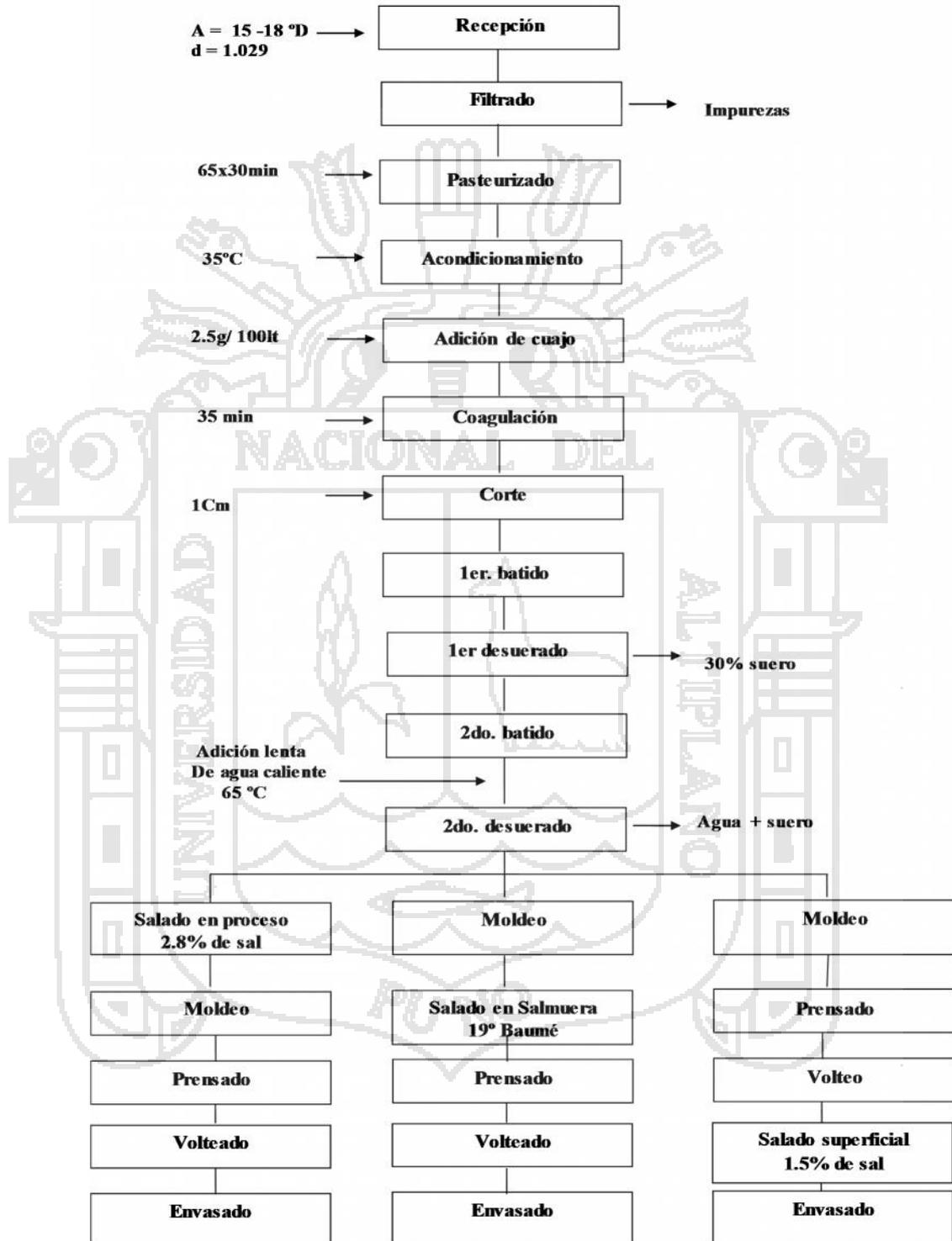
Se elaboro el queso con los tres métodos de forma separada, 03 quesos de cada método y un total de 27 quesos por cada método y son los siguientes:

✚ Salado en salmuera

Se ha sumergido el queso en salmuera 19 °B durante 6 horas. El queso se volteo dos veces. La salmuera fue tamizado y pasteurizada a una temperatura de 85°C por tiempo de 5 min, se adiciono el queso en la salmuera al finalizar el proceso de elaboración del queso.

FIGURA 01

DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ELABORACIÓN DE QUESO DE PASTA SEMI DURA TIPO PARIÁ Y MÉTODOS DE SALADO



FUENTE: Elaboración Propia

Salado en cuajada

Se utilizó sal al 2.8% del total de leche, la sal se diluyó en agua pasteurizada y luego se adicionó a la cuajada moviendo muy suavemente para facilitar la distribución y penetración de la misma por último se dejó la cuajada en reposo por un espacio de 30 min. Para la dilución de la sal se utilizó agua pasteurizada por 30 min a una temperatura de 75°C del 20% de la leche la sal se diluyó completamente.

Salado superficial

Se realizó el salado al 1.5% del total de leche, la sal estuvo en contacto con la superficie del queso, se ha salado por un periodo tres días con un porcentaje por día 0.5% del total de leche, frotando las caras superior e inferior y los extremos del queso. Se realizó el salado luego de terminado el proceso de elaboración del queso semiduro tipo paria.

k) Moldeo

Consistió en trasladar la cuajada con suero a los moldes, para que esta pueda adquirir la forma adecuada. Es importante tener en cuenta que luego de llevar a cabo el moldeo, fluirá suero en gran cantidad a través de la cuajada, trasladándose a la mesa donde se encuentren los moldes. Es por esta razón que la mesa estuvo ligeramente inclinada, para que de esta manera el suero corra hacia un punto y caiga por el vertedor. Para facilitar la salida del suero y presionar lentamente la cuajada con la mano.

l) Prensado

En esta etapa se buscó seguir eliminando suero, compactando la cuajada y dar definitivamente la forma del queso. El tiempo para el prensado puede variar de 12 horas de acuerdo al tipo de queso, la presión se ha regulado, el cual debe ser de manera gradual (de menos a más presión).

m) Envasado

El producto final fue envasado al vacío con un material de polietileno termoresistente de baja densidad, el sellado de la bolsa fue de 15 segundos.

n) Almacenado

El almacenamiento se llevó a medio ambiente a temperaturas de 12 a 15 °C en el laboratorio de microbiología de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial.

3.4. Factores de estudio**a) Variables dependientes**

Oligoelementos de la sal
Análisis microbiológico
Análisis físico – químico del queso
Análisis de peróxidos
Cualidades organolépticas 0 días, 10 días y 20 días.

b) Variable independiente

Contenido de calcio, yodo, sulfato y NaCl
Textura, acidez, humedad
Salmonella y *Shigella* sp, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*,
coliformes.
Índice de peróxido
Sabor, olor, gusto y textura.

3.4.1 Método para el análisis microbiológico del queso tipo paria**a) Preparación de muestra y diluciones**

En la toma de muestra para los análisis microbiológicos se ha seguido el método descrito por Van Netten et al., (1989) se ha tomado queso 25g de muestra 225ml de agua destilada esterilizada.

b) Presencia de *Salmonella* y *Shigella*

Para la detección de *Salmonella* y *Shigella* se siguió el procedimiento descrito por APHA (1992), para el análisis del queso semiduro tipo paria se tomó 25g de muestra en 225 ml de agua destilada esterilizada a partir de este cultivo se sembraron en una superficie 0.1ml sobre el agar y se incubó a 37 °C durante 24 horas.

c) Presencia de *Listeria monocytogenes*

Para la detección de *Listeria monocytogenes* se siguió el procedimiento descrito por Van Netten et al., (1989). Se tomo 25g de muestra 225ml de agua destilada esterilizada a partir de este cultivo se sembraron en una superficie 0.1ml sobre agar PALCAM (Merck 11755) con un suplemento selectivo para este medio (Merck 12122) y se incubó a 37°C durante 48 horas.

d) Presencia de *Staphylococcus aureus*

Para la detección de *Staphylococcus aureus* se siguió el procedimiento descrito por CHAPMAN (1945) para el análisis del queso semiduro tipo paria se enriqueció añadiendo 25g de muestra 225ml de agua destilada esterilizada, a partir de este cultivo se sembraron en una superficie 0.1ml sobre el Mannitol Salt Phenol y se incubó a 35°C durante 72 horas.

e) Presencia de coliformes

Para la detección de *Escherichia coli* y coliformes fecales se siguió el procedimiento de NMP. para el análisis del queso semiduro tipo paria se tomo 25g de muestra 225ml de agua destilada esterilizada, a partir de este cultivo se sembraron en una superficie 0.1ml sobre el Caldo Brilla y se incubó a 35°C durante 48 hora.

3.4.2 Método para el análisis físico – químico del queso semi duro tipo paria**a) Determinación de índice de peróxido**

Se realizó con el método extracción por solvente (NTP, 1981).

Reactivos.

Cloroformo al 99%

Ácido acético puro.

Solución acuosa saturada de iones potásicos.

Sulfato sódico anhidro.

Soluciones valoradas de tiosulfato 0.002N.

Solución indicadora de almidón 1% en agua destilada.

Procedimiento

Se pesó 5.0g de muestra, en un erlenmeyer de 250ml con tapa esmerilada, se agrego 30 ml de mezcla de solvente, se agitó hasta disolver totalmente la muestra, luego se agregó 0.5ml de la disolución K con una pipeta, se dejó

reposar la solución exactamente por 1min, agitándolo de vez en cuando y se agregó 30ml de agua destilada libre de CO₂.

Se agregó la solución tiosulfato sodico 0.1N gradualmente y con agitación vigorosa constante hasta casi desaparecer el color amarillo, se agregó aproximadamente 0.5 ml de la disolución al 1% de almidón, luego se ha titulado agitando vigorosamente el erlenmeyer cerca del punto final, para liberar todo I₂ de la capa clorofórmica; se agregó la solución de Na₂S₂O₃ 0.1 N gota a gota hasta desaparecer el color azul y se registró el gasto de Na₂S₂O₃ 0.1 N.

cálculos

Índice de peróxido= $(M-B) \times N \times F \times 1000 / M$

De donde:

M= ml de Na₂S₂O₃ 0.1 N gastado en la titulación de la muestra

B = ml de Na₂S₂O₃ 0.1 N gastado en la titulación del blanco

N = normalidad de la solución Na₂S₂O₃

F = factor de la solución de Na₂S₂O₃

M = masa de muestra (g)

b) Determinación de la humedad

La humedad se determinó según el procedimiento descrito por la técnica 964.22 de la AOAC (1990), que consiste en secar la muestra en estufa a 105°C hasta obtener peso constante.

Procedimiento

En un crisol se pesaron 5g de muestra y se desecaron en estufa a 105°C hasta peso constante (aproximadamente 24 horas). El cálculo del porcentaje de humedad se realizó por diferencia de pesos.

c) Determinación de acidez

Se utilizó el método 920.124 (AOAC).

Procedimiento

la determinación se realizó directamente sobre a alícuota, la leche y en el queso se necesitó hacer diluciones y luego filtrar, básicamente se realizó en la preparación de la muestra: triturar, licuar, diluir, los ácidos se extrajeron con agua destilada libre de CO₂.

Se tomó una alícuota de 10 ml luego se adicionó indicador 2 a 3 gotas y finalmente se tituló con álcali 0.5 N.

Cálculos

$$\%d a = V_2 / M$$

De donde:

V= volumen de gasto del álcali

N= normalidad del álcali

meq= valor del mili equivalente en gramos

M= gramos o mililitros de muestra contenida en la alícuota.

d) Determinación de textura

Se determinó con el instrumento de laboratorio denominado texturometro consta de dos secciones: un registrador y el aparato de penetración. Se colocó el penetrometro sobre la superficie de la cara del queso, luego se penetro la corteza y el reloj marco la fuerza.

3.4.3 Evaluación de los atributos sensoriales

La estimación subjetiva de cada uno de los atributos sensoriales evaluados a los 0 días, 10 días y 20 días se llevó a cabo con 10 panelistas semientrenados por cada fecha de evaluación. La sesión se llevó a cabo en sala de degustación de las queserías y estaba provisto de iluminación adecuada en la sala; las muestras se presentaron en porciones de 1,5 cm de grosor, servidas en una bandeja de plástico y junto con la ficha donde se consideran los atributos sensoriales: olor, gusto, sabor y textura. Con una escala hedónica de muy bueno, bueno, regular, malo y muy malo (Cuadro N°7).

Cuadro N°07

Atributos sensoriales (olor, gusto, sabor y textura) en la escala hedónica
(muy bueno, bueno, regular, malo y muy malo)

Ponderación	Olor	gusto	Sabor	Textura
Muy bueno 5				
Bueno 4				
Regular 3				
Malo 2				
Muy malo 1				

MARCAR CON UNA X

3.4.4 Análisis estadístico**a) Caracterización de la sal**

Para el análisis de la muestra de sal, se determinó pureza, calcio, sulfatos, yodo y se realizó dos repeticiones.

b) Influencia del método de salado

Para determinar la influencia del método de salado, se ha adecuado a un diseño experimental factorial de 3x3 con el modelo lineal aditivo el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + i + j + ()_{ij} + ijk, \text{ de donde:}$$

$$i = 1, 2, 3$$

$$j = 1, 2, 3$$

$$k = 1, 2, 3$$

y_{ijk} : es la variable de respuesta (% de acidez % de humedad, índice de peróxido, análisis microbiológico).

μ : la media poblacional cte. Común.

i : es el efecto de la i – ésimo nivel del factor de tipo de sal.

j : es el efecto verdadero de la j – ésimo nivel del factor método de sal.

$()_{ij}$: es el efecto de la interacción tipo de sal con método de sal.

ijk : error experimental.

c) Vida en anaquel

Se realizó a través de conteo de microorganismos en el queso semiduro tipo paria y el también por índice de peróxido.

d) análisis sensorial

para el análisis sensorial se utilizó la rueba de rachas y una racha es una secuela de observaciones similares. Una muestra con un número excesivamente grande o excesivamente pequeño de rachas sugiere que la muestra no es aleatoria.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Composición de la sal (manantial, mar y yodada)

En la Tabla 01. Se aprecia la caracterización de pureza de la sal expresada en el porcentaje de NaCl. En consecuencia la sal de mar tuvo 95.17% de NaCl. Que es superior a lo obtenido por Altuzarra, (2003). Que es de 86% de NaCl. Para la sal marina.

En la sal yodada se encontró 36 ppm de yodo y para NTP, (2006). Empleo de cualquier otro insumo fortificante de yodo y flúor, debe estar de 30 a 40 ppm (mg/kg de sal). En consecuencia la sal yodada evaluada está dentro del rango establecida. El consumo de las sales no refinadas puede llegar a generar alto riesgo de desarrollar

enfermedades por deficiencia de micronutrientes como el bocio, cretinismo, caries dental.

El contenido de sulfato que se encontró en la sal de origen manantial de Poopo-Bolivia tiene (1.20% de sulfato) y para la sal marina de Chile (0.8% de sulfato) y la sal de manantiales Salinas - Azángaro y Sales Chico – Juli no muestran contenido de sulfatos. Según NTP, (2006) es permitido hasta un máximo 0.30% de sulfatos en sales para consumo humano. La presencia de elevadas cantidades de sulfatos puede producir problemas renales debido al exceso de sulfatos.

En la tabla 01. La mayor concentración de calcio se encontró en sal de origen manantial, Sales Chico – Juli (0.98% de calcio); Poopo-Bolivia (0.24% de calcio); Salinas – Azángaro (0.24% de calcio) y sal marina de Chile (0.48% de calcio). Por lo tanto de los resultados se observa que Sales Chico - Juli posee mayor porcentaje de calcio seguido de Poopo- Bolivia y Salinas Azángaro pero que son muy superiores al establecidos por norma NTP, (2006) es permisible el calcio Ca^{++} max 0.15% para el consumo humano, los cocineros al calcio le atribuyen el sabor en sus platos.

4.1.1.1. Características químicas de la sal (mar, yodada y manantial)

Tabla 01

Composición de la sal. Pureza de NaCl, sulfatos, yodo y calcio

composicion	sal de manantial			sal de mar		Sal yodada Puno
	Sales Chico- Juli	Salinas- Azangaro	Poopo- Bolivia	Chile	Puno	
pureza de NaCl	94.96%	93.79%	91.58%	95.17%	93.79%	
yodo I	0.0ppm	0.0ppm	0.0ppm	0.0ppm	36.00ppm	
calcio Ca²⁺	0.98%	0.24%	0.48%	0.16%	0.24%	
sulfatos So₄²⁻	0.00%	0.00%	1.20%	0.80%	0.00%	

fuentes: elaboración propia.

Metzger et al., (2000), el calcio contribuye a la textura de los quesos al igual que las proteínas que permiten la dureza de los quesos. La sal empleada debe de ser de buena calidad, es decir debe presentar un bajo contenido en calcio, magnesio, hierro, color blanco, debe encontrarse libre de bacterias halofíticas y materias extrañas.

4.1.2. Características microbiológicas de la sal (mar, yodada y manantial)

Tabla 02
Recuento total de microorganismos de
la sal (mar, yodada y manantial)

SAL	RECUESTO TOTAL(ufc)
sal yodada	24x10 ⁴
sal manantial	17x10 ³
sal mar	14x10 ³

Se realizó un recuento total de microorganismo, en agar nutritivo y se tuvo un recuento mayor para la sal yodada según Mossel, et al., (1983). Los microorganismos tolerantes a la sal se llaman halófilos, que son capaces de vivir en presencia de concentraciones de sal en ambientes hiper salinos. Los microorganismos halófilos moderados, presentan un crecimiento óptimo en medios que contiene entre el 5 y 20% de NaCl. Halófilos extremos, si crecen óptimamente en medios que presentan una concentración entre el 20-30% de NaCl. Y según Oren, (2002) a elevadas concentraciones de 1 a 4% de sal se encuentran. Especies halotolerantes de *Acinetobacter*, *Photobacterium*, *Pseudomonas*, *Shewanella*, *Vibrio*, y en las carnes curadas con concentración 7% de sal, contienen bacterias Gram-positivas, por ejemplo bacterias lácticas, *Enterococcus* y *Micrococcus*. La mayoría de las bacterias implicadas en el deterioro de alimentos son tolerantes de 5 a 20% de sal pertenecen a especies de Bacillaceae, Micrococcaceae y para, Rocourt & Cossart, (1997) las especies de *Listeria* son capaces de crecer con un rango extremadamente grande de concentración salina, hasta del 30.5%. Este nivel de tolerancia puede afectar los intentos de la industria alimenticia de usar sal como forma natural para controlar la presencia de microorganismos.

4.2. Influencia del método de salado en el queso semiduro tipo paria.

4.2.1. Porcentaje de sal en el queso semiduro tipo paria mediante la obtención en laboratorio

Tabla 03.

Porcentaje (%) de NaCl en queso semiduro tipo paria de los diferentes métodos (salmuera, superficial y cuajada).

MÉTODOS DE SALADO	TIEMPO DE SALADO	NaCl (%)
Queso salado en salmuera (20°BA)	6 horas	3.68%
Queso salado superficial (1.5%)	48 horas	3.11%
Queso salado en cuajada (2.8%)	0.5 horas	2.32%

En la Tabla 03 se aprecia los resultados para los métodos de salado, 3.68% para el salado en salmuera y es el que ha tenido mayor absorción de sal, seguido de 3.11% en el salado superficial y por último 2.32% para el salado en cuajada, Al respecto Minetti y Zannier, (2002), encontraron por el método del ión selectivo para queso de pasta dura, 2.28% de sal, para quesos de pasta blanda, 2.23% de sal y para quesos de pasta semidura 2.45% de sal. El método de salado en cuajada con 2.32% de sal, está dentro de los límites obtenidos para queso de pasta semidura. Los demás métodos tienen valores más elevados en cuanto se refiere a la cantidad de sal. Es muy importante resaltar que los métodos de salado tienen que ver con el porcentaje de sal que se adiciono al queso. Al respecto Miranda, (2011), ha obtenido el mejor tratamiento salando a 20 °Bá en salmuera y como segundo al método de salado superficial con 0.75% de sal y según Santini et al., (2009), en el método de salado salmuera y superficial lo que ocurre es una gradiente de penetración de sal de mayor concentración de sal a menor concentración en el interior del queso y la concentración tiende a decrecer hacia el centro. El método cuajada consiste en salar o remojar los granos decuajada en salmuera instantánea durante 30 minutos, lasal actúa reduciendo la cantidad de suero dando sabor y selecciona los microorganismos en el queso. Al respecto Egan et al., (1987), menciona el rango de porcentaje de sal que se puede encontrar en un alimento procesado, aceptable por el gusto, esto es entre 1.3 a 2,1 %. El método de salado en cuajada es el único que está entre los rangos, lo que afirma Luquet, (1993), a mayor cantidad de sal en el queso se forma una capa de color

blanquecino y si la concentración de sal es baja aparición sobre la superficie una capa de consistencia gomosa, que es debida a la proteólisis causada por levaduras.

