

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA  
PESQUERA Y DE ALIMENTOS



INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN

“INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE ACEITE ESENCIAL DE  
ORÉGANO (*Origanum vulgare*) EN LA CALIDAD  
MICROBIOLÓGICA DE UNA FÓRMULA DE GALLETA SALADA”

AUTORA: DRA. ING. DÁNIZA MIRTHA GUERRERO ALVA

Callao, 2020

PERÚ	
INDICE	1
TABLAS DE CONTENIDO	
RESUMEN	6
ABSTRACT	6
INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
1.1.Descripción de la realidad problemática	8
1.2.Formulación del problema	8
1.3.Objetivos general y específicos	8
1.4.Limitantes de la investigación	10
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	11
2.1. Antecedentes	11
2.2. Marco	11
2.2.1. Teórico	11
2.2.2. Conceptual	21
2.3. Definición de términos básicos	22
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES	23
3.1. Hipótesis	23
3.2. Definición conceptual de variables	23
3.3. Operacionalización de variables	24
CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO	26

4.1. Tipo y diseño de la investigación	26
4.2. Método de investigación	26
4.3. Población y muestra	26
4.4. Lugar de estudio y periodo desarrollado	27
4.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información	27
4.6. Análisis y procesamiento de datos	28
CAPÍTULO V: RESULTADOS	30
5.1. Resultados descriptivos	30
5.2. Resultados inferenciales	58
5.3. Otro tipo de resultados de acuerdo a la naturaleza del problema y la hipótesis	59
CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN DE RESULTADOS	60
6.1. Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados	60
6.2. Contrastación de los resultados con otros estudios similares	61
6.3. Responsabilidad ética	62
CONCLUSIONES	63
RECOMENDACIONES	63
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
ANEXOS	68
A.RESUMEN DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA GALLETA CONTROL Y EXPERIMENTALES	68
B.MATRIZ DE CONSISTENCIA	69

## INDICE DE TABLAS

TABLA 5.1	
COMPOSICIÓN PROXIMAL DE LA GALLETA SALADA CONTROL	30
TABLA 5.2	
CRITERIOS FISICOQUÍMICOS DE LA GALLETA SALADA CONTROL	30
TABLA 5.3	
ENERGÍA DE LA FÓRMULA DE LA GALLETA SALADA CONTROL	31
TABLA 5.4	
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA GALLETA SALADA CONTROL	31
TABLA 5.5	
EVALUACIÓN DEL COLOR DE LA GALLETA SALADA CONTROL	32
TABLA 5.6	
EVALUACIÓN DEL SABOR DE LA GALLETA SALADA CONTROL	33
TABLA 5.7	
EVALUACIÓN DE LA FORMA DE LA GALLETA SALADA CONTROL	34
TABLA 5.8	
EVALUACIÓN DEL OLOR DE LA GALLETA SALADA CONTROL	35
TABLA 5.9	
EVALUACIÓN DE LA TEXTURA DE LA GALLETA SALADA CONTROL	36
TABLA 5.10	
COMPOSICIÓN PROXIMAL DE LA GALLETA SALADA CON 1% DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO ( <i>Origanum vulgare</i> )	37
TABLA 5.11	
CRITERIOS FISICOQUÍMICOS DE LA GALLETA SALADA CON 1% DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO ( <i>Origanum vulgare</i> )	37
TABLA 5.12	
ENERGÍA DE LA FÓRMULA DE LA GALLETA SALADA CON 1% DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO ( <i>Origanum vulgare</i> )	38
TABLA 5.13	
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA GALLETA SALADA CON 1% DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO ( <i>Origanum vulgare</i> )	38
TABLA 5.14	
EVALUACIÓN DEL COLOR DE LA GALLETA SALADA CON 1% DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO ( <i>Origanum vulgare</i> )	39
TABLA 5.15	
EVALUACIÓN DEL SABOR DE LA GALLETA SALADA CON 1% DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO ( <i>Origanum vulgare</i> )	39
TABLA 5.16	
EVALUACIÓN DE LA FORMA DE LA GALLETA SALADA CON 1% DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO ( <i>Origanum vulgare</i> )	40
TABLA 5.17	
EVALUACIÓN DEL OLOR DE LA GALLETA SALADA CON 1% DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO ( <i>Origanum vulgare</i> )	41

TABLA 5.18	
EVALUACIÓN DE LA TEXTURA DE LA GALLETA SALADA CON 1% DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO ( <i>Origanum vulgare</i> )	42
TABLA 5.19	
COMPOSICIÓN PROXIMAL DE LA GALLETA SALADA CON 1.5% DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO ( <i>Origanum vulgare</i> )	43
TABLA 5.20	
CRITERIOS FISICOQUÍMICOS DE LA GALLETA SALADA CON 1.5% DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO ( <i>Origanum vulgare</i> )	44
TABLA 5.21	
ENERGÍA DE LA FÓRMULA DE LA GALLETA SALADA CON 1.5% DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO ( <i>Origanum vulgare</i> )	44
TABLA 5.22	
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA GALLETA SALADA CON 1.5% DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO ( <i>Origanum vulgare</i> )	45
TABLA 5.23	
EVALUACIÓN DEL COLOR DE LA GALLETA SALADA CON 1.5% DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO ( <i>Origanum vulgare</i> )	46
TABLA 5.24	
EVALUACIÓN DEL SABOR DE LA GALLETA SALADA CON 1.5% DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO ( <i>Origanum vulgare</i> )	47
TABLA 5.25	
EVALUACIÓN DE LA FORMA DE LA GALLETA SALADA CON 1.5% DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO ( <i>Origanum vulgare</i> )	48
TABLA 5.26	
EVALUACIÓN DEL OLOR DE LA GALLETA SALADA CON 1.5% DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO ( <i>Origanum vulgare</i> )	49
TABLA 5.27	
EVALUACIÓN DE LA TEXTURA DE LA GALLETA SALADA CON 1.5% DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO ( <i>Origanum vulgare</i> )	50
TABLA 5.28	
COMPOSICIÓN PROXIMAL DE LA GALLETA SALADA CON 2% DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO ( <i>Origanum vulgare</i> )	51
TABLA 5.29	
CRITERIOS FISICOQUÍMICOS DE LA GALLETA SALADA CON 2% DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO ( <i>Origanum vulgare</i> )	52
TABLA 5.30	
ENERGÍA DE LA FÓRMULA DE LA GALLETA SALADA CON 2% DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO ( <i>Origanum vulgare</i> )	52
TABLA 5.31	
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA GALLETA SALADA CON 2% DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO ( <i>Origanum vulgare</i> )	53
TABLA 5.32	
EVALUACIÓN DEL COLOR DE LA GALLETA SALADA CON 2% DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO ( <i>Origanum vulgare</i> )	54
TABLA 5.33	