4.2.2. Textura del queso con diferentes métodos de salado (salmuera, superficial y cuajada)

Tabla 04.

Análisis de varianza para la textura.

F de V	G.L	S.C	C.M	FC	P
Método	2	13.6358	6.8179	30.8	0.012*
Tipo de sal	2	0.9521	0.476	2.15	0.126n.s
Día	2	1.8625	0.9312	4.21	0.020*
Tipo de sal*día	4	0.2627	0.0657	0.3	0.879n.s
Método*día	4	2.2568	0.5642	2.55	0.050*
Método*tipo de sal	4	1.5027	0.3757	1.7	0.164n.s
Método*tipo de sal*día	8	1.2291	0.1536	0.69	0.695n.s
Error	54	11.9533	0.2214		
Total	80	33.6551			

Al observar la tabla 04 al nivel de significación 0.05, los métodos de salados y tipo de sal no tienen efectos significativos sobre la textura del queso. Existe significación para el método de salado independientemente como factor.

Tabla 05.

Prueba de comparación múltiple Tukey para el método
(Salmuera, superficial y cuajada)

Método	N	Media	Significancia
salmuera	9	3.80	a
superficial	9	3.52	b
cuajada	9	2.98	b

En la tabla 05, la prueba de comparaciones múltiples de Tukey para el método de salado, se aprecia dos grupos: salmuera con una media de 3.8 Kgf, que difiere a los métodos de salado superficial con una media de 3.52 Kgf y cuajada con media de 2.98Kgf, son similares. Según Roudot (2004), los quesos están compuestos principalmente de la caseína, el agua y las materias grasas. Las caseínas son responsables del aspecto sólido de los quesos y para Metzger et al., (2000), el calcio contribuye a la textura de los quesos al igual que las proteínas que permiten

ladureza de los quesos y según Fredick (1987), la pasteurización de la leche disminuye la dureza, lo cual puede ser debido al incremento de la humedad, los quesos elaborados con leche cruda tienen mayor dureza debido a la proteólisis, Moss (1997), menciona que el salado contribuye a la formación de corteza y al añadir mucha sal o muy poca, produce una variedad de defectos. La cantidad de sal necesaria varía según el tipo de queso, salar menos puede producir un queso blando y pastoso. Los valores obtenidos se encuentran superior al de López, (2004), para queso Oaxaca fresco comercial 1.92Kgf de dureza esto debido a que son quesos semiduros. El estudio realizado por Fredick (1987), en quesos de pasta dura, 16.31 Kgf de dureza y para Demonte (1995), la textura se puede evaluar mediante un análisis de perfil de textura (TPA), el cual fue diseñado para permitir la evaluación instrumental de los parámetros de textura y se basa en imitar la acción de las mandíbulas por medio de un Texturómetro en la prueba de TPA se comprimen muestras de alimentos de 80 a 90% de su altura inicial, lo cual resulta casi siempre en la ruptura del alimento.

4.3 Determinación de vida en anaquel de queso semiduro tipo paria

Para hallar la vida en anaquel se observó la oxidación de grasas que se expresa en índice de peróxido, humedad porcentaje de acidez, recuento total de colonias en ufc/g y también análisis organoléptico.

4.3.1 Comportamiento del índice de peróxido

Tabla06

Análisis del comportamiento de varianza del índice de peróxido.

F. de V.	GL	S.C	C.M.	Fc	P
Método	2	0.32914	0.16457	8.13	0.001**
Tipo de sal	2	0.03728	0.01864	0.92	0.404n.s
Día	2	0.2684	0.1342	6.63	0.003**
Tipo de sal*día	4	0.0079	0.00198	0.1	0.983n.s
Método*día	4	0.02272	0.00568	0.28	0.889n.s
Método *tipo de sal	4	0.10716	0.02679	1.32	0.273n.s
Método*tipo de sal*día	8	0.00543	0.00068	0.03	1.000n.s
Error	54	1.09333	0.02025		
Total	80	1.87136			

S = 0.142292

Al observar la tabla 06, al nivel de significación al 0.05 se observa que, las combinaciones de días de almacenamiento, métodos salados y tipo de sal no tienen efectos significativos sobre el índice de peróxido. Y sin embargo los métodos y el número de días tienen efectos significativos independientemente.

Tabla 07

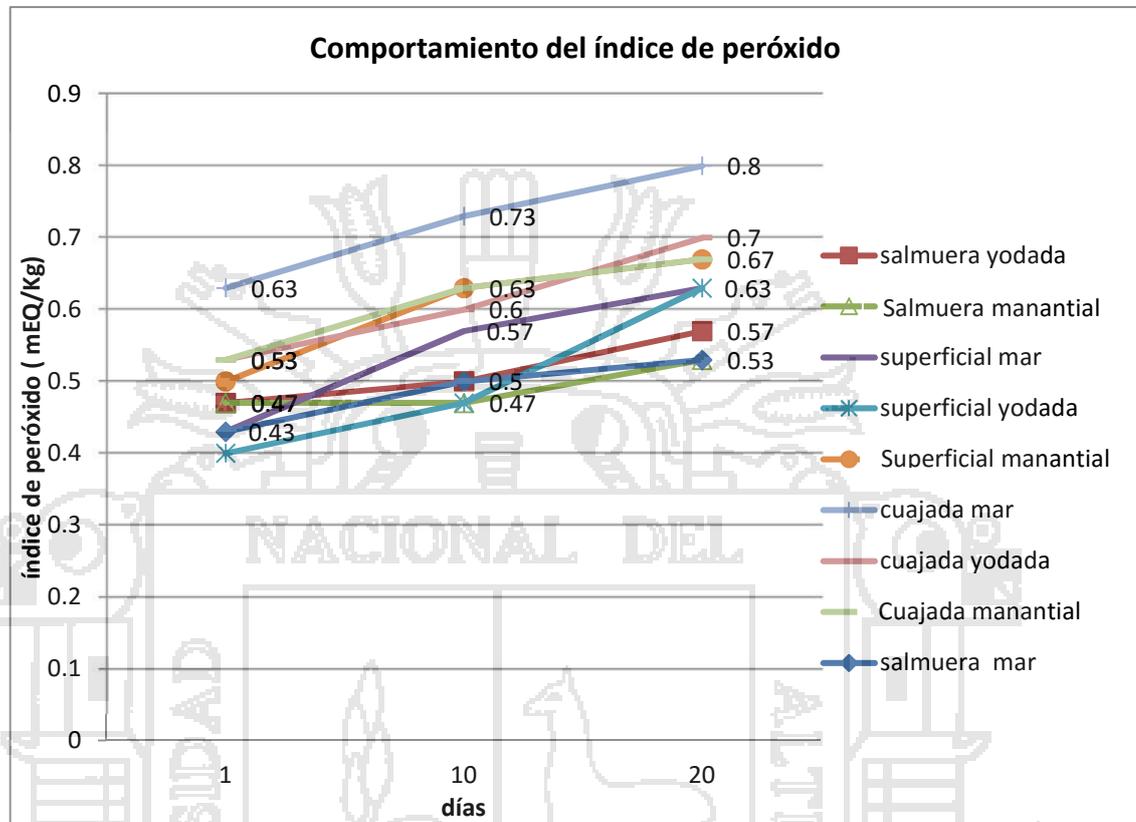
Prueba de comparación múltiple de
Tukey para días de almacenamiento.

Días	N	Media	Significancia
20 días	27	0.63	a
10 días	27	0.57	b
1 días	27	0.49	b

En la tabla 07, la prueba de comparaciones múltiples de Tukey para el número de días, se aprecia dos grupos: en el día 20 de almacenamiento tiene una media de 0.63, y difiere al día 01 de elaborado con media de 0.49 y almacenado a 10 días con una media de 0.57, son similares y no presenta deterioro significativo durante el almacenamiento además están dentro de los valores obtenidos por Vidaud et al., (1998), que determinó el índice de peróxido para quesos de cabra con la adición de especies al 0.4% de p/pobtuvo 7 meq/kg durante el almacenamiento de 71 días. y de acuerdo a las norma establecidas por el CODEX alimentario, se debe considerar un valor máximo de índice de peróxido en aceites refinados y grasa de 5 meq a 10 meq, los valores superiores a estos se debe considerar de mala calidad. Por lo tanto los valores determinados están debajo de los valores establecidos.

Figura 02.

Comportamiento del índice de peróxido durante el almacenamiento de 20 días y evaluación de días 1, 10 y 20, con la finalidad de determinar el tiempo de vida en anaquel del queso semiduro tipo paria empacado al vacío.



En la Figura 02 al analizar el comportamiento del índice de peróxidos con el tiempo de almacenamiento, una primera etapa caracterizada por el incremento de los peróxidos hasta un valor alto. Como consecuencia de la oxidación lipídica por acción de agentes químicos y/o bioquímicos. La tendencia es de pasar a un segundo momento en que comienza a disminuir este índice, lo que indica un grado de oxidación más avanzado, puesto que este decremento pudiera ser resultado de la oxidación de los peróxidos otros compuestos como aldehídos y cetonas, responsables fundamentales del olor y sabor característicos de la rancidez. En este sentido, y según (Singh, 2000), al aumentar la cantidad de peróxidos aparece el olor y el sabor característicos de la rancidez. El desagradable olor a rancio se cree que es debido principalmente a la presencia de aldehídos con átomos de carbono. El sabor y el olor a rancio aparecerán sólo cuando la concentración de estos compuestos sea tal que puedan ser detectados por nuestros órganos sensoriales.

4.3.2 Comportamiento de la humedad

Tabla 08
Análisis del comportamiento de varianza para la humedad

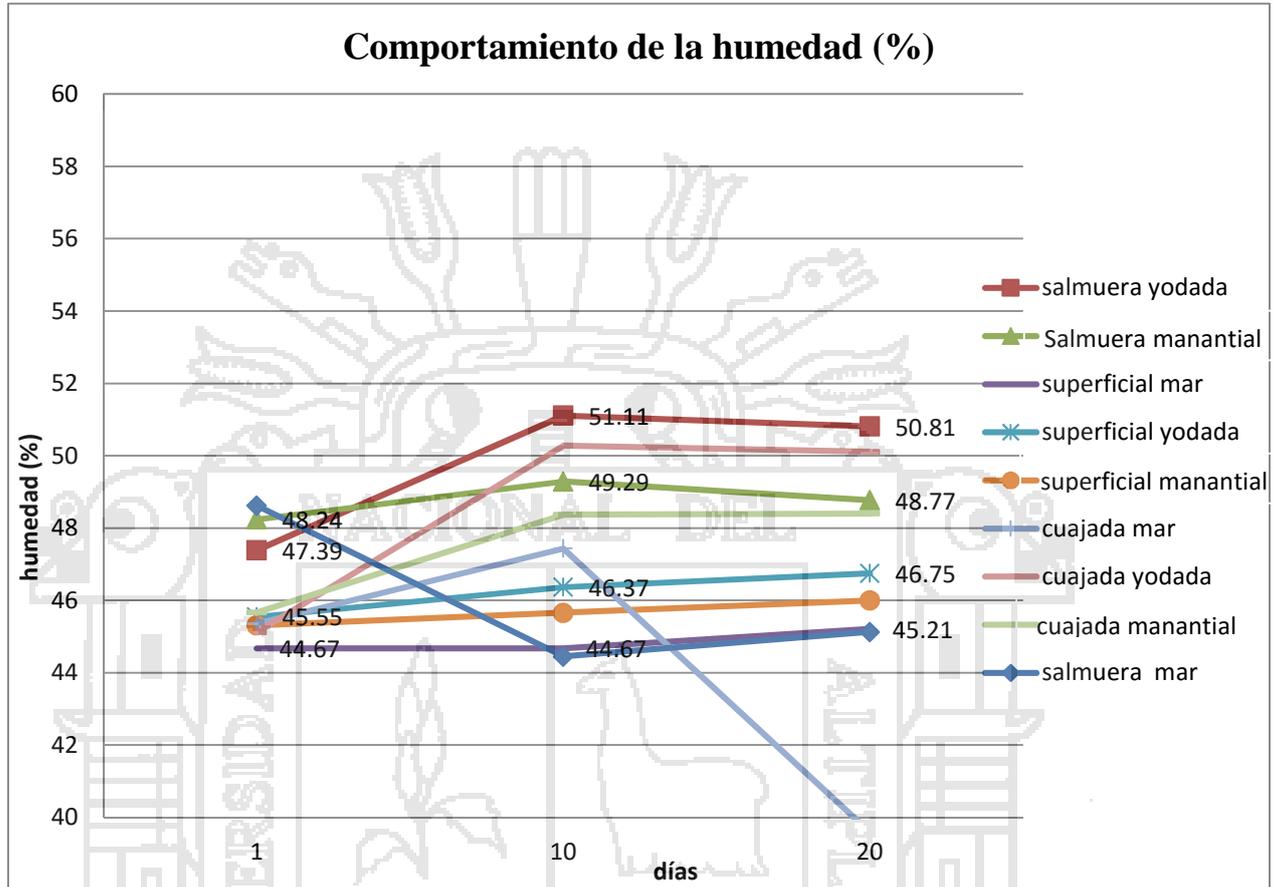
F. de V.	GL	S.C.	C.M	Fc	P
Método	2	93.28	46.64	3.19	0.049*
Tipo de sal	2	159.76	79.88	5.47	0.007**
Día	2	16.67	8.33	0.57	0.569n.s
Tipo de sal*día	4	74.65	18.66	1.28	0.290n.s
Método*día	4	28.8	7.2	0.49	0.741n.s
Método*tipo de sal	4	33.09	8.27	0.57	0.688n.s
Método*tipo de sal*día	8	73.51	9.19	0.63	0.750n.s
Error	54	788.62	14.6		
Total	80	1268.39			

$$S = 3.82154$$

Al observar la tabla 08, al nivel de significación de 0.05, que las combinaciones de días de almacenamiento, métodos salados y tipo de sal no tienen efectos significativos sobre la humedad. Y sin embargo los métodos y tipo de sal tienen efectos significativos independientemente. Debido a que el queso estuvo envasado al vacío con material polietileno de baja densidad. No presenta cambios significativos en el comportamiento de la humedad durante el almacenamiento de 20 días. El tratamiento superficial con sal manantial se comportó mejor debido que no existió mayor cambio desde el momento de elaboración del producto. Hasta los 20 días con una humedad de 46%. Según (Caritas del Perú, 2003), obtiene una humedad 41.5% para quesos tipo paria y según (Condori, 2010), a los quesos semiduros los clasifican entre los intervalos de humedad desde 40 a 55 % de humedad. De donde se observa que los quesos elaborados con los diferentes tipos de sal y método de salado se encuentran entre los rangos establecidos de humedad, y al respecto (Miranda, 2011) evaluó quesos empacado al vacío con una concentración de 53% de humedad y sugiere que en la elaboración se aplique la combinación de los métodos de salado por salmuera y superficial para obtener una presencia de suero igual a cero en el queso envasado al vacío.

Figura 03.

Comportamiento de la humedad durante el almacenamiento de 20 días y la evaluaciones a los días (0, 10 y 20) con la finalidad de determinar el tiempo de vida del queso semiduro tipo paria empacado al vacío.



La Figura 03, se aprecia el comportamiento de la humedad. En un primer momento se produce un incremento de la humedad hasta un valor máximo, luego pasa a un segundo momento, la tendencia es mantenerse latente durante el almacenamiento y por último disminuye la humedad en el queso, lo que indica que el suero está siendo expulsado a la parte superior del queso. Se pudo apreciar en el método de salado en proceso, la aparición de gotas de líquido dentro del envase.

4.3.3 Comportamiento de la acidez del queso semiduro tipo paria

Tabla 09

Análisis del comportamiento de varianza de la acidez del queso semiduro tipo paria durante el almacenamiento de 20 días.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	P
Método	2	0.15918	0.07959	6.52	0.003 **
Tipo de sal	2	0.02047	0.01024	0.84	0.438ns
Día	2	0.01243	0.00622	0.51	0.604ns
Tipo de sal x día	4	0.00735	0.00184	0.15	0.962ns
Método x día	4	0.02208	0.00552	0.45	0.770ns
Método x tipo de sal	4	0.01053	0.00263	0.22	0.929ns
Método x tipo de sal x día	8	0.01257	0.00157	0.13	0.998ns
Error	54	0.65927	0.01221		
Total	80	0.90388			

S = 0.110493

Al observar la Tabla 09, al nivel de significación de 0.05, que las combinaciones de días de almacenamiento, métodos de salados y tipo de sal no tienen efectos significativos sobre la acidez. Y sin embargo los métodos tienen efectos significativos independientemente.

Tabla 10.

Prueba de comparación múltiple de Tukey para método de salado (salmuera, superficial y en cuajada).

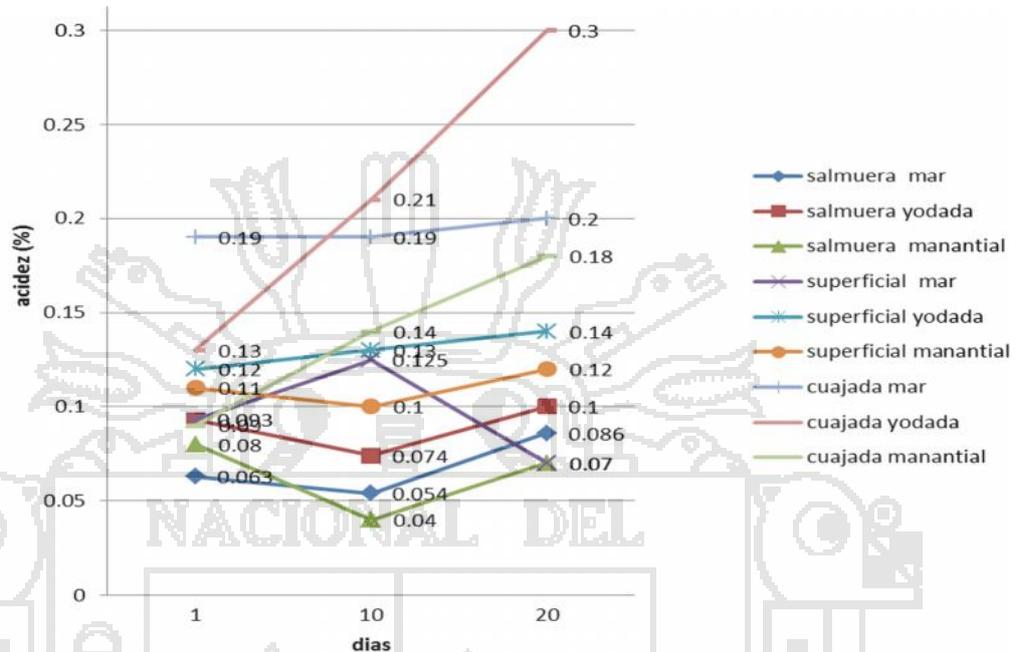
Método	N	Media	Significancia
Cuajada	27	0.18	a
superficial	27	0.11	b
Salmuera	27	0.07	b

En la Tabla 10. la prueba de comparaciones múltiples de Tukey; para el método de salado, se aprecia dos grupos; el método de salado en cuajada con una media de 0.18; difiere de los dos métodos de salado superficial y salmuera que son similares. Los resultados de la acidez en los métodos de salado fueron: 0.18 % de acidez para el método salado en cuajada; 0.11% de acidez para el método de salado superficial y 0.07% de acidez para el método de salado en salmuera. Por lo tanto la acidez de quesos tipo paria es mucho más inferior al obtenido por (Londoño, 2009), que obtuvo valores promedios en quesos autóctono 0.65% de acidez; queso con cultivo 0.43% de acidez y queso sin cultivo 0.33% de acidez. Al respecto (Villatoro et al., 1999) obtuvo para quesos Oaxaca 0.48% a 0.47%

de acidez, los cuales fueron elaborados con leche a 20 D°. El método de salado en cuajada y con el tipo de sal yodada se aproxima a los valores encontrados.

Figura 04

Comportamiento de la acidez durante el almacenamiento de 20 días



En la figura 04: se aprecia los métodos de salado en salmuera y superficial se comportan casi similarmente, teniendo tres etapas una primera etapa que es el descenso de acidez hasta 10 días aproximadamente. Luego un incremento esto se aprecia en los métodos salado en salmuera y superficial continuando hasta 20 días no llega a un punto de inflexión. El método de salado en cuajada está en una etapa de desarrollo o aumento de acidez. El método de salado superficial con tipo de sal marina pasa a la inflexión a los 10 días de almacenamiento, se muestra deterioro más pronunciado a los 20 días y se denotó en las características organolépticas. El método salado superficial se encuentra similar al del comportamiento de acidez obtenido por (Orihuela, 2003). Para el queso fresco y en una primera etapa aumento la acidez hasta los 12 días de almacenado y un punto de inflexión a los 20 días.

4.4 Comportamiento de microorganismos

4.4.1 Tasa de crecimiento de *Salmonella sp*

Tabla 11.

Análisis del comportamiento de varianza de *Salmonella sp*. En el queso semiduro tipo paria durante el almacenamiento de 20 días, análisis a los días (0,10y 20).

F. de V.	GL	S.C	C.M.	Fc	P
A: día	2	1190.222	595.1111	4.26	0.019114*
B: método	2	138.963	69.48148	0.50	0.610741ns
AB	4	204.5926	51.14815	0.37	0.831555ns
C: tipo de sal	2	256.2222	128.1111	0.92	0.405651ns
AC	4	415.5555	103.8889	0.74	0.566239ns
BC	4	325.037	81.25926	0.58	0.676994ns
ABC	8	492.2963	61.53704	0.44	0.891181ns
Error	54	7540	139.6296		

Al observar la Tabla 11 al Nivel de significación de 0.05, las combinaciones de métodos de salados y tipo de sal no tienen efectos significativos sobre la tasa de crecimiento de *Salmonella sp*. Y sin embargo los días de almacenamiento tienen efectos significativos.

Tabla 12.

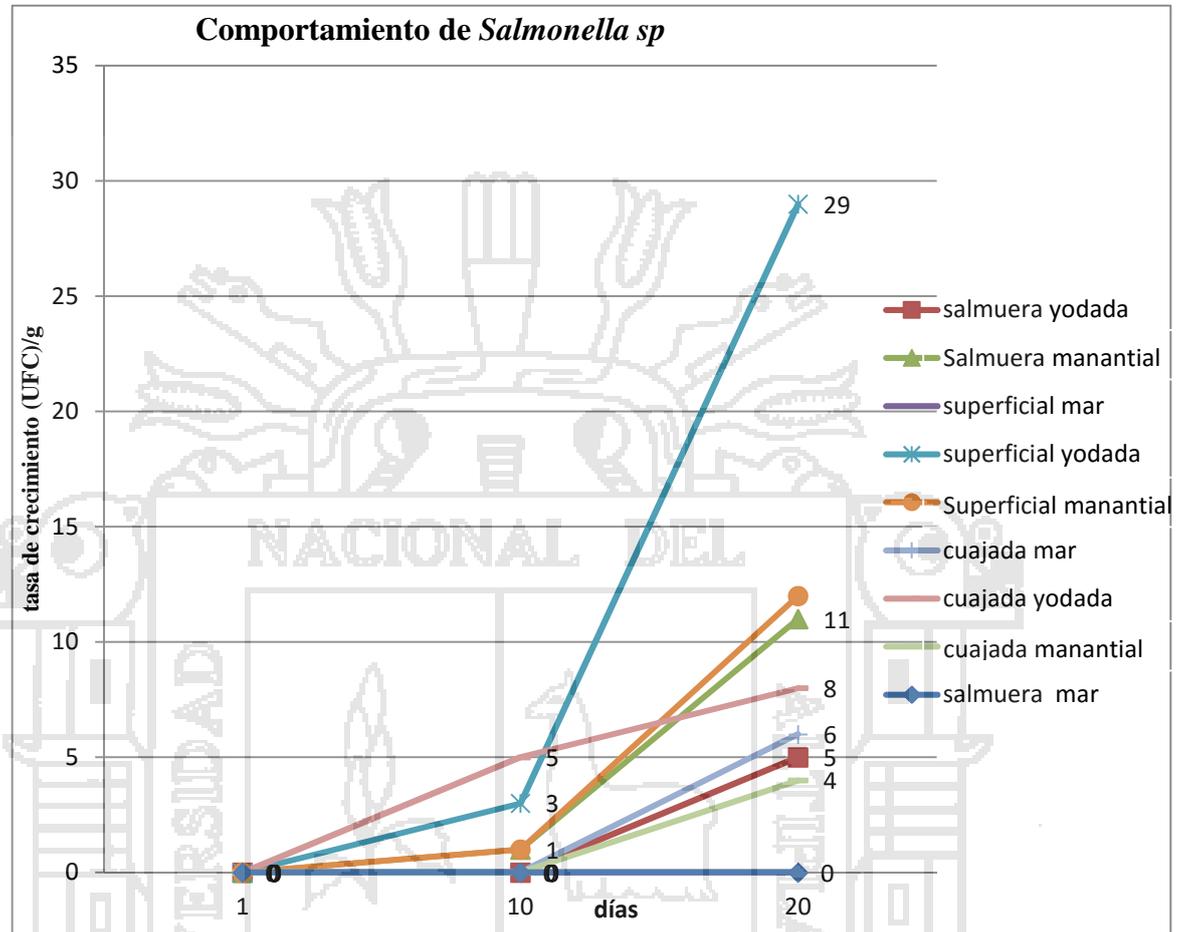
Prueba de comparación múltiple de Tukey:
días (1,10 y 20).

días	N	Media	Significancia
20	27	8.45	a
10	27	0.67	a
1	27	0.49	a

En la Tabla 12, la prueba de comparaciones múltiples de Tukey, para el número de días de almacenamiento, se aprecia dos grupos; en el día 20 de almacenamiento tiene una media 8.45, difieren los días 10 con una media de 0.57 y día 01 con media 0.49 son similares y no presenta deterioro significativo durante el almacenamiento hasta los 10 días y de acuerdo al análisis microbiológico los datos obtenidos se encuentran dentro de (NTP, 2006). Para Límites permisibles de microorganismos presente en quesos no madurados (queso fresco, mantecoso, ricota, cabaña, crema, petitsuisse, mozzarella, ucayalino, otros): *Salmonella sp* ausencia/25g. La vida en anaquel se comporta mejor hasta los 10 días en almacén.

Figura 05.

Comportamiento de la tasa de crecimiento de *Salmonellas sp* durante el almacenamiento de 20 días, análisis a los días (0, 10 y 20)



En la Figura 05: Se aprecia el comportamiento en estado de latencia hasta los 10 días, los microorganismos se encuentran en una fase de adaptación, durante este tiempo los microorganismos adaptan su metabolismo a las nuevas condiciones ambientales, luego pasa a una fase exponencial y la velocidad de crecimiento es máxima en esta etapa el tiempo de generación es mínimo. Durante esta fase las bacterias consumen a velocidad máxima los nutrientes del medio. Los métodos con tipos de sal se comportan similarmente a excepción del método salado en cuajada con tipo de sal yodada.

4.4.2 Tasa de crecimiento de *Listeria monocytogenes*

Tabla 13.

Análisis del comportamiento de varianza de *Listeria monocytogenes* del queso semiduro tipo paria durante el almacenamiento, análisis a los días (0,10 y 20)

F. de V.	GL	S.C	C.M.	Fc	P
A: día	2	6573.852	3286.926	44.97	0.000000*
B: método	2	2252.667	1126.333	15.41	0.000005*
AB	4	3213.704	803.4259	10.99	0.000001**
C: tipo de sal	2	87.62963	43.81482	0.60	0.552758ns
AC	4	85.85185	21.46296	0.29	0.880864ns
BC	4	279.2592	69.81481	0.96	0.439666ns
ABC	8	228.5926	28.57407	0.39	0.920800ns
Error	54	3947.333	73.09876		

Al observar la Tabla 13: Que las combinaciones de días de almacenamiento, métodos salados y tipo de sal no tienen efectos significativos sobre la tasa de crecimiento de *Listeria monocytogenes*. Y sin embargo los días de almacenamiento es altamente significativo y el método de salado independientemente como factores.

TABLA 14.

Prueba de comparación múltiple de Tukey:
días (1,10 y 20)

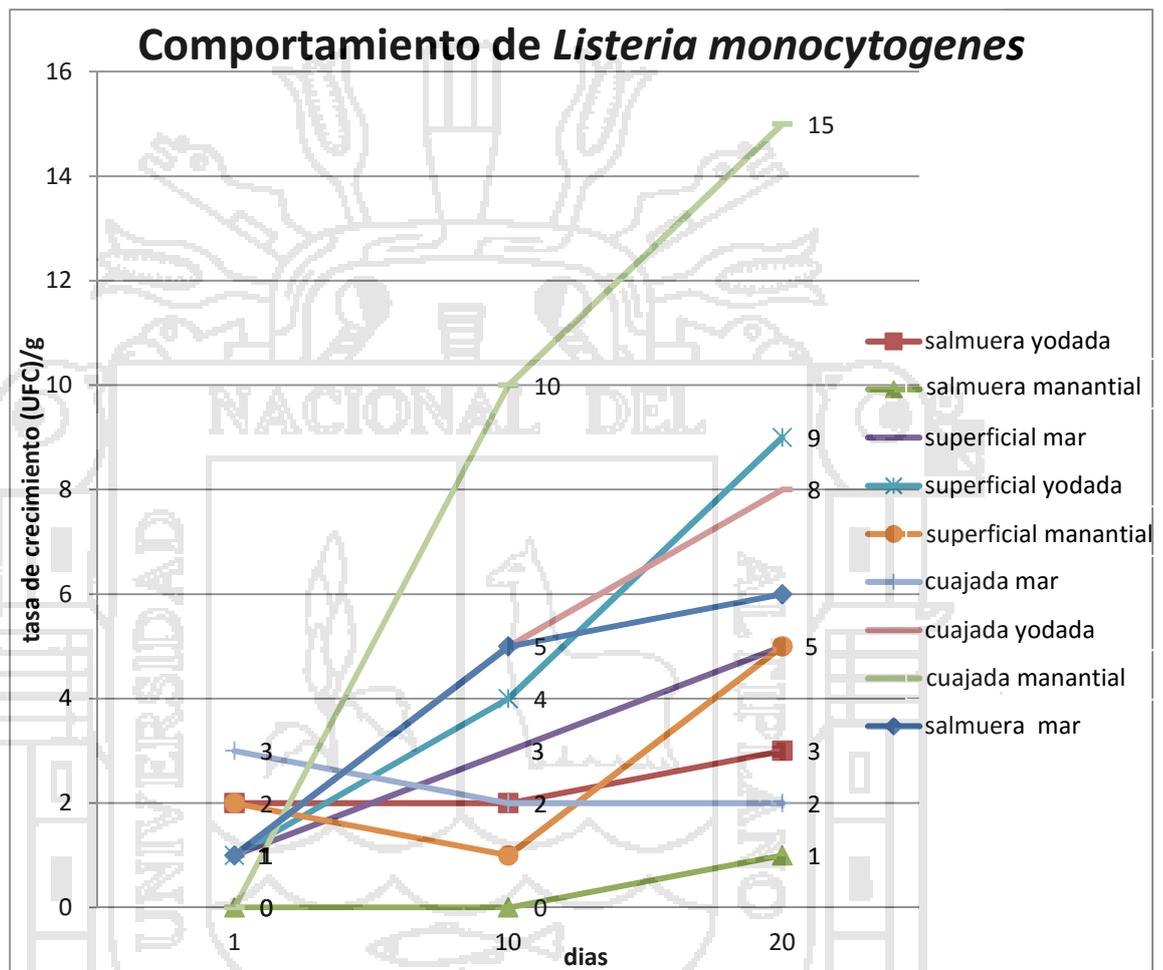
días	N	Media	significancia
20	27	21.37	a
10	27	3.56	b
1	27	0	b

En la Tabla 14. En la prueba de comparaciones múltiples de Tukey para el número de días de almacenamiento, se aprecia dos grupos; en el día 20 de almacenamiento tiene una media 21.37, difieren los días 10 con una media de 3.56 y día 01 con media 0 son similares y no presenta deterioro significativo durante el almacenamiento de 10 días. De acuerdo al análisis microbiológico los datos obtenidos se encuentran dentro de (NTP, 2006), para Límites permisibles de microorganismos presente en quesos no madurados (queso fresco, mantecoso, ricota, cabaña, crema, petsuisse, mozzarella, ucayalino, otros) *Listeria monocytogenes* ausencia/25g y al respecto (Robinson, 1987). Afirma que el crecimiento de las bacterias no deseable se inhibe por la concentración de sal,

aunque *Escherichia coli* requiere casi un 12% de sal e incluso puede estimularse su crecimiento en presencia de concentraciones 3% de sal.

Figura 06.

Comportamiento de la tasa de crecimiento de *Listeria monocytogenes* durante el almacenamiento de 20 días



En la Figura 06: Se aprecia el comportamiento de crecimiento de la tasa microbiana, el método de salado en salmuera con tipo de sal manantial y salmuera con tipo de sal yodada se encuentran en un fase adaptación durante este tiempo los microorganismos adaptan su metabolismo a las nuevas condiciones ambientales y los demás métodos de salado tienden a un crecimiento microbiano en fase exponencial en esta fase la velocidad de crecimiento es máxima y el tiempo de generación es mínimo en esta fase las bacterias consumen a velocidad máxima los nutrientes del medio.

4.4.3 Tasa de crecimiento de *Staphylococcus aureus*

Tabla 15.

Análisis del comportamiento de varianza *Staphylococcus aureus* del queso semiduro tipo paria durante el almacenamiento de 20 días, análisis a los días (1, 10 y 20).

F. de V.	GL	S.C	C.M.	Fc	P
A: día	2	33743.18	16871.59	38.97	0.000000**
B: método	2	3490.074	1745.037	4.03	0.023361*
AB	4	4741.407	1185.352	2.74	0.037951*
C: tipo sal	2	186.963	93.48148	0.22	0.806494ns
AC	4	139.4074	34.85185	0.08	0.988010ns
BC	4	2228.519	557.1296	1.29	0.286678ns
ABC	8	3311.111	413.8889	0.96	0.479680ns
Error	54	23379.33	432.9506		

Al observar Tabla 15: Que las combinaciones días de almacenamiento, métodos salados y tipo de sal no tienen efectos significativos sobre la tasa de crecimiento de *Staphylococcus aureus*. Y sin embargo los días de almacenamiento son altamente significativos.

Tabla 16.

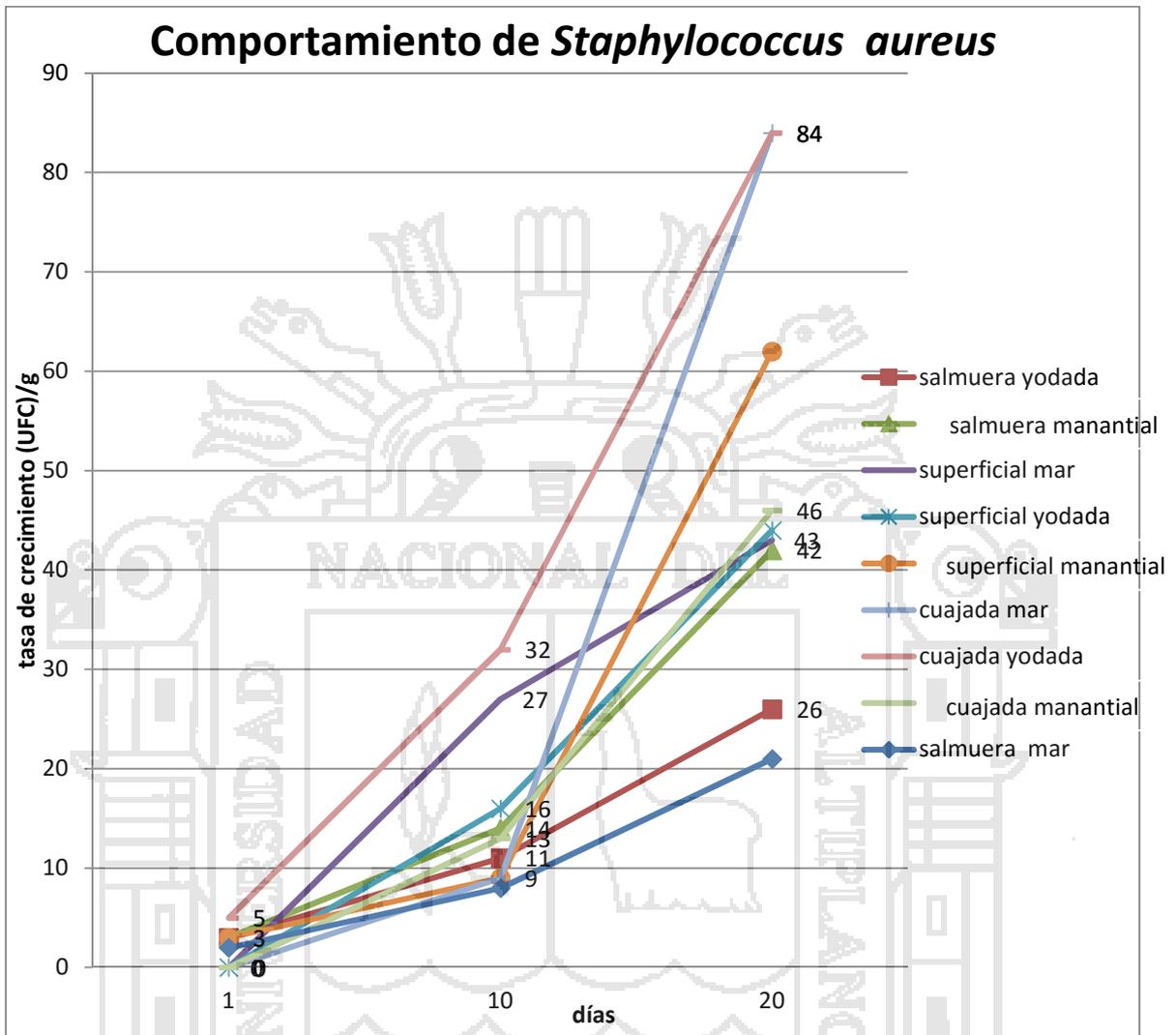
Prueba de comparación múltiple de Tukey: días (1,10 y 20)

día	N	Media	Significancia
20	27	50.29	a
10	27	15.59	b
1	27	1.78	b

En la Tabla 16, en la prueba de comparaciones múltiples de Tukey; para el número de días de almacenamiento, se aprecia dos grupos, en el día 20 de almacenamiento tiene una media 50.29 y difiere; A los días 10 con una media de 15.59 y día 1 con media 1.78 son similares y no presenta deterioro significativo durante el almacenamiento de 10 días, de acuerdo al análisis microbiológico los datos obtenidos se encuentran dentro de las norma(NTP, 2006). Para Límites permisibles de microorganismos presente en quesos no madurados (queso fresco, mantecoso, ricota, cabaña, crema, petitsuisse, mozzarella, ucayalino, otros) *Staphylococcus aureus*, mínimo 10¹ufc/g y máximo 10²ufc/g el producto está dentro de lo establecido por la norma. Entonces el producto es apto para el consumo hasta los 20 días de almacenado.