EVALUACIÓN DEL SABOR DE LA GALLETA SALADA CON 2% DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO ( <i>Origanum vulgare</i> )	55
TABLA 5.34	
EVALUACIÓN DE LA FORMA DE LA GALLETA SALADA CON 2% DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO ( <i>Origanum vulgare</i> )	56
TABLA 5.35	
EVALUACIÓN DEL OLOR DE LA GALLETA SALADA CON 2% DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO ( <i>Origanum vulgare</i> )	57
TABLA 5.36	
EVALUACIÓN DE LA TEXTURA DE LA GALLETA SALADA CON 2% DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO ( <i>Origanum vulgare</i> )	58

## RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se añadió a una fórmula de galleta salada tres porcentajes diferentes (1%, 1.5% y 2%) de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) como conservante natural para mantener por más tiempo la calidad microbiológica del producto. Tanto la fórmula de galleta salada control como los tres porcentajes de aceite esencial de orégano ensayados presentaron buena composición físico química y cumplieron con los requisitos de DIGESA. Además, adicionando 1.5% de aceite esencial de orégano se amplió a once días la buena calidad sanitaria y las excelentes características sensoriales de la galleta salada en comparación de la galleta control, debido posiblemente a los componentes presentes en el aceite esencial de orégano.

Palabras clave: galleta salada, aceite esencial de orégano, recuento de mohos.

## ABSTRACT

In this research work, three different percentages (1%, 1.5% and 2%) of oregano essential oil (*Origanum vulgare*) as a natural preservative were added to a salty cookie formula to maintain for more time the microbiological quality of the product. Both the control salty cookie formula and the three percentages of oregano essential oil tested presented good physical and chemical composition quality and met the requirements of DIGESA. Besides, adding 1.5% oregano essential oil extended to eleven days the good sanitary quality and the excellent sensory characteristics of the salty cookie, due to the natural components of the oregano essential oil.

Keywords: salty cookie, oregano essential oil, mold count.

## INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo de investigación se abordó la necesidad de satisfacer la demanda de un número creciente de consumidores informados que requieren alimentos procesados sin aditivos químicos de origen sintético. Como los alimentos necesitan el uso de conservantes para asegurar su calidad sanitaria, se probó en este caso la adición de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) en diferentes porcentajes en galletas saladas, por ser este alimento de consumo masivo. Adicionalmente se determinó si se produjo influencia sobre las características fisicoquímicas en el producto final así como en las características sensoriales empleando una escala de Karlsruhe de nueve puntos.



## CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1.Descripción de la realidad problemática.

Al aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) se le considera como una sustancia con propiedades antimicrobianas (NATURA FOUNDATION, 2018), habiendo sido probado en la producción de panes de molde (FLORES, 2017) en forma de microencapsulado y en el procesamiento y conservación de carnes (LIZANO, 2013).

Las galletas como alimentos energéticos están constituidos principalmente por harina de trigo, y otros elementos en menor proporción como azúcar, manteca, sal y huevo (CONTRERAS, 2015); por lo que el deterioro microbiológico está basado en la determinación de mohos que son los indicadores de la calidad sanitaria según DIGESA. Los conservantes utilizados en la producción de galletas más usuales son los sorbatos, que son menos tóxicos que el ácido benzoico, la sal común, o el ácido acético. (Tomado de Conservantes. Disponible en: <http://milksci.unizar.es/adit/conser.html>)

Por tal motivo el objetivo fue adicionar aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) en tres porcentajes diferentes a una fórmula de galleta salada, preparada empleando insumos provenientes no de la industria convencional sino orgánica, y haciendo uso de un conservante natural como el aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*), en vez de un conservante sintético, en el contexto de la investigación en tecnología de alimentos.

### 1.2.Formulación del problema:

¿En qué medida el aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) puede ser utilizado como un conservante natural que mantiene la buena calidad microbiológica de galletas saladas?

Problemas específicos:

¿Cuáles serán las características fisicoquímicas y sensoriales de las galletas saladas adicionadas de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*)?

### 1.3.Objetivos (general y específicos).

Objetivo general:

Determinar el porcentaje óptimo de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) a añadir para que actúe como conservante natural y mantenga la calidad microbiológica de las galletas saladas.

Objetivos específicos:

Determinar el recuento de mohos en las galletas saladas.

Determinar los criterios fisicoquímicos de las galletas saladas.

Determinar las características sensoriales de las galletas saladas.

La presente investigación es importante y se justifica porque se ha reportado numerosos casos en los que los alimentos que se preparan en base a cereales y harinas de cereales producen cuadros alérgicos por los aditivos que contienen. (Tomado de:

Brand W. et al., Exposure to and toxicity of methyl-, ethyl and Propylparaben. Disponible en: <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2017-0028.pdf> )

Los aditivos usados en las galletas proceden de síntesis química, vale decir no son naturales y poseen diferentes grados de toxicidad. Se emplea el ácido benzoico para conservar galletas, pero además de ser de toxicidad baja, el sabor que puede producir en el producto es astringente y poco agradable. El ácido sórbico es menos tóxico y carece de sabor pero es más caro que el ácido benzoico. Los parabenos son eficientes contra mohos y levaduras, son sintéticos, poco tóxicos, pero a las dosis autorizadas proporcionan un cierto olor y sabor fenólico. Finalmente el ácido propiónico y sus sales; usado como conservante desde los años cuarenta especialmente en panadería y repostería; resulta eficaz contra mohos pero no contra levaduras y también procede de síntesis química por lo que es de bajo costo. Se emplea solo sus sales ya que el ácido propiónico tiene un olor muy fuerte. (Tomado de: Conservantes <http://milksci.unizar.es/adit/conser.html>).

En nuestro país crece cada día más el número de consumidores que desean alimentos procesados con materias primas (cereales y harinas de cereales) que no provengan de la

agricultura convencional sino de la orgánica y que además usen aditivos naturales y no sustancias químicas obtenidas por síntesis.

Además contamos con pequeños productores de aceites esenciales localizados en diferentes regiones, tal es el caso del aceite esencial de orégano que fue ensayado en esta investigación, y que procede de la sierra de Tacna. Por tanto, esta investigación aportó en determinar el porcentaje óptimo de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) requerido para mantener la calidad microbiológica de galletas saladas preparadas con materiales provenientes de la producción orgánica, controlando adicionalmente los criterios fisicoquímicos y sensoriales del producto.

#### 1.4.Limitantes de la investigación.

Son muy reducidas las experiencias nacionales en el estudio de la actividad bioquímica de inhibición que ejercen los aceites esenciales sobre el crecimiento microbiano y también en la aplicación del aceite de orégano como conservante.