Figura 07

Comportamiento de la tasa de crecimiento de *Staphylococcus aureus* durante el almacenamiento de 20 días



En la figura 07: Se aprecia que todos los métodos con tipos de sal se encuentran en la fase exponencial, la velocidad de crecimiento es máxima y el tiempo de generación es mínimo. Durante esta fase las bacterias consumen a velocidad máxima los nutrientes del medio.

4.4.4 Tasa de crecimiento de coliformes

Tabla 17.

Análisis del comportamiento de varianza de coliformes. En el queso semiduro tipo paria durante el almacenamiento de 20 días y análisis en los días (0,10 y 20).

F. de V.	GL	S.C	C.M.	Fc	P
A: día	2	6382.519	3191.259	31.39	0.000000**
B: método	2	1845.407	922.7037	9.07	0.000400**
AB	4	1300.741	325.1852	3.20	0.019831*
C: tipo de sal	2	214.7407	107.3704	1.06	0.354926ns
AC	4	174.963	43.74074	0.43	0.786191ns
BC	4	841.4074	210.3519	2.07	0.097665ns
ABC	8	785.5555	98.19444	0.97	0.472297ns
Error	54	5490.667	101.679		

Al observar la Tabla 17 que las combinaciones de días de almacenamiento, métodos salados y tipo de sal no tienen efectos significativos sobre la tasa de crecimiento de coliformes. Y sin embargo los días de almacenamiento y el método de salado son altamente significativos.

Tabla 18.

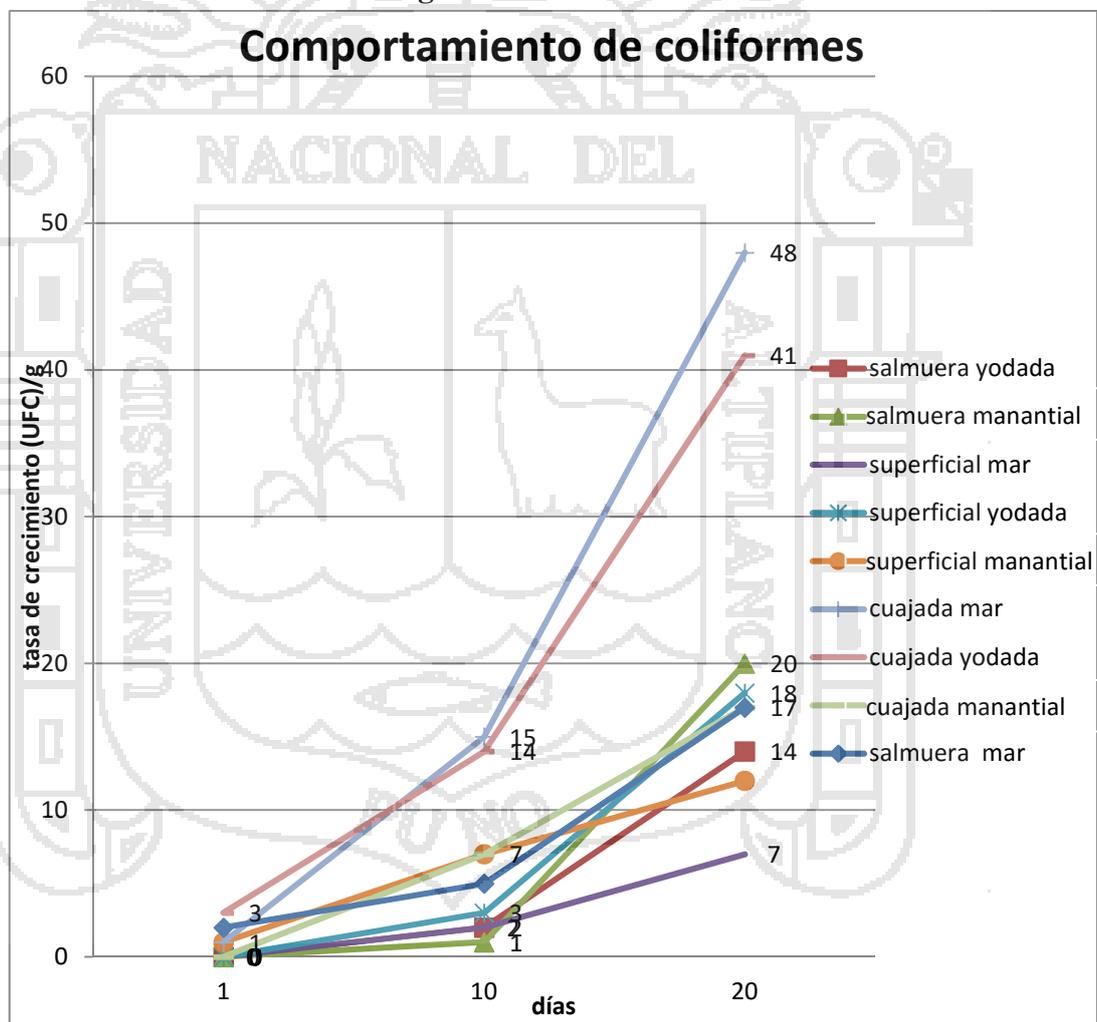
Prueba de comparación múltiple de Tukey: días (1,10 y 20)

día	N	Media	Significancia
20	27	21.70	a
10	27	6.22	b
1	27	0.74	b

En la Tabla 18, en la prueba de comparaciones múltiples de Tukey; para el número de días de almacenamiento, se aprecia dos grupos; en el día 20 de almacenamiento tuvo una media 21.70; difiere a 10 días con una media de 6.22 y al día 01 con media 0.74 que son similares y no presenta deterioro significativo durante el almacenamiento de 10 días, de acuerdo al análisis microbiológico los datos obtenidos se encuentran dentro de (NTP, 2006). Para límites permisibles de microorganismos presente en quesos no madurados (queso fresco, mantecoso, ricota, cabaña, crema, petitsuisse, mozzarella, ucayalino, otros) coliformes entre los límites mínimo 2×10^2 ufc/g a 10^3 ufc/g como máximo y Según (Noomen, 1977). Afirma que en quesos la concentración de sal puede influir notablemente en el desarrollo de las bacterias lácticas y su capacidad de acidificación al respecto (Maldonado & Llanca, 2003) investigó las características físico-químicas y

microbiológicas de quesos. Los resultados de la evaluación microbiológica dieron como resultados promedios: *Staphylococcus* spp $2,9 \times 10^6$ UFC/g y coliformes totales $2,23 \times 10^6$ NMP/g. los resultados son muy superiores, al día uno de almacenamiento conservo las características microbiológicas iniciales, es decir que no se inició el proceso de descomposición y para (Meyer, 2000), a los 10 días de almacenamiento determinó la presencia de coliformes, un promedio de 7,10 y 8,20 UFC/g respectivamente. Finalmente a los 20 días se registraron promedios de 10,23 UFC/g y 6,98 UFC/g respectivamente. Es notablemente inferior al reportado por (Paucar 2006), quien en quesos semiduros obtiene cantidades de 5400 a 8200 UFC/g, al emplear sales fundentes.

Figura 08.



En la figura 08: Se observa que todos los métodos con tipos de sal se encuentran en la fase exponencial, la velocidad de crecimiento es máxima y el tiempo de generación es mínimo. Durante esta fase las bacterias consumen a velocidad máxima los nutrientes del medio.

4.5 Prueba de Análisis sensorial

El queso debe presentar las siguientes características: Color amarillo blanco, olor agradable y suave, sabor penetrante agradable y textura agradable superficie dura y consistente (Zalazar & col, 1999).

4.5.1 Prueba de rachas para la cualidad organoléptica olor primer día de elaboración del queso semiduro tipo paria

Tabla 19

Prueba de rachas para la cualidad organoléptica olor

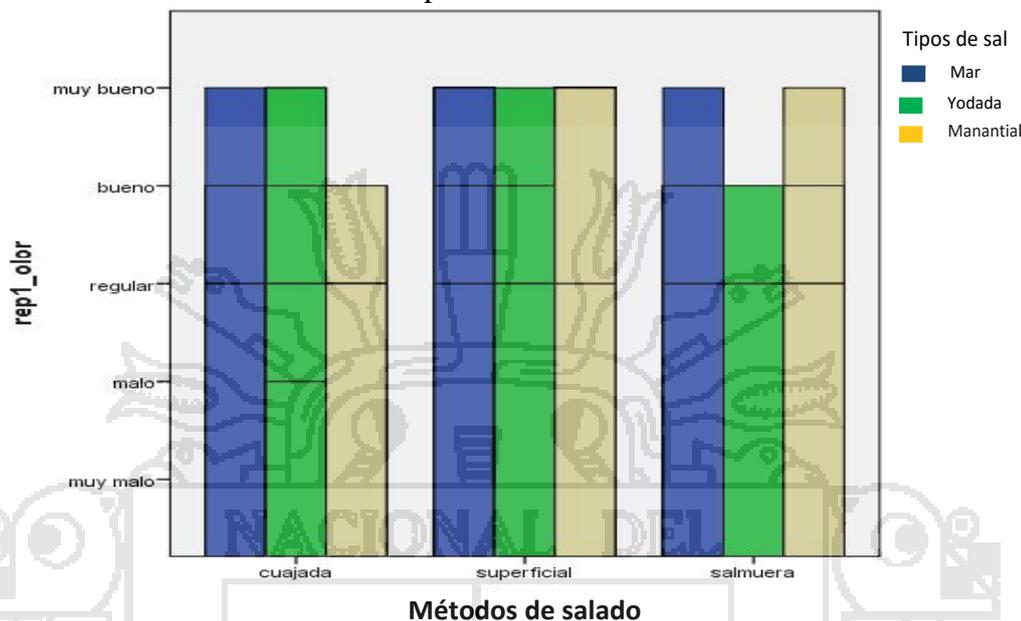
	rep1_olor	rep2_olor	rep3_olor
Valor de prueba ^a	4	4	4
Casos < Valor de prueba	29	34	31
Casos >= Valor de prueba	61	56	59
Casos en total	90	90	90
Número de rachas	18	18	18
Z	-5.424	-5.711	-5.557
Sig. asintót. (bilateral)	0.000	0.000	0.000

Al observar la Tabla 19: Se aprecia la prueba de rachas para el olor y no es significativo, es la primera prueba. Además “no existe deterioro” $Z < 0.05$ y de acuerdo al nivel de significancia se ha tomado la repetición N°1 se aproxima a Z y se asemeja a lo determinado por (Miranda, 2011) que elaboró queso frescos envasados al vacío y utilizó dos métodos de salado, 20° Ba en salmuera; 0,75% de sal para el método directo y en 24:00 horas, el método de salado en salmuera de 20° Ba ha tenido una mayor preferencia con 5.85 puntuación en una escala de 6 para el olor. Al envasar al vacío se reduce la proliferación de bacterias aerofilas.

Figura 09

Grafica de barras de la calidad organoléptica olor

repetición N° 1



La Figura 09 es una grafica de barra y nos muestra la calidad organoléptica del olor para el queso semiduro tipo paria, el método de salado superficial con sal manantial tiene la mayor preferencia de regular a muy bueno. Además se aprecia que los métodos de salado cuajada y superficial con los tipos de sal manantial y yodada presentan una preferencia de bueno. Sin embargo el método de salado en cuajada con sal yodada obtiene una preferencia de malo a bueno.

4.5.2 Prueba de rachas para la calidad organoléptica aroma en el primer día de elaboración del queso semiduro tipo paria.

Tabla 20

Prueba de rachas para la calidad organoléptica aroma.

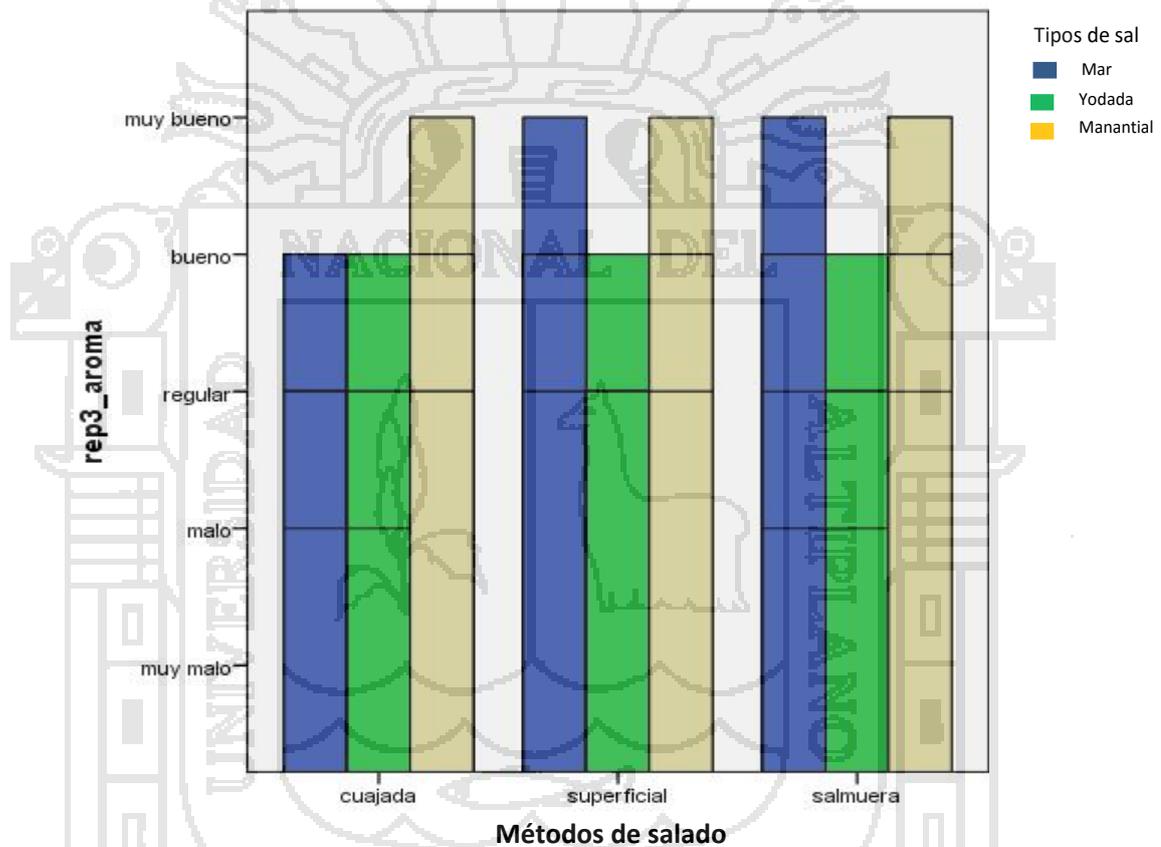
	rep1_aroma	rep2_aroma	rep3_aroma
Valor de prueba ^a	4	4	4
Casos < Valor de prueba	29	43	36
Casos >= Valor de prueba	61	47	54
Casos en total	90	90	90
Número de rachas	16	18	18
Z	-5,910	-5,929	-5,789
Sig. asintót. (bilateral)	0,000	0,000	0,000

En la Tabla 20. Se aprecia la prueba de rachas para el aroma y no es significativo, es la primera prueba. además “no existe deterioro” $Z < 0.05$ y de acuerdo al nivel de

significancia se ha tomado la repetición N°1 se aproxima ha Z y se asemeja a lo determinado por (Miranda, 2011) que elaboró quesos frescos envasado al vacío y utilizo dos métodos de salado, 20° Ba en salmuera; 0,75% de sal en el método directo y en 24:00 horas, el método de salado en salmuera de 20°Ba ha tenido una mayor preferencia de 6 puntos en una escala de 6 puntos para el aroma en el primer día.

Figura 10

Grafica de barras del la calidad organoléptica aroma repetición N° 3



La Figura 10. Es una grafica de barra y se aprecia la calidad organoléptica aroma, resaltó la aplicación del método de salado cuajada, superficial y salmuera con tipo de sal manantial con una calificación de bueno a muy bueno, el tipo de sal de origen marino en el método superficial y salmuera. Obtuvo una aprobación de bueno, el método de salado cuajada con sal marino y yodada ha obtenido una preferencia de regular.

4.5.3 Prueba de rachas para la cualidad organoléptica del gusto, en el primer día de elaboración del queso semiduro tipo paria

Tabla 21

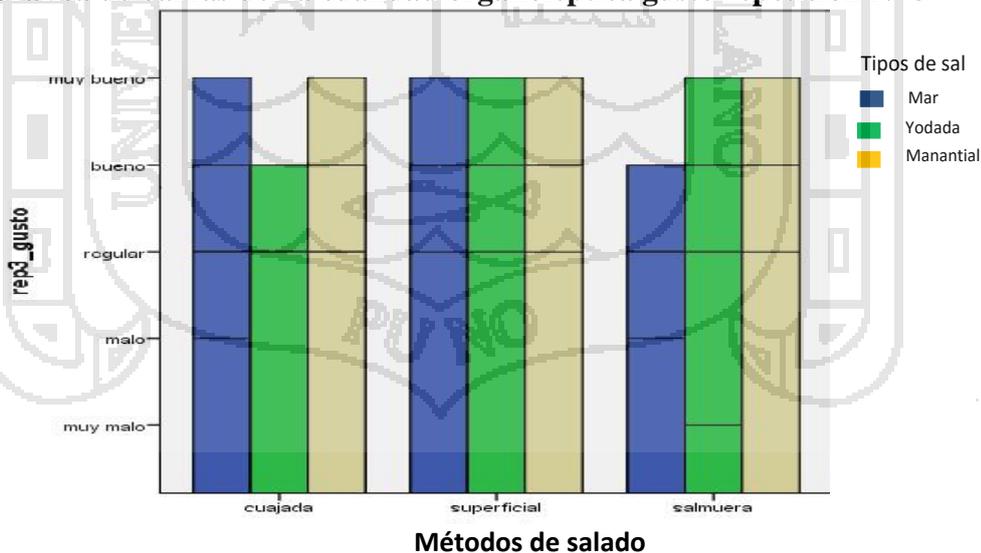
Prueba de rachas para la cualidad organoléptica del gusto

	rep1_gusto	rep2_gusto	rep3_gusto
Valor de prueba ^a	4	4	4
Casos < Valor de prueba	32	32	27
Casos >= Valor de prueba	58	58	63
Casos en total	90	90	90
Número de rachas	18	18	18
Z	-5,614	-5,614	-5,261
Sig. asintót. (bilateral)	0,000	0,000	0,000

En la tabla 21. Se aprecia la prueba de rachas para el gusto y no es significativo, es la primera prueba. además “no existe deterioro” $Z < 0.05$ y de acuerdo al nivel de significancia se ha tomado la repetición N°3 y al respecto Miranda (2011). Que elaboró quesos frescos envasado al vacío y utilizo dos métodos de salado, 20° Ba en salmuera; 0,75% de sal para el método directo en 24:00 horas, el método de salado en salmuera de 20 °Ba ha tenido una mayor preferencia para el gusto con 5.3 puntos en una escala de 6 puntos

Figura 11

Grafica de barras del la cualidad organoléptica gusto repetición N° 3



La Figura 11 es una grafica de barra y se aprecia la cualidad organoléptica gusto, en los tres métodos de salado con sal manantial obtiene mayor preferencia desde bueno a muy bueno y en los tres métodos de salado con sal mar una preferencia de

malo a muy bueno, con la aplicación de sal yodada se ha obtenido la menor preferencia en el método salmuera de muy malo hasta muy bueno.

4.5.4 Prueba de rachas para la cualidad organoléptica textura primer día de elaboración del queso semiduro tipo paria.

Tabla 22

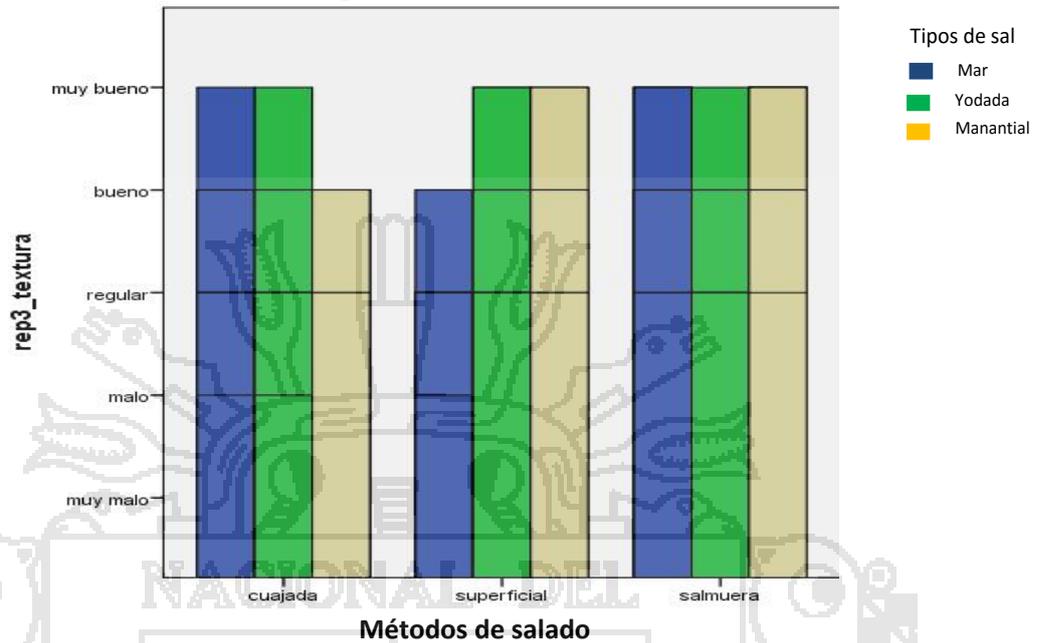
Prueba de rachas para la cualidad organoléptica textura			
	rep1_textura	rep2_textura	rep3_textura
Valor de prueba ^a	4	4	4
Casos < Valor de prueba	29	37	33
Casos >= Valor de prueba	61	53	57
Casos en total	90	90	90
Número de rachas	16	18	18
Z	-5,910	-5,821	-5,665
Sig. asintót. (bilateral)	0,000	0,000	0,000

Al observar la Tabla 22. Se aprecia la prueba de rachas para la textura y no es significativo, es la primera prueba. Además “no existe deterioro” $Z < 0.05$ y de acuerdo al nivel de significancia se ha tomado la repetición N°3, y para Miranda, 2011. elaboró quesos frescos envasado al vacío con dos métodos de salado, 20° Ba en salmuera; 0,75% de sal para el método directo y en 24:00 horas, el método de salado directo con 0,75% de sal ha tenido una mayor preferencia para la textura con 5.8 puntos en una escala de 6 puntos.

La Figura 12 es una grafica de barra y se aprecia la cualidad organoléptica textura, resalto la aplicación del método de salado cuajada, superficial y salmuera con tipo de sal yodada con una calificación de malo a muy bueno; la aplicación de sal mar denoto en los métodos de salado cuajada y salmuera con una preferencia de malo a muy bueno; la aplicación de la sal de manantial denoto en los métodos de salado superficial y salmuera con una preferencia de regular a muy bueno.

Figura 12

Grafica de barras del la calidad organoléptica textura repetición N° 3



4.5.5 Prueba de rachas para la calidad organoléptica olor diez días de elaboración del queso semiduro tipo paria.

Tabla 23

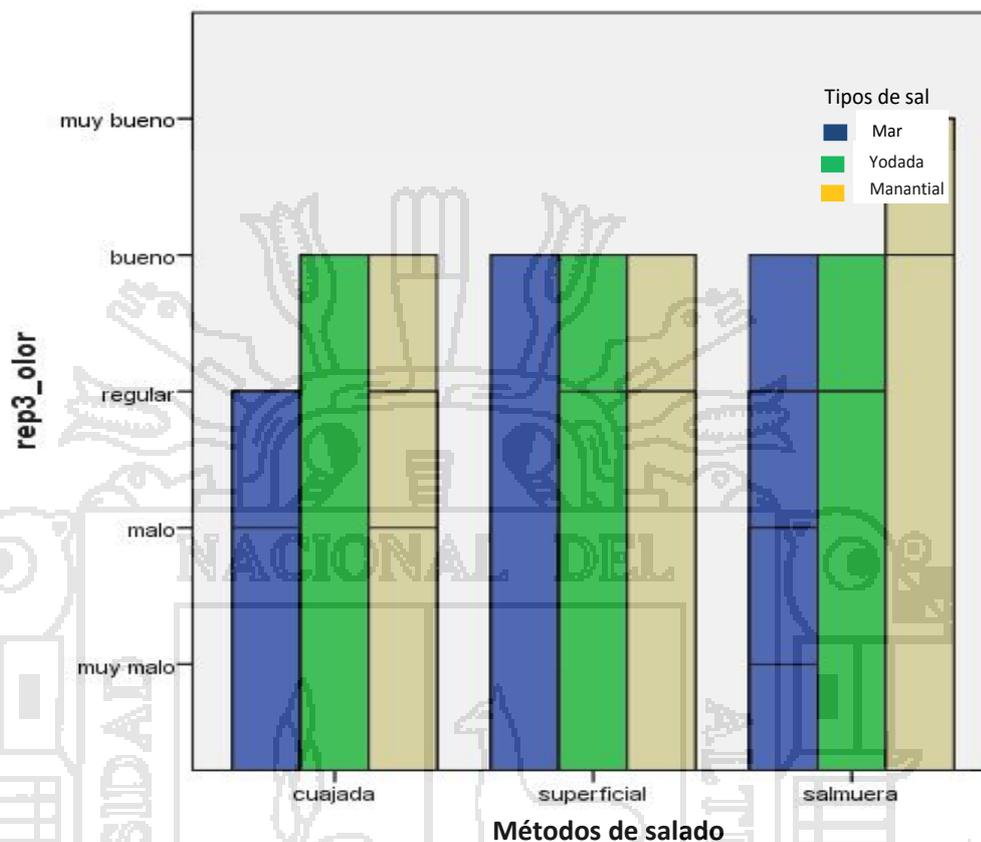
Prueba de rachas para la calidad organoléptica olor día 10 de elaboración

	rep1_olor	rep2_olor	rep3_olor
Valor de prueba ^a	3	3	3
Casos < Valor de prueba	27	32	32
Casos >= Valor de prueba	63	58	58
Casos en total	90	90	90
Número de rachas	27	28	33
Z	-2.985	-3.298	-2.141
Sig. asintót. (bilateral)	0.003	0.001	0.032

Al observar la Tabla 23. Se aprecia la prueba de rachas para la olor y no es significativo, es la segunda prueba. Además el deterioro empieza a resaltar $Z < 0.05$ y de acuerdo al nivel de significancia se ha tomado la repetición N°3.

Figura 13

Grafica de barras de la calidad organoléptica olor
repetición N° 3



La Figura 13 es una grafica de barra y se aprecia la calidad organoléptica olor; en el método de salado en cuajada ha obtenido la mayor preferencia salado con sal yodada con una aprobación de bueno en el mismo método la sal de mar tiene el mayor deterioro con una preferencia de malo a regular; en el método de salado superficial la sal de origen marino obtiene la preferencia bueno seguido por los dos tipos de salado regular y bueno; salado en salmuera con sal de origen manantial obtiene la máxima preferencia de bueno a muy bueno seguido por el tipo de sal yodada regular a bueno y por ultimo el tipo de sal de origen mar de muy malo a bueno.

4.4.6. Prueba de rachas para la cualidad organoléptica aroma diez días de elaboración del queso semiduro tipo paria

Tabla 24

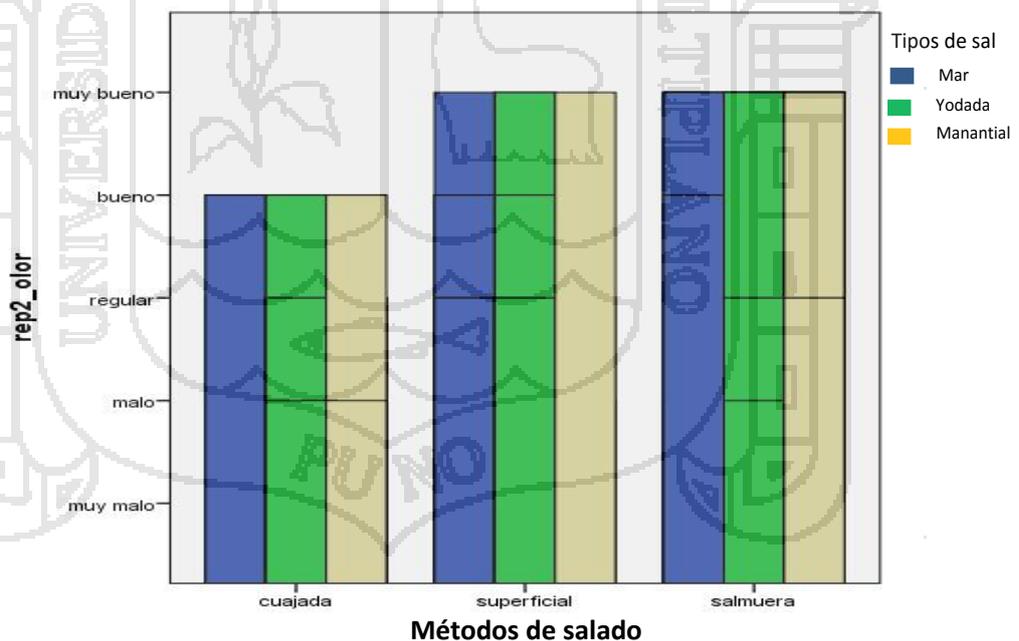
Prueba de rachas para la cualidad organoléptica aroma día 10 de elaboración

	rep1_aroma	rep2_aroma	rep3_aroma
Valor de prueba ^a	3	3	4
Casos < Valor de prueba	23	44	45
Casos >= Valor de prueba	67	46	45
Casos en total	90	90	90
Número de rachas	25	35	33
Z	-2,864	-2,329	-2,756
Sig. asintót. (bilateral)	0,004	0,020	0,006

En la Tabla 24. Se aprecia la prueba de rachas para la aroma y no es significativo, es la segunda prueba. además el deterioro empieza a resaltar a la evaluación de $Z < 0.05$ y de acuerdo al nivel de significancia se ha tomado la repetición N°2.

Figura 14

Grafica de barras del la cualidad organoléptica aroma repetición N° 2



La Figura 14. Es una grafica de barra y se aprecia la cualidad organoléptica aroma; en el método de salado cuajada con sal de mar se ha obtenido la mayor preferencia de bueno, en el mismo método la sal yodada tiene el mayor deterioro con una preferencia de malo a regular, la sal manantial tiene preferencias entre regular y

muy bueno; en el método de salado superficial con sal de origen manantial obtiene la preferencia muy bueno seguido por los dos tipos de salado regular y bueno; salado en salmuera con sal de origen mar obtiene la máxima preferencia de bueno a muy bueno seguido por el tipo de sal manantial que es de regular a muy bueno y por ultimo el tipo de sal yodada con una preferencia de malo a bueno.

4.4.7. Prueba de rachas para la calidad organoléptica gusto diez días de elaboración del queso semiduro tipo paria.

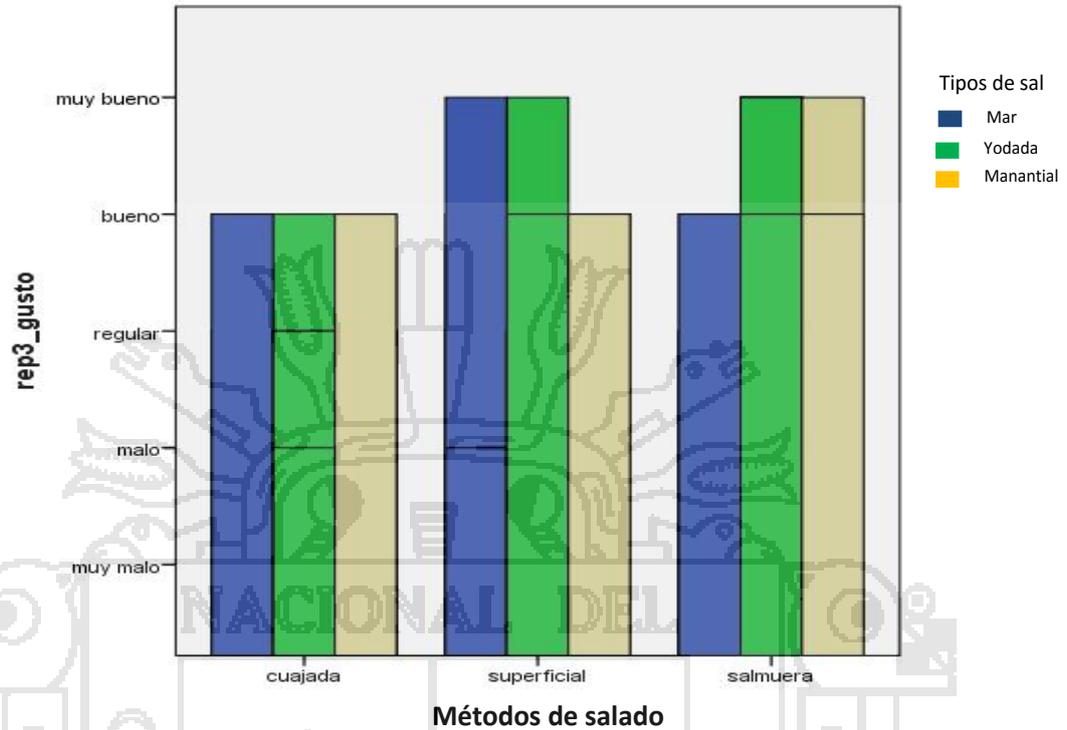
Tabla 25

Prueba de rachas para la calidad organoléptica gusto día 10 de elaboración

	rep1_gusto	rep2_gusto	rep3_gusto
Valor de prueba ^a	3	3	3
Casos < Valor de prueba	24	26	26
Casos >= Valor de prueba	66	64	64
Casos en total	90	90	90
Número de rachas	31	32	33
Z	-1.414	-1.546	-1.287
Sig. asintót. (bilateral)	0.157	0.122	0.198

En la Tabla 25. Se aprecia la prueba de rachas para gusto y no es significativo, es la segunda prueba. además el deterioro empieza a resaltar a la evaluación de $Z < 0.05$ y de acuerdo al nivel de significancia se ha tomado la repetición N°3.

Figura 15
Grafica de barras del la cualidad organoléptica
gusto repetición N° 3



La Figura 15 es una grafica de barra y se aprecia la cualidad organoléptica gusto, del queso semiduro tipo paria; el método de salado en cuajada con sal mar y manantial ha obtenido la mayor preferencia de bueno, en el mismo método con sal yodada tiene el mayor deterioro con una preferencia de malo a bueno; en el método de salado superficial la sal de origen manantial obtiene la preferencia bueno, la sal yodada tiene la preferencia de bueno a muy bueno, la sal de origen marino en el queso obtiene la preferencia de malo a muy bueno; salado en salmuera con sal de origen manantial y yodada en el queso semiduro tiene la mayor preferencia de bueno a muy bueno, la sal de origen mar en el queso semiduro obtiene la preferencia de bueno.

4.4.8. Prueba de rachas para la calidad organoléptica textura diez días de elaboración del queso semiduro tipo paria

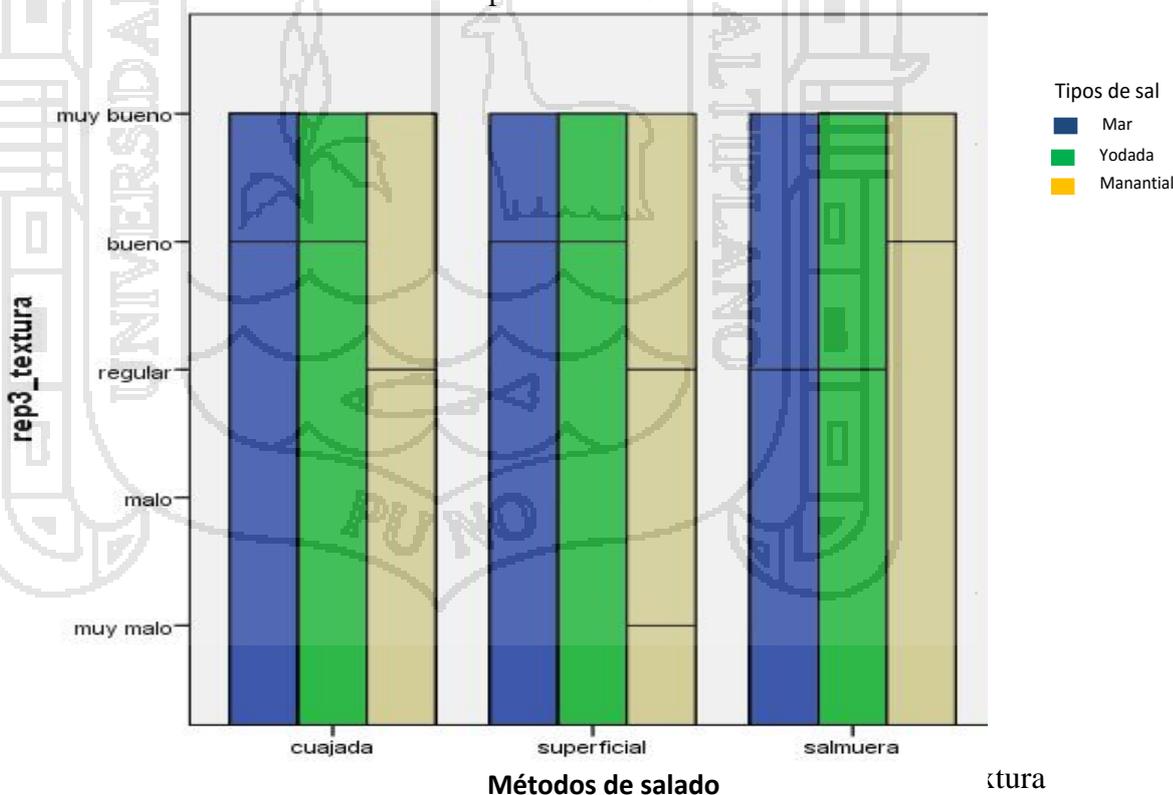
Tabla 26

Prueba de rachas para la calidad organoléptica textura día 10 de elaboración

	rep1_textura	rep2_textura	rep3_textura
Valor de prueba ^a	3	3	4
Casos < Valor de prueba	20	44	44
Casos >= Valor de prueba	70	46	46
Casos en total	90	90	90
Número de rachas	26	35	39
Z	-1.884	-2.329	-1.480
Sig. asintót. (bilateral)	0.060	0.020	0.139

En la Tabla 26. Se aprecia la prueba de rachas para textura y no es significativo, es la segunda prueba. además el deterioro empieza a resaltar a la evaluación de $Z < 0.05$ y de acuerdo al nivel de significancia se ha tomado la repetición N°3.

Figura 16
Grafica de barras de la calidad organoléptica textura repetición N° 3



l
del queso semiduro tipo paria; el método de salado en cuajada con sal de mar y yodada ha obtenido la mayor preferencia de bueno a muy bueno, en el mismo método la sal manantial tiene una preferencia de regular a muy bueno; en el método

de salado superficial la sal de origen mar y yodada obtiene la preferencia bueno a muy bueno, la sal de origen manantial obtiene una preferencia de muy malo a regular; salado en salmuera con sal de origen manantial en el queso semiduro tiene la mayor preferencia de bueno a muy bueno, la sal de origen marino y yodada en el queso semiduro obtiene la preferencia de regular a muy bueno.