El aceite esencial de orégano se produce a pequeña escala pero en forma sostenida, lo cual puede variar si se investiga en sus aplicaciones y uso industrial como conservante en la industria galletera.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes (internacional y nacional).

De acuerdo a CONSUMER EROSKI esta publicación indicó que “las investigaciones en el campo de los aceites esenciales de ciertas plantas como posibles antimicrobianos llevan años dando óptimos resultados. Su incorporación en los alimentos podría reemplazar, según los expertos, al uso de productos químicos que actúan como conservantes. El aceite esencial de orégano ha demostrado tener actividad antibacteriana contra microorganismos de descomposición a distintas concentraciones, así como otras especies vegetales como menta, romero o limón. Además de ser los responsables del aroma de las plantas, también poseen propiedades antibacterianas. El carvacrol del aceite de orégano también se ha utilizado para elaborar biofilms comestibles en la lucha contra patógenos como *Escherichia coli*.

Aplicaciones: El pan de molde, un producto muy consumido, tiene una vida útil limitada. Varias investigaciones han demostrado la capacidad del aceite esencial de orégano como antimicrobiano natural y para mejorar las propiedades sensoriales de los alimentos. En uno de los últimos estudios sobre posibles antimicrobianos naturales, se han desarrollado bolsitas con distintas concentraciones de aceite esencial de orégano con efectos contra *Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis* y *Penicillium sp.* en pan de molde”. Tomado de Martha Chavarrías 23 enero 2014. Consumer Eroski. Antimicrobianos naturales para el pan de molde.

<http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnologia/2014/01/23/219130.php>

En nuestro país FLORES-TIQUE (2017) ha desarrollado una investigación para evaluar el efecto antimicrobiano del aceite esencial de orégano pero no en galletas sino en pan de molde, adicionándolo encapsulado y micropulverizado. Primero obtuvieron el aceite esencial de orégano por arrastre de vapor y lo analizaron. Se demostró que las microcápsulas desarrollaron efecto antimicrobiano hasta el día diecinueve.

### 2.2. Marco:

#### 2.2.1. Teórico

Sobre las características generales del orégano se puede decir que el orégano común conocido como *Origanum vulgare*, es una planta herbácea perenne perteneciente a la familia de las Labiadas; que crece en forma de arbusto bajo de entre 40 cm a 80 cm., dependiendo de la calidad de la tierra y el clima, con un tronco de aspecto velludo y color pardo, y en las puntas adquiere un ligero toque rojizo. Las partes más altas del tronco presentan un mayor número de hojas, aunque sin llegar a cubrir toda la rama.

<http://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=m,2719&r=ReP-22473->

#### DETALLE REPORTAJESPADRE

Las hojas crecen pareadas y opuestas desde cada nudo. Son de forma ovalada, ligeramente dentada y alargada acabando en punta, con un tamaño de 2 cm a 4 cm, y de color verde intenso que al envejecer adquiere un tono granate oscuro. Presentan un aspecto ligeramente peludo en ambas caras.

Las flores, pequeñas de hasta 3 mm son muy abundantes, varían desde el color rosa pálido al rojizo. Crecen en forma de densos ramilletes en los extremos de las ramas más jóvenes. La floración se produce en verano, de julio a septiembre, presentando el fruto forma de globo ovoidal. Del orégano se emplean tanto hojas como flores, en fresco y seco, condimentando con un agradable sabor, siendo su principal aporte comercial el aceite esencial que le da su intenso aroma.

La esencia aromática del orégano se ubica en glándulas de escaso tamaño distribuidas por toda la planta, especialmente en hojas jóvenes y flores. El aceite esencial se obtiene por desecación de hojas y flores, presentando un color amarillo intenso. Está compuesto por dos tipos de fenoles, carvacrol y timol, así como por estearopteno. Además, los rizomas que forman las raíces de la planta contienen estaquiosa y sus tallos compuestos tánicos.

El cultivo de la planta del orégano tiene éxito en casi cualquier tipo de terreno, desde los ricos en materiales orgánicos, arenosos, pedregosos, hasta arcillosos, especialmente ubicados en zonas de media altura y soleados. Le favorecen los climas cálidos y secos, predominantes en el Mediterráneo, donde se obtienen las mayores concentraciones de aceite esencial

<http://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=m,2719&r=ReP-22473->

#### DETALLE REPORTAJESPADRE

Continúa indicando la referencia que las variedades de orégano válidas para cultivo son numerosas, variando principalmente por la intensidad de su aroma, la calidad del aceite esencial y las zonas de crecimiento:

*Origanum vulgare*: Orégano común, el más frecuente en Europa y en el arco mediterráneo. Resistente a las heladas, es el más aromático.

*Origanum heracleoticum*: Orégano griego, presente en Italia, Península Balcánica y Asia occidental.

*Origanum majorana*: (mejorana) Emparentado con el orégano común, su hábitat originario es el Este de Asia, desde donde se extendió a través de los cruzados medievales a la zona mediterránea. En España se cultiva extensamente utilizando zonas secas y soleadas. Se comercializan las flores secas y el aceite esencial con fines medicinales.

Orégano rojo y verde: Subespecie del orégano común, que vive en montañas de hasta 3.000 metros de altura, alcanzando zonas como las laderas del Himalaya.

Orégano Mejicano: Muy aromático, se emplea en la gastronomía mejicana junto a los chiles.

Además del arte culinario, una de las principales aplicaciones del orégano en el mundo antiguo es la medicinal, ya que desde la antigüedad se conocen sus propiedades estimulantes del apetito y digestivas, carminativas, antiespasmóticas, antisépticas, en la eliminación de toxinas, contra males del hígado o de las vías respiratorias, problemas dentales, etc. Tomado de:

[http://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=m.2719&r=ReP-22473-DETALLE\\_REPORTAJESPADRE](http://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=m.2719&r=ReP-22473-DETALLE_REPORTAJESPADRE)

El uso más extendido es en infusión para combatir insomnio, estrés, fiebre y estados de ansiedad, o aplicado como cataplasma para atajar dolores reumáticos y de las articulaciones. En cosmética combate la celulitis y la hinchazón de piernas.

La planta del orégano emplea dos métodos de propagación: por semilla o por división de macolla (división de vástagos a partir del tallo). Esta segunda garantiza la homogeneidad del cultivo, empleándose en las explotaciones comerciales más rentables. La planta del orégano

tiene una vida útil de entre 8 años y 10 años, el primer año se realiza una única corta, pudiéndose ampliar a dos a partir del segundo año.