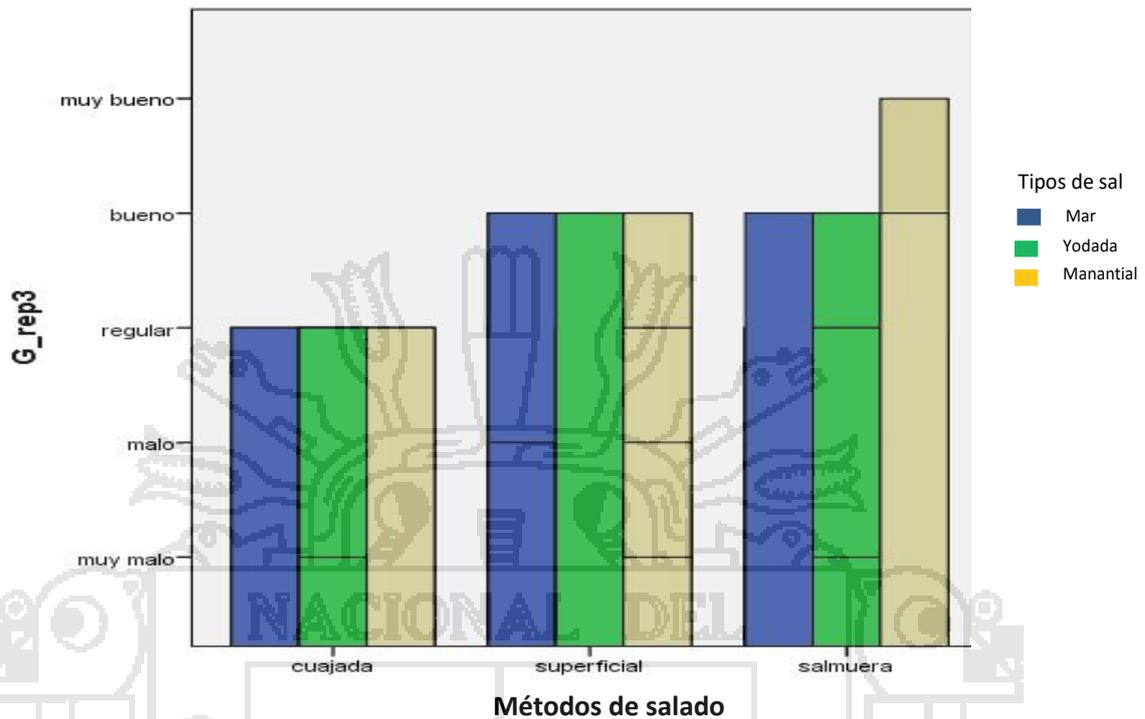
4.4.9. Prueba de rachas para la cualidad organoléptica gusto veinte días de elaboración del queso semiduro tipo paria

Tabla 27
Prueba de rachas para la cualidad organoléptica gusto día 20 de elaboración

	G_rep1	G_rep2	G_rep3
Valor de prueba ^a	3	2	3
Casos < Valor de prueba	32	20	43
Casos >= Valor de prueba	58	70	47
Casos en total	90	90	90
Número de rachas	44	29	45
Z	-0.407	-0.959	-0.194
Sig. asintót. (bilateral)	0.684	0.338	0.847

En la Tabla 27. Se aprecia la prueba de rachas para gusto de acuerdo al nivel de significancia $0.05 < Z$ es altamente significativo, entonces se rechaza la hipótesis H_0 : el queso no presenta deterioró. Y se acepta H_a : el queso presenta deterioro. Es la tercera prueba el deterioro es mucho mas pronunciado se ha tomado la repetición N°3 y para Miranda, 2011. Que elaboró quesos frescos y envasado al vacío, utilizo dos métodos de salado, 20° Ba en salmuera; 0,75% de sal para el método directo, luego de 15 días de almacenado, el método de salado en salmuera con 20 °Ba, ha tenido una mayor preferencia en la cualidad organoléptica gusto de 5.3 puntos en una escala de 6 puntos.

Figura 17
Grafica de barras de la calidad organoléptica gusto
repetición N° 3



La Figura 17 es una grafica de barra y se aprecia la calidad organoléptica gusto del queso semiduro tipo paria; en el método de salado en cuajada con sal de mar y manantial a obtenido la mayor preferencia de bueno, en el mismo método con sal yodada tiene una preferencia de malo a regular; en el método de salado superficial la sal de origen mar y manantial obtiene una preferencia de muy malo a regular, la sal yodada obtiene una preferencia buena; salado en salmuera con sal de origen manantial en el queso semiduro tiene la mayor preferencia de bueno a muy bueno, la sal de origen marino obtiene una preferencia de buena, el salado con sal yodada en el queso semiduro obtiene la preferencia de muy malo.

4.4.10. Prueba de rachas para la calidad organoléptica olor veinte días de elaboración del queso semiduro tipo paria

En la Tabla 28. Se aprecia la prueba de rachas para olor y es altamente significativo, es la tercera prueba. Además el deterioro es mucho más pronunciado a la evaluación de $Z < 0.05$ entonces se rechaza la hipótesis H_0 : el queso no presenta deterioro. Y se acepta H_a : el queso presenta deterioro se ha tomado la repetición N°3, y para Miranda, 2011. Que elaboró quesos frescos y envasado al vacío, utilizo dos métodos de salado, 20° Ba en salmuera; 0,75% de sal para el

método directo, luego de 15 días de almacenado, el método de salado en salumera con 20 °Ba ha tenido una mayor preferencia en la cualidad organoléptica olor con 6 puntos en una escala de 6 puntos. Trabajo de investigación utilización 5%. De látex de la hoja de tallo y fruto de la papaya (tipo hawaiana) como coagulante natural en la elaboración de queso logro mantener vida en anaquel del queso semiduro fresco por 15 días se consideró aceptable.

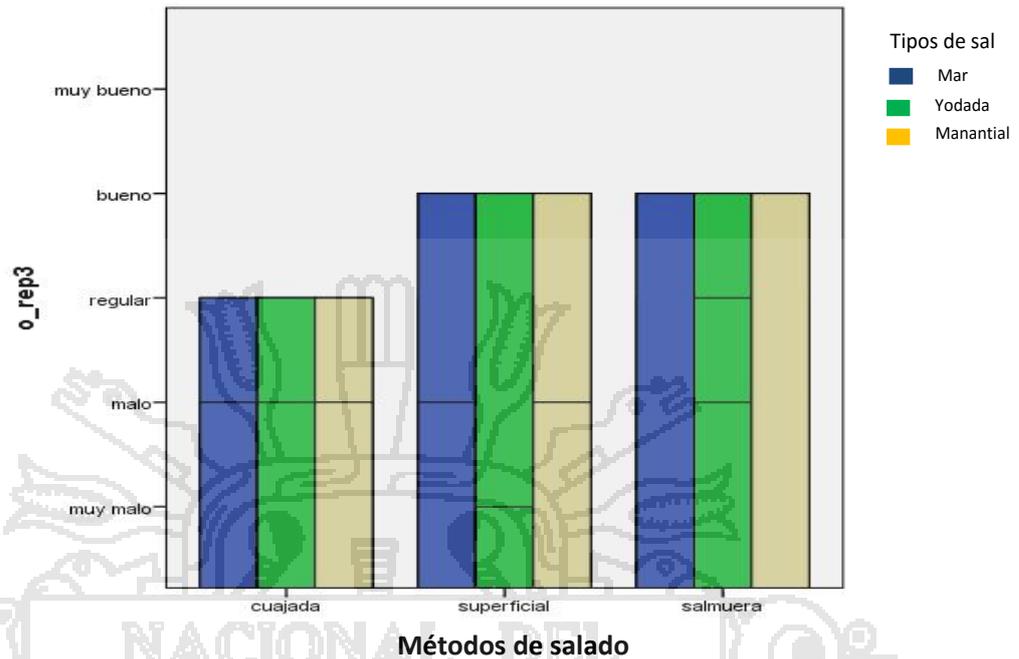
Tabla 28
Prueba de rachas para la cualidad organoléptica olor del día 20 de elaboración

	o_rep1	o_rep2	o_rep3
Valor de prueba ^a	3	2	2
Casos < Valor de prueba	40	28	12
Casos >= Valor de prueba	50	62	78
Casos en total	90	90	90
Número de rachas	42	33	22
Z	-0.740	-1.630	0.093
Sig. asintót. (bilateral)	0.460	0.103	0.926

La Figura 18. Es una grafica de barra y se aprecia la cualidad organoléptica olor del queso semiduro tipo paria; en el método de salado en cuajada con sal mar, manantial y yodada a obtenido una preferencia de malo a regular; en el método de salado superficial con sal de origen marino y manantial obtiene una preferencia de malo a bueno, la sal de origen yodada obtiene una preferencia muy malo a bueno; en el método de salado en salmuera con sal de origen manantial y mar en el queso semiduro tiene una preferencia de bueno, con sal yodada obtiene una preferencia de malo y regular.

Figura 18

Grafica de barras del la cualidad organoléptica olor la rep3



4.4.11. Prueba de rachas para la cualidad organoléptica aroma veinte días de elaboración del queso semiduro tipo paria

Tabla 29

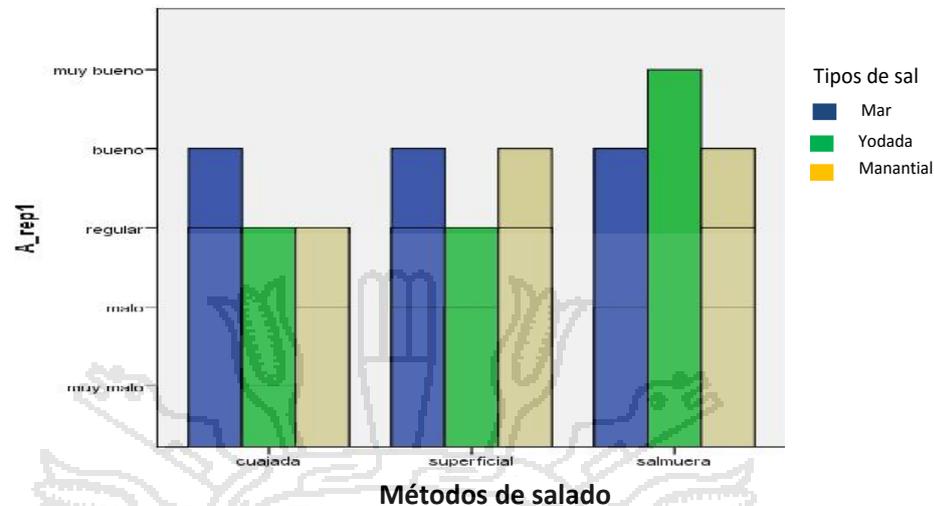
Prueba de rachas para la cualidad organoléptica aroma del día 20 de elaboración

	A_rep1	A_rep2	A_rep3
Valor de prueba ^a	2	2	3
Casos < Valor de prueba	2	20	39
Casos >= Valor de prueba	88	70	51
Casos en total	90	90	90
Número de rachas	5	29	51
Z	.249	-.959	1.252
Sig. asintót. (bilateral)	.804	.338	.211

En la Tabla 29. Se aprecia la prueba de rachas para aroma y es altamente significativo, es la tercera prueba. Además el deterioro es mucho más pronunciado a la evaluación de $Z < 0.05$ entonces se rechaza la hipótesis H_0 : el queso no presenta deterioro. Y se acepta H_a : el queso presenta deterioro. Se ha tomado la repetición N°1 y para Miranda, 2011. Que elaboró quesos frescos y envasado al vacío con dos métodos de salado, 20° Ba en salmuera; 0,75% de sal para el método directo, luego de 15 días de almacenado, el método de salado en salmuera 20°Ba, ha tenido una mayor preferencia en la cualidad organoléptica aroma con 6 puntos en una escala de 6 puntos.

Figura 19

Grafica de barras del la cualidad organoléptica aroma repetición N° 1



La figura 19. Es una grafica de barra y se aprecia la cualidad organoléptica aroma del queso semiduro tipo paria; en el método de salado en cuajada con sal mar a obtenido una preferencia de regular a bueno; en el método de salado superficial con sal de origen marino y manantial obtiene una preferencia regular y bueno y con sal de origen yodada obtiene una preferencia de malo a regular; salado en salmuera con sal de origen manantial y mar en el queso semiduro tiene una preferencia malo a bueno, la sal yodada obtiene una preferencia de muy bueno.

4.4.12. Prueba de rachas para la cualidad organoléptica textura veinte días de elaboración del queso semiduro tipo paria

En la Tabla 30. Se aprecia la prueba de rachas para textura y es altamente significativo, es la tercera prueba. Además el deterioro es mucho más pronunciado a la evaluación de $Z < 0.05$ entonces se rechaza la hipótesis H_0 : el queso no presenta deterioro. Y se acepta H_a : El queso presenta deterioro. Se ha tomado la repetición N°2 y para Miranda, 2011. Que elaboró quesos frescos y envasado al vacío con dos métodos de salado, 20° Ba en salmuera; 0,75% de sal para el método directo, luego de 15 días de almacenado, el método de salado en salmuera 20 °Ba, ha tenido una mayor preferencia en la cualidad organoléptica de la textura con 6 puntos en una escala de 6 puntos.

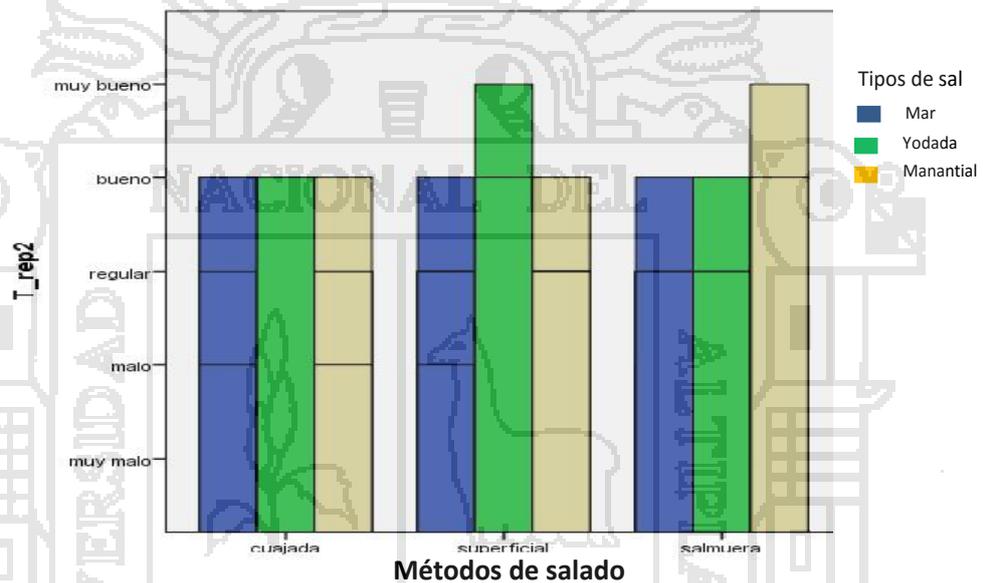
Tabla 30

Prueba de rachas para la calidad organoléptica textura día 20 de elaboración

	T_rep1	T_rep2	T_rep3
Valor de prueba ^a	2	3	2
Casos < Valor de prueba	5	38	21
Casos >= Valor de prueba	85	52	69
Casos en total	90	90	90
Número de rachas	11	43	27
Z	0.587	-0.415	-1.845
Sig. asintót. (bilateral)	0.557	0.678	0.065

Figura 20

Grafica de barras del la calidad organoléptica textura repetición N° 2



la Figura 20 es una grafica de barra y se aprecia la calidad organoléptica textura, del queso semiduro tipo paría; el método de salado en cuajada con sal mar y manantial obtiene una preferencia de malo a bueno y en el mismo método con sal yodada a tenido una preferencia de bueno; en el método de salado superficial la sal de origen marino y manantial obtiene una preferencia regular a bueno, la sal yodada obtiene una preferencia muy bueno; salado en salmuera con sal de origen manantial obtiene una preferencia de bueno a muy bueno, con el mismo método la sal de origen yodada y mar obtienen una preferencia de regular a bueno.

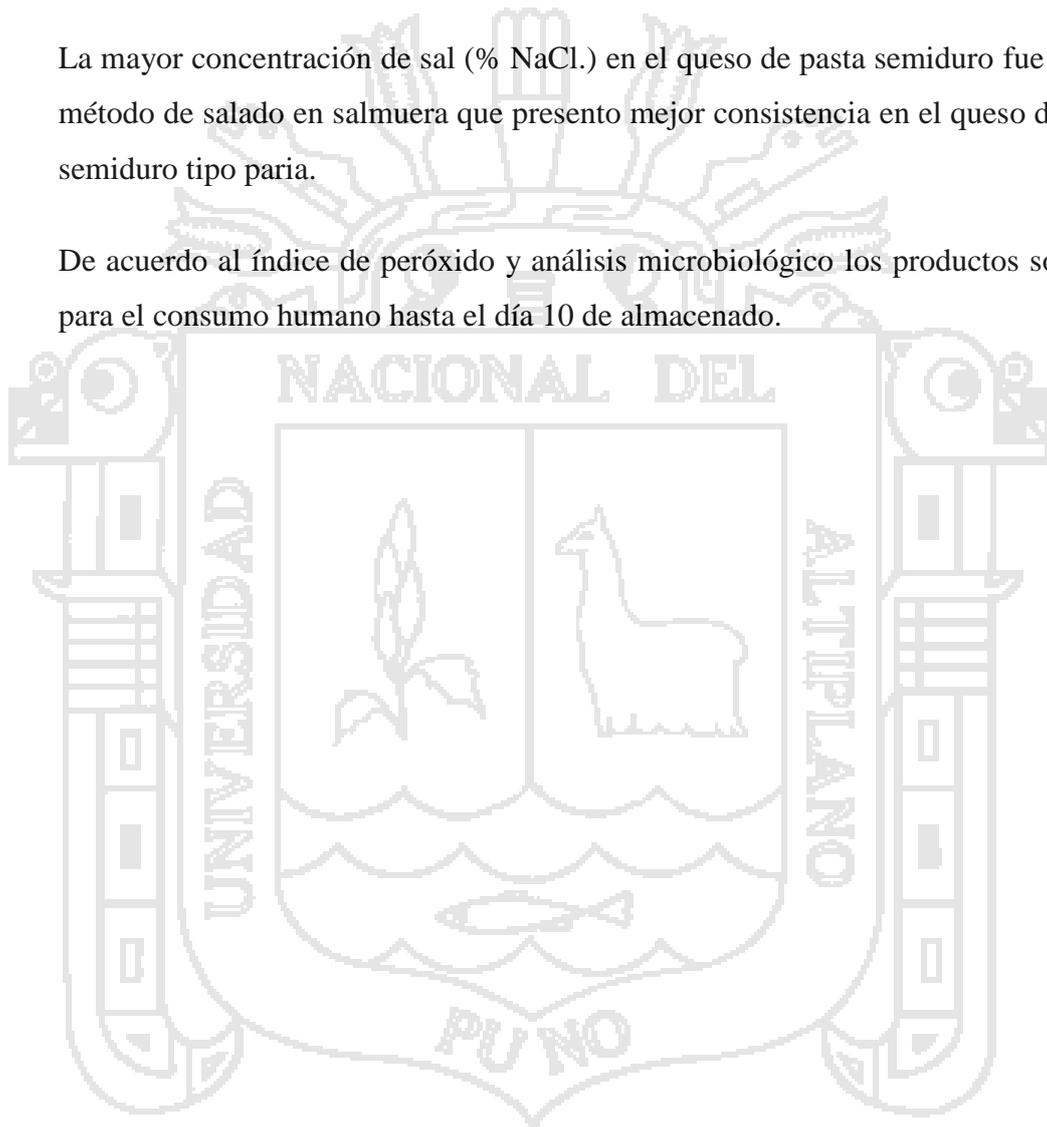
V. CONCLUSIONES

Las conclusiones son las siguientes:

De acuerdo a las composiciones físico – químicas, se tiene mayor pureza de NaCl, para la sal de origen marino en tanto mayor presencia de oligoelementos, en sal de origen manantial tales como: sulfatos y calcio.