La recolección se realiza en plena floración, de julio a septiembre en España, recogiendo las hojas y las flores del final de las ramas. Una vez recogidas se dejan secar a la sombra, en un ambiente seco y con un máximo de 30°C, ya que el sol o el calor excesivo provocarían la evaporación del aceite esencial.

Una vez secas, flores y hojas se separan, preparándose para su uso; son envasadas al vacío entero, troceado o en polvo si son para condimento, o cortadas para destilación si su objetivo es obtener el aceite esencial. En este caso la destilación puede realizarse también con plantas frescas.

El rendimiento del producto verde varía entre las 3 toneladas y 15 toneladas por hectárea, con una reducción de un 75% al secarse, y obteniendo entre el 1,5% y 4,5% en aceite esencial.

Zonas de producción: Los mayores productores y exportadores mundiales de orégano se distribuyen entre el sur de Europa (destacando España, Francia, Albania, Grecia y Turquía), Asia Oriental (Israel y Egipto) y América del Sur (principalmente Chile y Perú).

Fuera de estas zonas, países como Marruecos o México son también importantes productores. Los importadores principales son Estados Unidos, Japón y la Unión Europea. Tomado de: [http://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=m,2719&r=ReP-22473-DETALLE\\_REPORTAJESPADRE](http://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=m,2719&r=ReP-22473-DETALLE_REPORTAJESPADRE)

En cuanto al método de extracción del aceite esencial de orégano, la destilación tradicional difiere de la destilación por arrastre con vapor de agua ya que para este último se tiene en recipientes separados el agua en ebullición y el follaje. Esta única modificación muestra una diferencia significativamente superior en el método de arrastre con vapor de agua de casi la mitad del rendimiento de aceite obtenido. Por otra parte, la técnica de arrastre con vapor de agua ha sido recomendada en plantas semi-industriales pues genera rendimientos superiores en orégano mexicano (6.5%), en comparación con el producto griego (1.5%) y el turco (1.5%). Así mismo, existen registros de rendimientos de aceite del orden de 1.52 % ± 0.83 % por otros investigadores.

Por otro lado se aprecia que dentro de las condiciones de humedad del campo sobresale ligeramente el tratamiento medio de riego, y se establece que un cultivo bajo buen riego produce una cantidad de aceite aceptable. De manera específica y para resaltar el efecto del orégano bajo cultivo contra el silvestre, en cuanto a su contenido de aceite, se advierte una diferencia significativa en el mayor contenido de aceite esencial en los tratamientos con riego (cultivo), respecto al tipo silvestre (FLORES et al., 2011)

El rendimiento obtenido ha sido motivo de estudio en base a diferentes estadios (vegetativo, vegetativo temprano, y floración). Los rendimientos expresados en (w/w%) fueron 2.0%, 1.7% y 0.6% con un total de 36, 33 y 16 componentes en cada muestra respectivamente; siendo carvacrol el mayor componente en todos los tres estadios (BÉJAOUI et al., 2013).

Por otro lado, otros investigadores han secado las muestras de orégano a medio ambiente y por 14 días, para posteriormente molerlas (tamaño de partícula <250 µm) y obtener el aceite esencial de orégano por destilación de vapor en un aparato tipo Clevengal por 8 horas. El producto fue colectado, deshidratado, y secado sobre sulfato de sodio anhidro y almacenado a -20°C (HAN et al., 2017).

En otra investigación se ha tratado *Origanum glandulosum* Desf. mediante destilación de flores y hojas secas y por fluido supercrítico con extracción de CO<sub>2</sub>. Los principales componentes del aceite esencial conseguido por hidrodestilación correspondieron a p-cimeno, timol y γ-terpineno. Por extracción mediante el método con fluido supercrítico del aceite volátil se identificó p-cimeno, timol, γ-terpineno (MECHERGUI, et. al., 2014).

También se ha ensayado la destilación al vacío de aceite esencial de orégano con un control de aceite esencial no destilado, produciéndose 4 fracciones. Se identificó monoterpenos oxigenados, y sesquiterpenos y monoterpenos hidrocarbonados especialmente en una de las fracciones y en el aceite esencial no destilado al vacío, con mayor actividad de eliminación de radicales libres y actividad bactericida (ROSTRO-ALANIS et al., 2019).

En cuanto a los Componentes del aceite esencial de orégano se puede citar las siguientes referencias:



Orégano endémico tal como *Origanum hypericifolium*, del cual se extrajo aceite esencial, por hidrodestilación contuvo 15 compuestos, de los cuales estuvieron en mayor proporción p-cimeno (34.33 g/100g de aceite), carvacrol (21.76 g/100g de aceite), timol (19.54 g/100g de aceite) y  $\gamma$ -terpineno (13.91 g/100g de aceite), OCAK et al., 2012.

También se ha observado la influencia debida a la variación diurna y los ciclos vegetativos de la planta de *Origanum onites* L. con la composición del aceite esencial producido en tres diferentes estadios de desarrollo y seis diferentes momentos del día de su ciclo vegetativo, identificándose 26 componentes que constituyeron del 81.74% al 98.84% del total del aceite esencial. Los principales componentes fueron carvacrol (24.66% a 52.58%), timol (2.80% a 23.77%), p-cimeno (4.44% a 7.97%) y  $\gamma$ -terpineno (7.02% a 11.16%). El alto contenido de carvacrol (52.58%) se produjo durante el período de la prefloración hasta las 10 horas y el menor porcentaje de este compuesto en el mismo período pero a las 6 horas. El contenido de timol en el aceite de orégano fue elevado en el periodo de prefloración a las 12.00 horas y su menor porcentaje fue hallado en el periodo de posfloración hacia las 20.00 horas (2.79%). En general el porcentaje de carvacrol del aceite de orégano fue alto en la mañana, mientras que el contenido de timol fue bajo en ese mismo momento, lo que sugiere una correlación de biosíntesis entre ambos compuestos (TONCER et al., 2009).

En Turquía secaron las hojas de Orégano vulgar para obtener aceite esencial de orégano por hidrodestilación. Su composición fue de carvacrol (63.97%), p-cimeno (12.63%) y linalol (3.67%) (ÖZKAN et al., 2017).

En otra investigación se reportó un total de 37 compuestos identificados en aceite de hojas-flores, con un total de 98.78% que incluyen carvacrol (30.73%), timol (18.81%), p-cimeno (10.88%), cariofileno (7.73%) y 3-careno (4.06%). Estos componentes representan el 72.21% del total del aceite obtenido. También se identificó 12 compuestos en el aceite de vapor con un 99.51% del total, incluyendo ácido palmítico (60.18%), ácido linoleico (14.25%), carvacrol (6.2%), timol (3.46%) y ácido oleico (5.65%), los que corresponden a 89.56% del total. Finalmente, se identificó 29 compuestos en el aceite de raíz de orégano en el 98.97% del total del aceite. Contuvo ácido palmítico (58.23%), ácido linoleico (12.11%), ácido linolénico (3.66%), carvacrol (3.27%) y timol (1.08%). Los 5 compuestos representaron el 78.35% del total. En las tres fracciones se halló 59 compuestos en los tres tipos de aceites

esenciales, que incluían carvacrol, timol y cariofileno. Además comprobaron que la composición química de los aceites de hojas-flores estuvo compuesta inicialmente de ácidos fenólicos y terpenoides, en más del 60% del total; sin embargo los constituyentes químicos de los aceites de las raíces y de los aceites de los vapores están compuestos principalmente por ácidos grasos en más del 70% del total (HAN et al., 2017).

Se considera que el carvacrol y el timol son las dos sustancias fenólicas mayoritarias en el aceite esencial del orégano (constituyen entre el 72% y el 82%). Además de ser las responsables del aroma particular de la especie, también están relacionadas con la acción antibacteriana. En un estudio realizado en 2011 por expertos de la Universidad Pública de Navarra (UPNA) se constató que el aceite esencial de orégano es el más efectivo contra patógenos como *Salmonella enteriditis* o *Staphylococcus aureus*, en comparación con el de otras especies como laurel, clavo, romero, tomillo blanco, árbol de té, cilantro, salvia y laurel.

Características del timol:

“Una de las características y propiedades principales del timol (2-isopropil-5-metilfenol) como compuesto fenólico es su potencial bactericida, plaguicida y fungicida. Parte también de que una vez extraído, no tiene un color o sabor desagradable, por lo que actualmente forma parte de los colutorios, enjuagues bucales y pasta de dientes. Tiene acción refrescante y, como hemos dicho anteriormente, bactericida. Actualmente el timol se puede encontrar en herbolarios y tiendas especializadas, donde vende botes pequeños de alrededor de 5 ml a 10 ml con las propiedades siguientes:

En el aparato digestivo y bucal: para Flatulencias, Gingivitis, Digestiones pesadas o lentas, Diarreas, Periodontitis.

Efectos sobre la epidermis y el cabello: Psoriasis, Sarna, Prurito.

En el aparato respiratorio: Catarros y constipados, Bronquitis, Tos, Neumonías, Faringitis.

En el aparato urinario: Infecciones urinarias.

Todo ello porque el timol tiene efectos bactericidas, carminativos, desinfectantes e inmunoestimulantes”. Tomado de: El timol y su potencial curativo. [www.deplantasmedicinales.net/el-timol-y-el-tomillo/](http://www.deplantasmedicinales.net/el-timol-y-el-tomillo/)

Según el National Center for Biotechnology Information que posee una Open Chemistry database, el carvacrol o 5-isopropil-2-metilfenol es un componente común en muchos aceites esenciales, especialmente encontrado en las Labiatae. El aceite de tomillo (con 70%) y el aceite de origanum (con 80%) son fuentes ricas en 5-isopropil-2-metilfenol, siendo también abundante en el nogal negro. Se le considera un ingrediente saborizante.

Este metabolito a partir de la base de datos de metabolismo humano (HMDB) es considerado como un fenol, que es un derivado monoterpeneo natural del cimeno. Un inhibidor del crecimiento bacteriano, se utiliza como un aditivo alimentario. Es un potente activador de los canales iónicos humanos, receptor potencial transitorio V3 (TRPV3) y A1 (TRPA1). Tiene un papel como componente volátil del aceite, agente aromatizante, agente antimicrobiano, agroquímico y agonista del canal TRPA1. Es un miembro de fenoles, un monoterpeneoide p-mentano y un agente antifúngico botánico. Deriva de un hidruro de un p-cimeno. (Tomado de: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/carvacrol#section=Top>).

Con respecto a las bondades del carvacrol se reporta lo siguiente:

“Estudios in vitro muestran que, hasta ahora, el carvacrol es el más potente modulador de los canales TRP en las células de los mamíferos. Otras sustancias tales como el cinamaldehído (canela), el eugenol (incl. el clavo de olor), el timol (incluido el tomillo) y el mentol (incl. la menta) mostraron un efecto similar pero más débil.

Los canales TRP (por sus siglas en inglés “Transitoria receptor potencial”) son partes de las células que se han conservado durante la evolución. Ellos constituyen los sensores biológicos que perciben los cambios ambientales, como respuesta a estímulos tales como el calor o el frío, las fuerzas mecánicas y las sustancias químicas naturales. Los canales TRP son canales iónicos que son permeables a los cationes, son permeables al  $\text{Ca}^{2+}$  y son de gran importancia en la transducción sensorial de los estímulos visuales a la luz y al sonido, a los efectos de las feromonas, al sabor y a las sensaciones de temperatura, a la percepción del dolor, a la percepción de sustancias corrosivas excitatorias, a la regulación renal del  $\text{Ca}^{2+}$  /  $\text{Mg}^{2+}$ , al

tono muscular, a la regulación de la presión arterial y al mantenimiento del potencial de óxido reducción celular. El carvacrol y el timol exhiben un efecto vaso relajante sobre el tejido de la aorta en ratas. Este efecto no depende de las células endoteliales y, posiblemente, se produce por un lado a través de la modulación de la liberación de  $Ca^{2+}$  por el retículo sarcoplasmático, y/o por otro lado, mediante el control de la susceptibilidad a la  $Ca^{2+}$  del sistema contráctil de los vasos sanguíneos. Es posible que el carvacrol en concentraciones bajas inhiba la entrada de  $Ca^{2+}$  y por lo tanto, se relaja el tejido muscular blando de los vasos sanguíneos.

Las sustancias antioxidantes en el aceite de orégano silvestre, tales como el ácido rosmarínico, el ácido de café y varios flavonoides funcionan, por lo tanto, directamente como anti-oxidantes, así como donantes de iones a las peroxidasas que protegen a los tejidos (POD) en la saliva (SPOD) y la membrana mucosa (MPOD ) en el tubo digestivo.

El aceite de orégano y sus sustancias constituyentes, tales como el gamma-terpineno y el carvacrol, han demostrado en varios estudios in vitro que tienen la capacidad de inhibir la agregación y la adherencia de plaquetas sanguíneas y la síntesis de colesterol, mientras que se observó en vivo una disminución en el colesterol total, los triglicéridos, y tanto en la presión sistólica como en la diastólica, en la hipertensión.