La mayor concentración de sal (% NaCl.) en el queso de pasta semiduro fue para el método de salado en salmuera que presento mejor consistencia en el queso de pasta semiduro tipo paria.

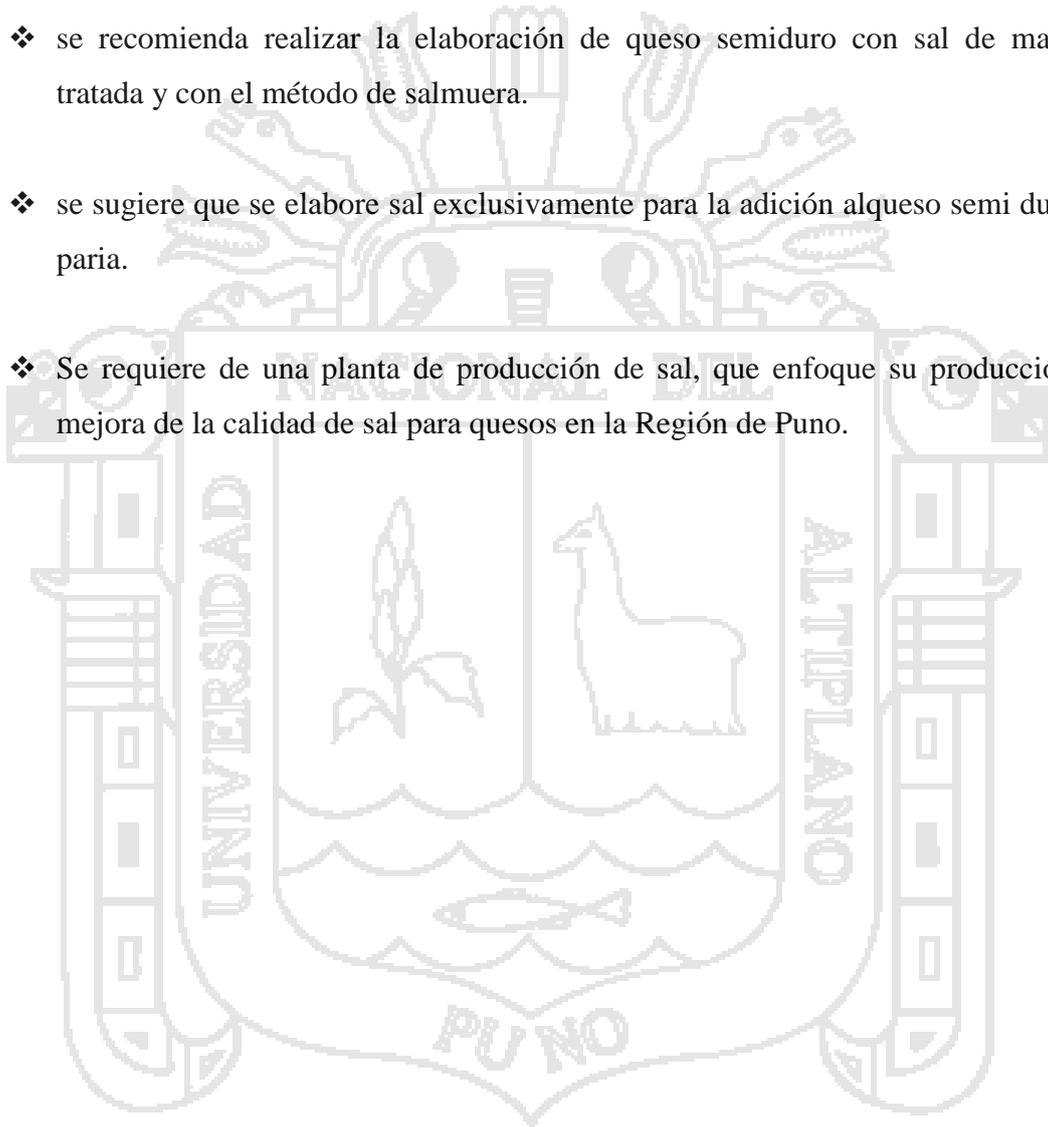
De acuerdo al índice de peróxido y análisis microbiológico los productos son apto para el consumo humano hasta el día 10 de almacenado.



5.2 RECOMENDACIONES

Finalmente se sugiere las siguientes recomendaciones:

- ❖ se recomienda que se haga una combinación de métodos de salado para el salado del queso tipo semiduro queso paria.
- ❖ se recomienda realizar la elaboración de queso semiduro con sal de manantial tratada y con el método de salmuera.
- ❖ se sugiere que se elabore sal exclusivamente para la adición al queso semi duro tipo paria.
- ❖ Se requiere de una planta de producción de sal, que enfoque su producción a la mejora de la calidad de sal para quesos en la Región de Puno.



VI. BIBLIOGRAFÍA.

- Alcázar, 2002. “Diccionario Técnico de Industrias Alimentarias” Segunda Edición Lima – Perú.
- Alzandua, 1984 “La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría Práctica” Editorial Acribia S.A. Mexicopag. 58.
- Almudí, 1992. “Ciencia y Tecnología de la Leche Principios y Aplicación”, Editorial Acribia S.A., Zaragoza Españapag. 69.
- Altuzarra, 2003. Efecto de la sal en bases granulares. Universidad Militar Nueva Granada. p. 167.
- Antoniou, K.D.; D. Petridis; S. Raphaelis; Z. Ben omar y R. Esteloot. 2000. Texture assessment of french cheeses. Journal of FoodScience. 66: 168 - 172.
- Avilazea, (1993), Maestría en Desarrollo Agrorural Puno – Peru.
- Azurín, (2000) Tecnología de Transformación Pesquera. 1-15.Edit UNA – Puno.
- Barcnas, 1998 “Aplicaciones del Análisis Sensorial en la Caracterización de Distintas Variedades de Queso” país Vasco.
- Bharmant, (1995) Asociacione de la Sociedad Española de Hipertensión. <http://medlinelogistic.es/hipertension/regresion.htm>MEDLINE:referencias”logistica. regresión”andhipetension Madrid1995.
- Castañeda, 2002. “La Reología en la Caracterización y Tipificación de Quesos Tecnología láctea latino americana”. 26: 46 - 52.
- Caritas del Perú 2003. “Manual de Elaboración de Quesos” <http://www.infolactea.com/descargas/biblioteca/146.pdf>.

Coloma, (2000). Guía de practica “Métodos de Análisis Agroindustrial” UNA – Puno pag.

38.

Condori, (2010) “Quesería Rural” Editorial Lucero Juliaca, Puno Perú pag 1-35.

Costell, & Durán(1981). “El análisis sensorial en el control de calidad de los alimentos” introducción. Revista agroquímica y tecnología alimentaria.

Charley, (1995) Tecnología de Alimentos Editorial LIMUSA S.A. grupo noriega, México.

Chang, (2001) Cloruro de sodio un compuesto iónico, común e importante en Química (6ª. Ed.) p. 337. México: Mc Graw Hill.

Desrosier, Norman W. (2001).; Conservación de Alimentos, CECS, 27º reimpresión, México.

Demonte, 1995. Evaluación sensorial de la textura y búsqueda de correlaciones con medidas instrumentales. Memorias de Seminario textura y reología de Alimentos.

Dasaarma S., Arora P. 2002. Halophílea. Encyclopedia of Life Sciences 8:1158-466. London: Nature Publishing Group.

Elias, L. y Watts, B. (1993) Métodos Sensoriales Básicos Para La Evaluación De Alimentos. Edit. Ciid Otawa – Canada pag 52.

Egan, H., R.S. Kira y R. Sawyer, 1987, Análisis Químico de Alimentos de Pearson, C.E.C.S.A. México pag 49.

Egan & Sawyer,(1987) Análisis químico de los alimentos de Pearson. Continental S.A. de C.V. México

- Fuentes Rosado C. 1998 aplicación de la impregnación a vacío y evolución de los compuestos volátiles durante la maduración. Universidad Politécnica de Valencia.
- Frederick, 1986 Mating Strategies of White Ibis (*eudocimus albus*) university of North Carolina, Chapel Hill, NC
- Gómez J. (1996) “degradación de péptidos hidrófobos por bacterias lácticas” Grupo latino ltda, (2006) “Manual del Ingeniero Alimentario”.
- Haro, (2008) “Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos”.
http://www.pulevasalud.com/ps/contenido.jsp?id=13166&tipo_contenido=articulo&id_categoria=104642&abrir_seccion=2&ruta=1-2-45-104642.
- Jonson & Paulus, (2005) “La Operación de Salado del Queso”.
http://www.alimentariaonline.com/media/mlc008_salqueso.pdf.
- James, (1992) Microbiología Moderna de los Alimentos Editorial ACRIBIA S.A.
university of Texas - Houston Medical School.
- Lopez, (2004). Mejoramiento de la vida de anaquel del queso tradicional rancharo y Queso de pasta hilada. Oaxaca. Pag 142.
- Londoño, (2009) del queso Momposino y comparación con otros elaborados con Adición o no de cultivos iniciadores.
- Maldonado, R. y Llanca, L. (2008). Estudio de la calidad del queso de mano comercializado en el municipio Girardot, Estado Aragua, Venezuela. Revista Científica FCV LUZ. [4] 431-436.
Disponible:<http://redalyc.uaemex.mx/pdf/959/95918414.pdf>.
- Meyer, 200. Calidad microbiana de los quesos blandos venezolanos edit Nacional Dehigiene “Rafael Rangel”. Caracas, Venezuela.
- Metzger, L., D. Barbano, M. Rudan, P. Kindstedt, and M. Guo. 2000. Whiteness change during heating and cooling of Mozzarella cheese. J. Dairy Sci. 83: 1-10.

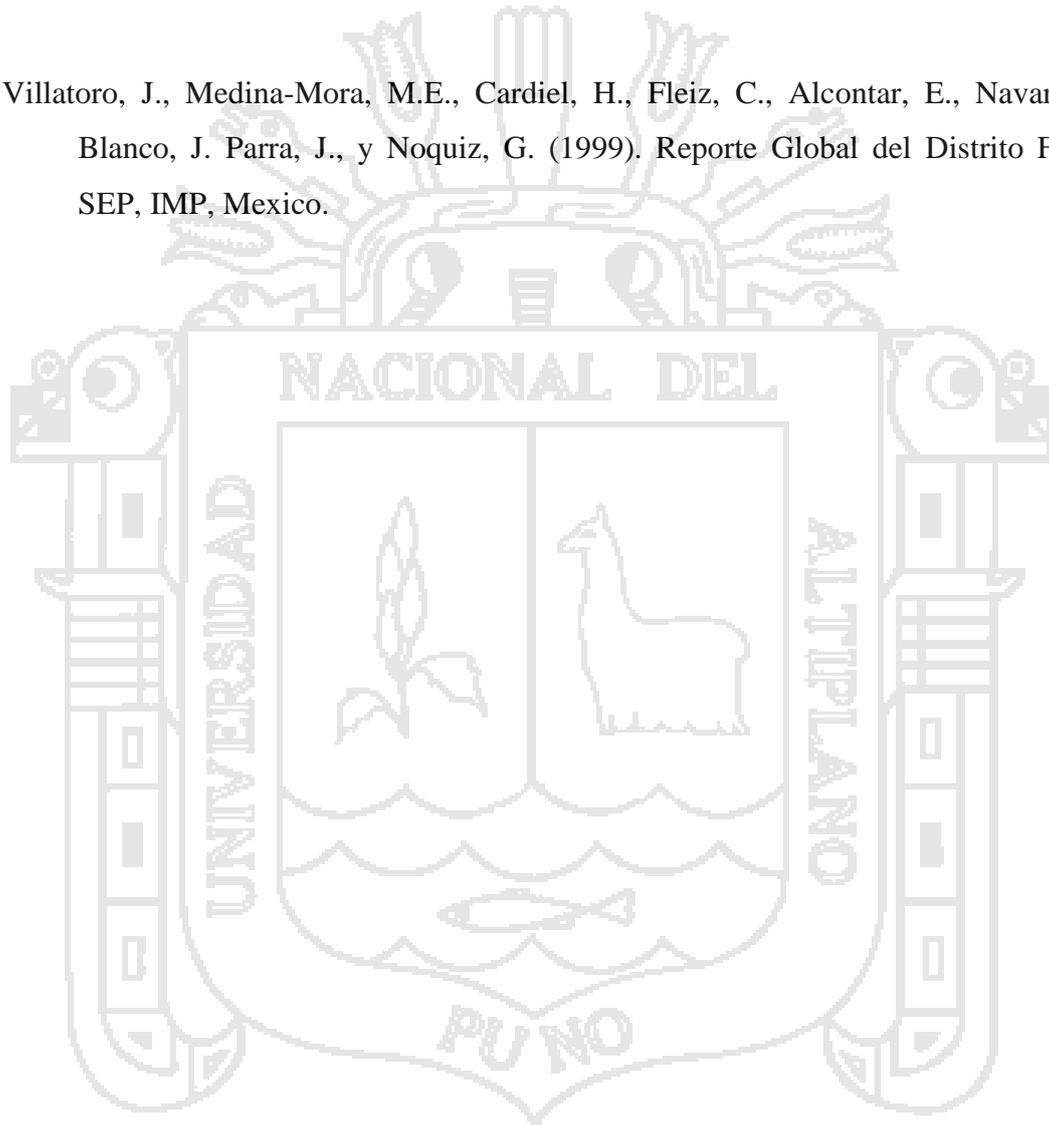
- Minetti y Zannier (2002) “Determinación de Cloruro de Sodio en Quesos Argentinos”.
- Miranda, 2011 “Evaluación de Queso fresco elaborado con dos contenidos de humedad, dos métodos de salado, empacados al vacío utilizando dos espesores de envases”
<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/390>
- Mottana & Liborio, (1999). *Minerales y Rocas, guías de la naturaleza*. Barcelona, Editorial Grijalbo, 608 p.
- Moss, 1997 “microbiología de los alimentos”. Editorial Acribia. Zaragoza. 258-264.
- Mossel, bonants-van, l., ligtenberg, m y werdler, m.e. Quality assurance of selective culturemedia for bacteria, moulds and yeasts:an attempt at standar dization at theinternational level. *Journal Applied Bacteriology*, 1983, 54(3), 313-27.
- Noomen, (1977). Noordholland se Meshangerchee se a model forreseatr choncheese ripening. 3. Manufacture of thecheeseon a smallscale. *Neth. Milk Dairy J.* 31, 103-108.
- Orias Almudí, R, “Ciencia Y Tecnología de la Leche Principios y Aplicaciones” editorial Acribia, Madrit , España.
- Orihuela D. (1999). *Comportamiento y Determinación de Acidez y pH en Carne de Pavita*.
- Oren,(2002). “microorganisms and their envêrominents”. àcademíc Publishers. Dordrechtf Boston/' London.
- Plata, (2006). “El ciclo productivo de la sal y las salinas reales a mediados del siglo XIX”. Editorial diputación Foral de Alava. Madrid– España.
- Pavia, m.; a. J. Trujillo; b. Guamis & v. Ferragut. 1999. “Evolución de la composición y textura de un queso de oveja en la maduración”.

- Paucar, (2006). “Elaboración de queso fundido mediante la utilización de tres tipos de Sales fundentes (citrato de sodio, citrato de calcio y citrato de potasio)”.
- Rodriguez, (2007). “Envases Y Embalajes Plásticos Alimentarios” departamento de Ingeniería Química Y Tecnología del Medio Ambiente Universidad de Oviedo.
- Roudot, (2004). “Reologia y Análisis de Textura de los Alimentos” Editorial Acribia S.A. Zaragoza España pag. 23-54.
- Rocourt, J. &Cossart, P. (1997) *Listeria monocytogenes*. En Doyle, M. P.,Beuchet, L. R. &Montvile, T. J. (eds.). Food Microbiology. Fundamentals and Frontiers. American Society for Microbiology, Washington, D. C. EE.UU.
- Robinson, T.P., Aboaba, o.o., Kaloti, A., Ocio, M.J., Baranyi, J., Mackey, B.M. 2001. The Effect of Inoculum Size on the lag phase of *listeria monocytogenes*. Int. j. foodmicrobial. 70, 163 – 173.
- Sanchez, M. y Camara, Aplicación De Atmosferas Modificadas y/o Controladas A La Conservación De Alimentos Universidad complutense Madrid- España.
- Singh,(2000). “Periodo de validezde Evaluaciónde los Alimentos”.
<http://books.google.co.cr/books?id=ovoNjpn6aLUC&printsec=frontcover>.
- Luquet, (1993) “Leche y productos lacteos vaca oveja y cabra”. Editorial Acribia S.A. Zaragoza España.
- Tello, (2006) “Introducción a la Tecnología de los Alimentos” Imprenta Representaciones Offset Continental S.R.LJuliaca – puno – Perú.
- Tunick, m. H.(2000). Rheology of dairy foods that gel, stretch and fracture. Symposium Dairyproducts Rheology. Journal of Dairy Science.83: pag 1892 – 1898.

Vargas, (1983). Métodos Simplificados de Análisis microbiológicos coliforme Fecal. Determinación del número más probable de coliforme fecal por la técnica de los tubos múltiples. Lima, Perú.

Vidaud Candebat, Z. E.; Gallo Álvarez, D. M. y González E. G. (1998). Enranciamiento en algunos productos lácteos de humedad intermedia durante su Almacenamiento. Rev Cubana Aliment Nutr.

Villatoro, J., Medina-Mora, M.E., Cardiel, H., Fleiz, C., Alcontar, E., Navarro, C., Blanco, J. Parra, J., y Noquiz, G. (1999). Reporte Global del Distrito Federal. SEP, IMP, Mexico.





CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LA SAL

ANEXO N° 1

La siguiente tabla nos muestra las características organolépticas para los diferentes tipos de sal (mar, yodada y manantial)

	SAL MANANTIAL		SAL MAR	SAL YODADA
	SALES CHICO- JULI	SALINAS- AZANGARO	POOPO – BOLIVIA	CHILE PUNO
ASPECTO	solido cristalino	solido cristalino	solido cristalino	solido cristalino
COLOR	blanco	blanco	blanco	blanco
OLOR	inodoro	inodoro	inodoro	inodoro
SABOR	salado característico	salado característico	salado característico	salado característico

FUENTE: Elaboración Propia

ANEXO N°2

INDUSTRIA MOLINERA DE SAL YODADA S.R.L

Nombre de Empresa: INDUSTRIA MOLINERA DE SAL YODADA S.R.L

Nombre Comercial: MOLISAL S.R.LTDA

RUC: 20114957969

Fecha de Fundación: 03/02/1992

Tipo de Sociedad: SOC.COM.RESPONS. LTDA

Estado de la Empresa: BAJA DE OFICIO

Dirección Principal: JR. JIRON APURIMAC #1228

Población: PUNO / SAN ROMAN / JULIACA

ANEXO N°3

SAL DE PROCEDENCIA MAR

Nombre de Empresa: SPL INDUSTRIAL

Tipo de Sociedad: S.A

Dirección Principal: Caleta Palillo S/N kilómetro 60- Iquique

Fecha de elaboración: 23-05-12

Consumir: 5 años después a la elaboración

ANEXO N°4

SAL DE PROCEDENCIA MANANTIAL

Dirección principal

El pueblo de San Andres de Sales Chico se localiza en el distrito de Juli, perteneciente a la Provincia de Chucuito de la región Puno, Perú

Actas del primer encuentro de historia Perú- Mexicana. Esparcidos por la puna se encuentran pequeñas vertientes salinas de la que con mucho esfuerzo los campesinos extraen la sal, también lo utilizan como abrevadero salado para cura de su ganado se obtiene condensando la sal de los pequeños pozos que existe en sales grande y sales chico, Juli.