El carvacrol fue añadido en el agua de beber de las ratas durante un periodo de 7 a 14 días, en un estudio de investigación, el cual resultó en un reducido daño en el ADN en ambos grupos, en comparación con el grupo de control, el cual bebió agua común. La dosis más baja fue de 15 mg de carvacrol por kilogramo por día. In vitro, el efecto fungistático y fungicida del aceite de orégano silvestre es comparable a los del carvacrol sintético, del aceite de oliva, de la anfotericina B y la nistatina". Tomado de: <http://www.naturafoundation.es/monografie/Aceite de or%C3%A9gano silvestre.html>

Carvacrol y timol fueron identificados por HPLC, que es una técnica muy precisa para cuantificar los componentes volátiles y no volátiles de una planta, logrando una buena separación y una rápida determinación del contenido de timol y carvacrol en el aceite esencial de orégano. La diferencia principal entre los diferentes métodos de determinación por HPC

radica en el tipo de detector a utilizar; éstos pueden ser: Detector por arreglo de diodos en el rango UV o de fluorescencia.

La muestra analizada por este método contuvo 1,04% y 19,95 % de carvacrol y timol. Estos valores son similares a los encontrados para *Origanum x aplii* and *Origanum x majoricum* donde el timol presentó valores de 33,8% y 12,9 %, respectivamente y para el carvacrol se encontró valores menores a 1,0 % . El método de determinación es adecuado para la cuantificación del timol y carvacrol en muestras de hojas de orégano secadas al aire bajo sombra y extraídos por el método de Klevenger durante 2 horas. (TELLEZ y col., 2014). Además, se estudió el proceso de extracción por arrastre con vapor a escala de planta piloto del aceite esencial de orégano silvestre (*Lippia origanoides* H.B.K) de la región del Alto Patía (Colombia) utilizando la metodología de superficie de respuesta. Los factores estudiados fueron el tiempo de extracción (1 a 3 horas), la densidad del lecho (60-100 g/L) y la presión de extracción (1 a 3 PSI). Las variables de respuesta fueron el rendimiento de extracción y el contenido de timol del aceite esencial. La composición de los aceites esenciales fue determinada mediante cromatografía de gases. Con respecto al rendimiento se obtuvo que solamente la densidad del lecho presentó un efecto estadísticamente significativo ( $P < 0,05$ ) y sobre el contenido de timol (componente mayoritario encontrado), únicamente el factor presión tuvo un efecto significativo ( $P < 0,05$ ). Las condiciones óptimas de extracción obtenidas con el modelo matemático fueron: tiempo de 3,7 h, densidad del lecho de 113 g/L y presión de 3,7 PSI, bajo las cuales se estima que se podría obtener un rendimiento de extracción 3,4 % y un contenido de timol de 91,9%. (ARANGO y col., 2012).

Actividad antimicrobiana:

Posiblemente los puntos de ataque del carvacrol y timol son varios y están ubicados dentro de la célula, por lo que dependería de la concentración utilizada.

Estas sustancias pueden inhibir o inactivar a los microorganismos en la pared y membrana celular, en las enzimas metabólicas, la síntesis de proteínas y su sistema genético (GARCÍA-GARCÍA et al., 2008). La hidrofobicidad de los componentes presentes en los aceites esenciales es importante, pues permiten la separación de los lípidos de la membrana celular

y la mitocondria, consiguiendo desequilibrar la estructura que se torna más permeable, por lo que se facilita la salida de iones y otros contenidos celulares (OOSTERHAVEN, 1995).

También se produce cambios en la membrana celular a nivel de concentración de ácidos grasos, notándose el incremento de ácidos grasos insaturados (BURT et al., 2007).

DORMAN y DEANS (2000), han confirmado que los grupos hidroxilos tienen influencia en la actividad antimicrobiana de timol y carvacrol.

Por otro lado el flujo de iones potasio precedidos por otros compuestos citoplasmáticos, ponen de manifiesto el daño ejercido a la membrana citoplasmática. Los componentes de los aceites esenciales tienen actividad sobre las proteínas celulares ubicadas en la membrana citoplasmática y sobre las enzimas ATPasas que modificarían la regulación de energía y la síntesis de componentes estructurales (ELGAYYAR et al., 2001).

La gran mayoría de los aceites esenciales tienen propiedades antibacterianas, pero algunos tienen más actividad que otros. Los aceites esenciales antibacterianos alcanzan el nivel celular y por ese motivo son muy eficaces para eliminar los patógenos de nuestra casa o nuestro cuerpo. Las moléculas de los aceites antibacterianos que tienen el coeficiente antibacteriano más alto son el timol, carvacrol, y el eugenol, entre otros. Son fenoles presentes en los aceites esenciales antibacterianos, a los cuales las bacterias son sensibles a ellas. Cuando se utilizan correctamente, estas moléculas ayudan a controlar las infecciones más comunes. Tomado de: <https://aceitesesencial.com/aceites-esenciales-antibacterianos/>

### 2.2.2. Conceptual.

En la presente investigación se comprobó la teoría que los aceites esenciales tienen propiedades antimicrobianas, determinándose el porcentaje adecuado de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) aplicable a galletas saladas formuladas con insumos de origen orgánico que permitan una buena calidad sanitaria.

También se obtuvo datos relacionados con las características fisicoquímicas de las galletas adicionadas de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*), así como de las características sensoriales de cada uno de los ensayos, los que aportan conocimientos importantes en los procesos tecnológicos de la industria alimentaria.

### 2.3. Definición de términos básicos:

Harina de trigo blando: son harinas usadas en la producción de galletas y provienen de trigos blandos, vale decir poseen contenidos de proteína menores al 10%. La masa resultante es blanda y poco resistente al estiramiento (CONTRERAS, 2015).

Galleta: productos obtenidos por el horneado de una masa sólida o semisólida de harina de trigo u otras harinas sucedáneas (NTP 206.001:2016).

Conservante: sustancias que retrasan o detienen el deterioro de los alimentos por ejemplo dióxido de azufre, ácido benzoico, sal, antibióticos y otros (BENDER, 1990).

Aceites esenciales: Los aceites esenciales son las fracciones líquidas volátiles, generalmente destilables por arrastre con vapor de agua, que contienen las sustancias responsables del aroma de las plantas y que son importantes en la industria cosmética (perfumes y aromatizantes), de alimentos (condimentos y saborizantes) y farmacéutica (saborizantes).

Los aceites esenciales generalmente son mezclas complejas de hasta más de 100 componentes que pueden ser:

Compuestos alifáticos de bajo peso molecular (alcanos, alcoholes, aldehídos, cetonas, ésteres y ácidos), Monoterpenos, Sesquiterpenos y Fenilpropanos.

En su gran mayoría son de olor agradable, aunque existen algunos de olor relativamente desagradable como por ejemplo los del ajo y la cebolla, los cuales contienen compuestos azufrados (MARTINEZ, 2001).

## CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 3.1. Hipótesis.

El aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) adicionado a una fórmula de galleta salada como conservante natural mantiene la buena calidad microbiológica del producto.

Hipótesis específica 1: La calidad microbiológica de la galleta salada adicionada de aceite esencial de orégano, cumple con la Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano de DIGESA para galletas aprobadas por RMN°591-2008/MINSA.

Hipótesis específica 2: La calidad fisicoquímica de las galletas saladas adicionadas de aceite esencial de orégano, cumplen con los Criterios Fisicoquímicos normados por la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud (2011).

Hipótesis específica 3: Las características sensoriales evaluadas mediante la escala de 9 puntos de Karlsruhe y resultados iguales o mayores a 6 puntos indica que se mantiene la calidad estética del producto adicionado de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*).

### 3.2. Definición conceptual de variables.

Variable independiente:

PORCENTAJE DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*).

Variable dependiente:

CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LAS GALLETAS SALADAS ADICIONADAS DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*).

CRITERIOS FISICOQUIMICOS DE LAS GALLETAS SALADAS ADICIONADAS DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*).

CALIDAD SENSORIAL DE LAS GALLETAS SALADAS ADICIONADAS DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*).

Definición conceptual de las variables.

PORCENTAJE DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*), que es la sustancia que se ensayará como conservante natural, en porcentajes de 1%, 1,5% y 2%.



## CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LAS GALLETAS SALADAS ADICIONADAS DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*).

La evaluación de la calidad microbiológica de las galletas saladas se efectúa a través del recuento de mohos por gramo, de acuerdo a DIGESA (2008), máximo  $10^4$  ufc/g.

## CRITERIOS FISICOQUIMICOS DE LAS GALLETAS SALADAS ADICIONADAS DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*):

De acuerdo a la Norma sanitaria para la fabricación, elaboración y expendio de productos de panificación, galletería y pastelería los criterios fisicoquímicos son:

Humedad máx. 12%, Ceniza total máx. 3%, Índice de peróxido máx. 5meq/kg, y Acidez (expresada como ácido láctico) máx.0,1%.

## CALIDAD SENSORIAL DE LAS GALLETAS SALADAS ADICIONADAS DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*):

La calidad sensorial evaluará las características de color, forma, olor, sabor y textura, empleando la escala de Karlsruhe de 9 puntos en la que el valor 6 corresponderá a una calidad satisfactoria.

### 3.3. Operacionalización de variables:

Variable	Dimensión	Indicador
VI PORCENTAJE DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO ( <i>Origanum vulgare</i> )	Porcentaje	1%, 1,5%, 2%
VD. CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LAS GALLETAS SALADAS ADICIONADAS DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO ( <i>Origanum vulgare</i> ).	Mohos Según Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.	Categoría: 5 Clase:3 n: 5 c: 2 m: $10^2$ ufc/g M: $10^3$ ufc/g
VD	Humedad Ceniza total	12% 3%

CRITERIOS FISICOQUIMICOS DE LAS GALLETAS SALADAS ADICIONADAS DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO ( <i>Origanum vulgare</i> ).	Índice de Peróxido Acidez (expresado como ácido láctico)	5 meq/kg 0.1%
VD CALIDAD SENSORIAL DE LAS GALLETAS SALADAS ADICIONADAS DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO ( <i>Origanum vulgare</i> ).	Test de valoración de calidad con Escala Karlsruhe	Escala de 9 puntos. Ítems: color, sabor, forma, color, textura.

## CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO

### 4.1. Tipo y diseño de la investigación

La investigación fue de tipo experimental porque se ensayó diferentes porcentajes de adición de la variable independiente ejerciendo control y aplicando una metodología cuantitativa.

## 4.2. Método de Investigación

Por el tema tratado fue una investigación aplicada y de laboratorio ya que en condiciones controladas se manipuló una variable no comprobada, para determinar su efecto e influencia sobre otras características inherentes al alimento que son también de importancia por estar reguladas por instituciones que ejercen vigilancia.

La producción de las galletas saladas siguió la siguiente secuencia de operaciones y de acuerdo a Contreras (2015):

Materia prima e insumos → Pesado → Mezcla de productos en polvo → Adición de insumos líquidos → Mezclado → Laminado → Cortado → Horneado → Producto Final.

El trabajo experimental fue dividido en 4 etapas; la primera para el desarrollo y análisis de la galleta control. Las otras tres etapas correspondieron a los tres porcentajes de conservante natural ensayado (1%, 1.5% y 2%), vale decir un diseño experimental con grupo control y post pruebas.

## 4.3. Población y muestra.

La población para el presente trabajo de investigación fueron los 30 kilos de harina orgánica que se comercializa todos los sábados en el mercado de productos orgánicos del Parque Reducto de Miraflores.

Muestra.

La muestra de harina de trigo se obtuvo por el método de agrupación en conos y división en cuartos según lo especificado por PEARSON (1986) y recogido por la NTP – ISO 24333:2013. Cereales y productos derivados. Muestreo.

La muestra de galletas será recogida en base a la NTP 205.047:1981 (revisada el 2016).

Bizcochos, galletas, pastas y fideos. Toma de muestras. Se refiere para unidades de galletas o para cada envase con una determinada cantidad de unidades.

Según CONTRERAS (2015) las galletas saladas requieren básicamente harina de trigo, grasa que puede ser manteca, margarina o aceite, cloruro de sodio y huevo. Opcionalmente se formulan con leche fluida o en polvo.

#### 4.4. Lugar de estudio y periodo desarrollado.

En los laboratorios de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNAC, desde abril de 2019 hasta fines de marzo de 2020.

#### 4.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información.

##### PRIMERA ETAPA:

Para la producción de las galletas se usó la harina de trigo de producción orgánica y la muestra se consiguió siguiendo el método de agrupación en conos (NTP-ISO 24333:2013) hasta obtener el tamaño de muestra requerida., que fue de dos kilogramos.

En las galletas el tamaño de muestra se obtuvo según la NTP 205.047:1981 revisada en 2016, que de acuerdo a la tabla que adjunta la norma para 500 galletas le corresponde una muestra de 10 unidades.

Producción de la muestra de galletas (CONTROL) es decir sin la adición de conservante natural de acuerdo a la secuencia de operaciones y con los insumos indicados por Contreras (2015).

Análisis microbiológico de las galletas: el método empleado fue el de recuento de mohos por siembra en placa en todo el medio (ICMSF 2° Ed 1983).

Análisis de los criterios fisicoquímicos de las galletas control:

Humedad: según la NTP 206.011:1981 (Revisada el 2016). Determinación de humedad.

Determinación de ceniza: según la AOAC 935. B39(B),c32,20th Ed 2016 Baked products.B-ash.