Nombre de Empresa:	EVY SAL E.I.R.L
Nombre Comercial:	EVY SAL
RUC:	20405747601
Fecha de Fundación:	16/04/2000
Tipo de Sociedad:	EMPRESA INDIVIDUAL DE RESP. LTDA
Sector económico de desempeño:	EXTRACCION DE SAL
Marca De Actividad Comercio Exterior:	SIN ACTIVIDAD
Dirección Principal:	JR. JIRON TIRAPATA #124
Población:	PUNO / AZANGARO / AZANGARO

ANEXO N°5

SAL DE PROCEDENCIA LAGO POOPO BOLIVIA

DATOS TÉCNICOS

Ubicación:	Departamento de Oruro, provincia Poopó
Altura:	3,686 m.s.n.m. (el segundo lago a mayor altura en Sudamérica)
Superficie:	1,337 km ²
Distancias:	57 km. desde la ciudad de Oruro (1 hora 30 min aprox.)
Tiempo promedio de visita:	1 día entero

ANEXO N°6

PANEL FOTOGRÁFICO DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Fig. 1 y 2. Queso envasado al vacío y se apresia gotas de liquido luego de almacenado de 20 días



Fig. 3 y 4. Degustación de queseros del quesos tipo paria con diferentes tipos de sal y metodos de salado en las plantas procesadora de eco acora y caritamaya en el distrito de Acora – provincia de Puno



Fig. 5 Evaluación de textura en el queso



Fig. 6 y 7. Determinación de índice de peróxido, extracción con solvente



Fig. 8 y 9. Determinación de humedad del queso semiduro tipo paria



Fig. 10 y 11 Determinación de acidez del queso semi duro tipo paria



Fig. 12 y 13. Determinación de microorganismos en el queso semi duro tipo paria

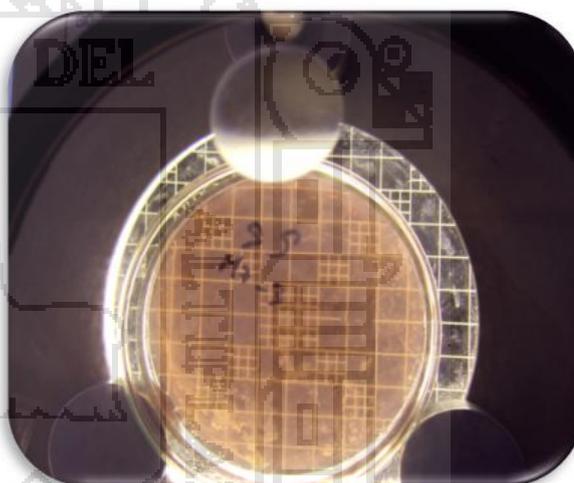


Fig. 14 y 15. determinacion de pureza de sal



Fig. 16, 17 y 18 Determinacion de pureza de sal, %calcio y yodo



Fig. 19 y 20 Determinacion de sulfatos





Anexo N° 7
Pruebas de racha para análisis sensorial

	Metodo	rep1_o	rep2_o	rep3_o	rep2_a	rep1_a	rep3_a	rep1_g	rep2_g	rep3_g	rep1_t	rep2_t	rep3_t
Valor de prueba ^a	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Casos < Valor de prueba	30	29	34	31	43	29	36	32	32	27	29	37	33
Casos >= Valor de prueba	60	61	56	59	47	61	54	58	58	63	61	53	57
Casos en total	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Número de rachas	2	18	18	18	18	16	18	18	18	18	16	18	18
Z	-9.315	-5.424	-5.711	-5.557	-5.929	-5.910	-5.789	-5.614	-5.614	-5.261	-5.910	-5.821	-5.665
Sig. asintót. (bilateral)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Anexo N° 8
Prueba de rachas 10 días de almacenado

	metodo	o_rep1	A_rep1	G_rep1	T_rep1	T_rep3	o_rep2	o_rep3	A_rep2	A_rep3	G_rep2	G_rep3	T_rep2
Valor de prueba ^a	2	3	2	3	2	3	2	2	2	3	2	3	3
Casos < Valor de prueba	30	40	2	32	5	35	28	11	20	39	20	43	38
Casos >= Valor de prueba	60	50	88	58	85	55	62	79	70	51	70	47	52
Casos en total	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Número de rachas	2	42	5	44	11	41	33	21	29	51	29	45	43
Z	-9.315	-740	249	407	587	-620	-1630	346	-959	1252	-959	-194	-415
Sig. asintót. (bilateral)	.000	460	804	684	557	535	103	730	338	211	338	847	678

. Mediana

Anexo N° 9
Prueba de rachas dia 20

	metodo	o_rep1	o_rep3	o_rep2	A_rep1	A_rep2	A_rep3	G_rep1	G_rep2	T_rep1	G_rep3	T_rep2	T_rep3
Valor de prueba ^a	2	3	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2
Casos < Valor de prueba	30	40	12	28	2	20	39	32	20	5	43	38	21
Casos >= Valor de prueba	60	50	78	62	88	70	51	58	70	85	47	52	69
Casos en total	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Número de rachas	2	42	22	33	5	29	51	44	29	11	45	43	27
Z	-9.315	-7.740	.093	-1.630	.249	-.959	1.252	.407	-.959	.587	-.194	-.415	-1.845
Sig. asintót. (bilateral)	.000	.460	.926	.103	.804	.338	.211	.684	.338	.557	.847	.678	.065

a. Mediana



Universidad Nacional del Altiplano - Puno
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



Ciudad Universitaria Av. Floral N° 1143, Telef.: (051) 366080

LABORATORIO DE EVALUACION NUTRICIONAL DE ALIMENTOS

INFORME DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS N° 0068-2012

SOLICITANTE : Zenón, BELTRAN ANCHAPURI
 PRODUCTO : QUESO SEMI DURO TIPO PAREA
 ANALISIS SOLICITADO : FISICO QUIMICO Y FISICO ORGANOLEPTICO
 FECHAS DE RECEPCION : 06 de Julio del 2012 – 08 de Agosto del 2010
 FECHA DE EMISION : 22 de octubre del 2012

RESULTADOS:

De acuerdo son: al Informe de los Análisis de Laboratorio que obra en los archivos los resultados son:

Muestra	06-07-12				16-07-12				26-07-12			
	Peróxido Meq/Kg	% Agua	% Acidez	Textura	Peróxido Meq/Kg	% Agua	% Acidez	Textura	Peróxido Meq/Kg	% Agua	% Acidez	Textura
Sal.mar	0,2	56,68	0,09	3,9	0,4	42,66	0,14	3,7	0,4	42,43	0,17	3,5
Sal.yod.	0,3	41,8	0,18	3,5	0,4	54,39	0,18	3,4	0,4	54,35	0,19	3,4
Sal.man.	0,4	53,4	0,13	4,7	0,4	56,74	0,09	3,9	0,5	56,56	0,14	3,6
Sup.mar	0,4	42,29	0,13	3,8	0,6	43,12	0,18	3,5	0,7	48,3	0,19	3,5
Sup.yod.	0,3	41,35	0,18	4,5	0,4	42,44	0,18	3,6	0,5	42,6	0,18	3,5
Sup.man.	0,4	46,13	0,18	3,7	0,6	46,99	0,14	3,7	0,6	47,85	0,19	3,9
Cuaj.mar	0,3	42,84	0,13	2,8	0,6	40,07	0,14	2,7	0,6	38,65	0,16	2,9
Cuaj.yod.	0,2	50,43	0,09	2,8	0,4	48,64	0,14	2,4	0,5	47,23	0,15	3,33
Cuaj.man.	0,4	45,37	0,13	2,9	0,5	52,82	0,14	2,7	0,6	50,83	0,15	3,6

Muestra	06-08-12				13-08-12				23-08-12			
	Peróxido Meq/Kg	% Agua	% Acidez	Textura	Peróxido Meq/Kg	% Agua	% Acidez	Textura	Peróxido Meq/Kg	% Agua	% Acidez	Textura
Sal.mar	0,5	43,03	0,09	3,9	0,5	44,21	0,0081	3,9	0,6	46,14	0,07	3,2
Sal.yod.	0,6	54,69	0,09	3,5	0,6	53,1	0,016	3,5	0,7	52,11	0,06	3,5
Sal.man.	0,5	43,38	0,09	4,7	0,5	45,26	0,016	4,7	0,6	45,93	0,04	3,6
Sup.mar	0,4	45,87	0,14	3,8	0,6	45,12	0,18	3,8	0,7	46,66	0,0016	3,8
Sup.yod.	0,3	47,65	0,18	4,5	0,4	48,44	0,18	4,5	0,5	48,82	0,19	4,5
Sup.man.	0,4	43,68	0,13	3,7	0,6	42,99	0,14	3,7	0,7	42,2	0,15	3,8
Cuaj.mar	0,8	46,62	0,16	2,8	0,8	51,13	0,16	2,6	0,9	40,08	0,17	2,9
Cuaj.yod.	0,7	45,46	0,03	2,8	0,7	51,11	0,04	2,3	0,8	51,56	0,056	3,3
Cuaj.man.	0,6	45,81	0,02	2,6	0,7	47,17	0,04	2,7	0,7	47,18	0,032	3,6

Muestra	18-09-12				28-09-12				08-10-12			
	Peróxido Meq/Kg	% Agua	% Acidez	Textura	Peróxido Meq/Kg	% Agua	% Acidez	Textura	Peróxido Meq/Kg	% Agua	% Acidez	Textura
Sal.mar	0,6	46,15	0,009	3,5	0,6	46,48	0,0135	3,9	0,6	46,82	0,018	4,3
Sal.yod.	0,5	45,68	0,009	2,9	0,5	45,83	0,027	3,6	0,6	45,98	0,045	4,3
Sal.man.	0,5	47,93	0,009	3,6	0,5	45,87	0,0135	4	0,5	43,82	0,018	4,5
Sup.mar	0,5	45,87	0,009	2,7	0,5	45,76	0,0135	3,8	0,5	45,66	0,018	5
Sup.yod.	0,6	47,65	0,009	2,5	0,6	48,23	0,027	3,4	0,7	48,82	0,045	4,3
Sup.man.	0,7	46,13	0,009	2,5	0,7	46,99	0,0135	3,7	0,7	47,85	0,018	5
Cuaj.mar	0,8	46,62	0,27	3,3	0,8	51,13	0,27	2,6	0,9	40,08	0,27	2,9
Cuaj.yod.	0,7	45,46	0,27	3,2	0,7	51,11	0,45	2,3	0,8	51,56	0,63	3,3
Cuaj.man.	0,6	45,81	0,14	3,6	0,7	47,14	0,25	2,7	0,7	47,18	0,36	3,6



22 de octubre del 2012



Ph.D. Juan Marcos Aro Aro
 Director



Universidad Nacional del Altiplano - Puno

FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA

Ciudad Universitaria - Apartado 291 - Telefax: (051) 366190 - Fax (051) 366190



ASUNTO: ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE SAL

PROCEDENCIA : Sal de Manantial Salinas Azángaro
INTERESADOS : Bachiller: Zenon Beltran Anchapuri Quispe
MOTIVO : Tesis de Investigación
MUESTREO : 21/06/12 por el interesado
ANÁLISIS : 22/06/12

CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS:

ASPECTO : Sólido Cristalino
COLOR : Blanco

CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS:

PUREZA DE SAL (NaCl) : 93.79 %
 YODO : 0,0 ppm
 SULFATOS : 0,00%
 CALCIO : 0,24%

Puno, C.U. 24 de Junio de 2012



Germán Calle Calizaya
 GERMAN CALLE CALIZAYA
 Jefe Laboratorio Central de Calidad
 FACULTAD INGENIERIA QUIMICA
 UNA-PUNO



Universidad Nacional del Altiplano - Puno

FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA

Ciudad Universitaria – Apartado 291 – Telefax: (051) 366190 – Fax (051) 366190



ASUNTO: ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE SAL

PROCEDENCIA : Sal de Lago Popó Bolivia
INTERESADOS : Bachiller: Zenon Beltran Anchapuri Quispe
MOTIVO : Tesis de Investigación
MUESTREO : 21/06/12 por el interesado
ANÁLISIS : 22/06/12

CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS:

ASPECTO : Sólido Cristalino
COLOR : Blanco

CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS:

PUREZA DE SAL (NaCl) : 91,58 %
YODO : 0,0 ppm
SULFATOS : 1,20%
CALCIO : 0,48%

Puno, C.U. 24 de Junio de 2012



[Firma]
GERMÁN GUILLE CALIZAYA
 Jefe Laboratorio Control de Calidad
 FACULTAD INGENIERIA QUIMICA
 UNA - PUNO



Universidad Nacional del Altiplano - Puno

FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA

Ciudad Universitaria - Apartado 291 - Telefax: (051) 366190 - Fax (051) 366190



ASUNTO: ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE SAL

PROCEDENCIA : Sal de Mar Chile
INTERESADOS : Bachiller: Zenon Beltran Anchapuri Quispe
MOTIVO : Tesis de Investigación
MUESTREO : 21/06/12 por el interesado
ANÁLISIS : 22/06/12

CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS:

ASPECTO : Sólido Cristalino
COLOR : Blanco

CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS:

PUREZA DE SAL (NaCl) : 95,17 %
 YODO : 0,0 ppm
 SULFATOS : 0,80%
 CALCIO : 0,16%

Puno, C.U. 24 de Junio de 2012



[Firma]
 GERMÁN QUILLE CALIZAYA
 Laboratorio Control de Calidad
 FACULTAD INGENIERIA QUIMICA
 UNA - PUNO



Universidad Nacional del Altiplano - Puno

FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA

Ciudad Universitaria – Apartado 291 – Telefax: (051) 366190 – Fax (051) 366190



ASUNTO: ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE SAL

PROCEDENCIA : Sal de Yodada-Puno
INTERESADOS : Bachiller: Zenon Beltran Anchapuri Quispe
MOTIVO : Tesis de Investigación
MUESTREO : 21/06/12 por el interesado
ANÁLISIS : 22/06/12

CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS:

ASPECTO : Sólido Cristalino
COLOR : Blanco

CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS:

PUREZA DE SAL (NaCl) : 97,75 %
 YODO : 36,00 ppm

Puno, C.U. 24 de Junio de 2012



Germañ Gilie Calizaya
 Germañ Gilie Calizaya
 Jefe Laboratorio Control de Calidad
 FACULTAD INGENIERIA QUIMICA
 UNA - PUNO

*Universidad nacional del altiplano – puno***FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA**

Ciudad universitaria – apartado 291 – telefax: (051) 366190 – fax (051)366190

ASUNTO ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE SAL

PROCEDENCIA	sal de manantial Sales Chico - Juli Provincia Chucuito
INTERESADO	Bachiller, Zenon Beltran Anchapuri Quispe
MOTIVO	Tesis De Investigación
MUESTREO	21/09/2012 por el interesado
ANÁLISIS	22/09/2012

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

ASPECTO	solido cristalino
COLOR	blanco

CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS

PUREZA (NaCl)	94.96%
YODO	0.0ppm
SULFATOS	0,00%
CALCIO	0.98%

Puno, C.U. 09 de setiembre de 2012




Ing. GERMAN QUILLE CALIZAYA
 Jefe Laboratorio Control de Calidad
 FACULTAD INGENIERIA QUIMICA
 UNA-PUNO

Universidad nacional del altiplano – puno

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA

Ciudad universitaria – apartado 291 – telefax: (051) 366190 – fax (051)366190

ASUNTO ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE QUESO TIPO PARIÁ

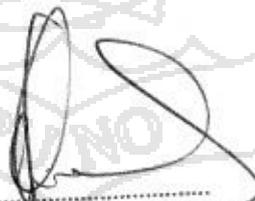
Procedencia	Distrito de Acora – Provincia Puno
Interesado	Bachiller, Zenon Beltran Anchapuri Quispe
Motivo	tesis de investigación
Muestreo	21/09/2012 por el interesado
Análisis	22/09/2012

CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS

Queso salado en salmuera	3.675%
Queso salado superficial	3.110%
Queso salado en cuajada	2.317%

Puno, C.U. 09 de setiembre de 2012




Ing° GERMÁN QUILLE CALIZAYA
 Jefe Laboratorio Control de Calidad
 FACULTAD INGENIERÍA QUÍMICA
 UNA - PUNO



Universidad Nacional del Altiplano - Puno
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Ciudad Universitaria Av. Floral N° 1143, Telef.: (051) 366080



INFORME DE ENSAYO MICROBIOLÓGICO N° 001-2013-LMA-FCA

1. INFORMACIÓN GENERAL:

SOLICITANTE : ZENON BELTRAN ANCHAPURI QUISPE
 Tesis
 MUESTREO : Por el interesado
 PRESENTACION : Queso tipo paria
 : 100 g. de queso
 : 03 tipos de sal (marina, yodada y manantial)
 : 100 ml. De leche cruda.
 ANALISIS SOLICITADO : Análisis Microbiológico
 FECHA:
 - Recepción de la muestra : Setiembre 2012
 - Análisis : Noviembre 2012

2. RESULTADOS DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO:

a) Recuento total de microorganismos de sal (mar, yodada y manantial)

SAL	RECuento TOTAL(ufc)
sal yodada	24x10 ⁴
sal manantial	17x10 ³
sal marina	14x10 ³

b) Carga microbiana de la leche cruda para elaboración de queso en (ufc)

	<i>Salmonella sp</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	Coliformes
Leche	0	55x10 ²	0	0

c) Promedio de datos de análisis de tasa de crecimiento de *Salmonella sp* en queso tipo paria en (ufc)

Muestra	días		
	1	10	20
salmuera mar	0	0	0
salmuera yodada	0	0	5
salmuera manantial	0	1	11
superficial mar	0	0	0
superficial yodada	0	3	29
superficial manantial	0	1	12
cuajada mar	0	0	6
cuajada yodada	0	5	8
cuajada manantial	0	0	4





Universidad Nacional del Altiplano - Puno
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Ciudad Universitaria Av. Floral N° 1143, Telef.: (051) 366080



d) Promedio de datos de análisis tasa de crecimiento de *Listeria monocytogenes*
en queso tipo paria en (ufc)

Muestra	días		
	1	10	20
salmuera mar	1	5	6
salmuera yodada	2	2	3
salmuera manantial	0	0	1
superficial mar	1	3	5
superficial yodada	1	4	9
superficial manantial	2	1	5
cuajada mar	3	2	2
cuajada yodada	1	5	8
cuajada manantial	0	10	15

e) Promedio de datos de análisis tasa de crecimiento de *Staphylococcus aureus*
en queso tipo paria en (ufc)

Muestra	días		
	1	10	20
salmuera mar	2	8	21
salmuera yodada	3	11	26
salmuera manantial	3	14	42
superficial mar	0	27	43
superficial yodada	0	16	44
superficial manantial	3	9	62
cuajada mar	0	9	84
cuajada yodada	5	32	84
cuajada manantial	0	13	46





Universidad Nacional del Altiplano - Puno
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



Ciudad Universitaria Av. Floral N° 1143, Telef.: (051) 366080

f) Promedio de datos de análisis tasa de crecimiento de coliformes en queso tipo paria en (ufc)

Muestra	días		
	1	10	20
salmuera mar	2	5	17
salmuera yodada	0	2	14
salmuera manantial	0	1	20
superficial mar	0	2	7
superficial yodada	0	3	18
superficial manantial	1	7	12
cuajada mar	1	15	48
cuajada yodada	3	14	41
cuajada manantial	0	7	17

Los recuentos son promedio de tres peticiones.

El presente informe a solicitud del interesado.

Puno, 09 de enero de 2013,



[Firma]
 Ing. Chonquhuana Cáceres
 INGENIERO AGROINDUSTRIAL
 N° 64334

c.c.
 Arch. 2013