Determinación de acidez: según la NTP 206.013:1981. Revisada el 2011.

Determinación de peróxido: según la NTP 206.016:1981. Revisada el 2011.

#### Análisis Sensorial:

La valoración de la calidad sensorial se efectuó mediante la Escala de Karlsruhe de 9 puntos en las características de color, forma, olor, sabor y textura.

En la SEGUNDA, TERCERA Y CUARTA ETAPA se produjo las galletas experimentales con 1%, 1,5% y 2% de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) de acuerdo a la secuencia de operaciones y con los insumos indicados por Contreras (2015). Se efectuó los análisis microbiológicos, fisicoquímicos y sensoriales de manera análoga a la Primera Etapa planificada.

La valoración de la calidad sensorial se efectuó mediante la Escala de Karlsruhe de 9 puntos en las características de color, forma, olor, sabor y textura.

#### 4.6. Análisis y procesamiento de datos.

Tablas de resultados para el análisis de composición proximal de la muestra control y de las muestras adicionadas de 1%, 1,5% y 2% de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*).

Tablas de resultados para el análisis de criterios fisicoquímicos de la muestra control y de las muestras adicionadas de 1%, 1,5% y 2% de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) respecto a humedad, acidez, cenizas e índice de peróxido.

Tablas de resultados para la energía de la fórmula de la muestra control y de las muestras adicionadas de 1%, 1,5% y 2% de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*).

Tablas de resultados para el análisis microbiológico de la muestra control y de las muestras adicionadas con 1%, 1,5% y 2% de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*).

Tablas de resultados del análisis sensorial de las galleta control y de las muestras adicionadas con 1%, 1,5% y 2% de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*).

Técnicas y análisis de promedios de la muestra control y de las muestras adicionadas de 1%, 1,5% y 2% de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*).



## CAPÍTULO V: RESULTADOS

### 5.1. Resultados descriptivos.

A continuación se refiere los resultados obtenidos durante la PRIMERA ETAPA experimental desarrollada en el presente estudio.

Inicialmente se efectuó la determinación de la composición proximal de la galleta salada control obteniéndose los resultados que se citan a continuación:

TABLA 5.1  
COMPOSICIÓN PROXIMAL DE LA GALLETA SALADA CONTROL

<i>ANÁLISIS</i>	<i>RESULTADO</i>
<i>Humedad (%)</i>	8.9
<i>Proteína (Nx6.25)</i>	6.9
<i>Grasa (%)</i>	15.0
<i>Fibra cruda (%)</i>	0.5
<i>Ceniza (%)</i>	0.61
<i>Extracto libre de nitrógeno (%)</i>	67.89

Resultados obtenidos en la presente investigación.

Seguidamente, se completó la determinación de los criterios fisicoquímicos de la muestra, evaluándose la acidez e índice de peróxido. Los resultados se exponen a continuación:

TABLA 5.2  
CRITERIOS FISICOQUÍMICOS DE LA GALLETA SALADA CONTROL

<i>ANÁLISIS</i>	<i>RESULTADO</i>	<i>VALOR MÁXIMO SEGÚN NORMA SANITARIA DIGESA MINSA 2011</i>
<i>Humedad (%)</i>	8.9	12%
<i>Ceniza (%)</i>	0.54	3%
<i>Acidez (% ácido láctico)</i>	0.078	0.1 % ácido láctico
<i>Índice de peróxido (meq/kg)</i>	0.61	5 meq/kg

Resultados obtenidos en la presente investigación.

A continuación se determinó la energía de la fórmula de la galleta salada control en base a los resultados obtenidos en la composición proximal y la metodología ya precisada.

TABLA 5.3  
ENERGÍA DE LA FÓRMULA DE LA GALLETA SALADA CONTROL

<b>ENERGÍA DE LA FÓRMULA</b>	<b>RESULTADO</b>
<b>Galleta salada control</b>	434.04 kcal

Resultados obtenidos en la presente investigación.

El análisis microbiológico de la galleta salada control tuvo los siguientes resultados:

TABLA 5.4  
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA GALLETA SALADA CONTROL

<b>ORDEN DE ANÁLISIS</b>	<b>RESULTADO UFC/g</b>	<b>VALOR MÁXIMO, UFC/g</b>
<b>1°</b>	4	10 <sup>2</sup> UFC/g
<b>2°</b>	18	
<b>3°</b>	73	
<b>4°</b>	106	

Resultados obtenidos en la presente investigación.

Seguidamente, los siete jueces entrenados evaluaron la galleta salada control de acuerdo a los ítems color, sabor, forma, olor y textura, haciendo uso de la Escala de Karlsruhe. Los resultados se citan a continuación.



TABLA 5.5  
EVALUACIÓN DEL COLOR DE LA GALLETA SALADA CONTROL

N° DE JUEZ ENTRENADO	PUNTAJE DE COLOR
1	8
2	8
3	7
4	9
5	8
6	7
7	7
<b>Total</b>	54
<b>Promedio</b>	7.71
<b>Resultado</b>	$(54/63)*100= 85.71\%$

Resultados obtenidos en la presente investigación.

La evaluación del sabor de la galleta saladas control se expone a continuación en la siguiente Tabla.

TABLA 5.6  
EVALUACIÓN DEL SABOR DE LA GALLETA SALADA CONTROL

---

N° DE JUEZ ENTRENADO	PUNTAJE DE SABOR
----------------------	------------------

1	7
2	8
3	8
4	7
5	8
6	8
7	8
<b>Total</b>	54
<b>Promedio</b>	7.71
<b>Resultado</b>	$(54/63)*100= 85.71\%$

---

Resultados obtenidos en la presente investigación.

En la evaluación de la forma de la galleta salada control con la escala de Karlsruhe, los jueces entrenados consideraron las siguientes apreciaciones.

TABLA 5.7  
EVALUACIÓN DE LA FORMA DE LA GALLETA SALADA CONTROL

N° DE JUEZ ENTRENADO	PUNTAJE DE FORMA
1	7
2	7
3	7
4	8
5	8
6	7
7	8
<b>Total</b>	52
<b>Promedio</b>	7.42
<b>Resultado</b>	$(52/63)*100= 82.53\%$

Resultados obtenidos en la presente investigación.

La evaluación del olor de la galleta salada mediante la Escala de Karlsruhe, tuvo los siguientes resultados:

TABLA 5.8  
EVALUACIÓN DEL OLOR DE LA GALLETA SALADA CONTROL

N° DE JUEZ ENTRENADO	PUNTAJE DE OLOR
1	8
2	9
3	8
4	7
5	8
6	7
7	8
<b>Total</b>	55
<b>Promedio</b>	7.85
<b>Resultado</b>	$(55/63)*100= 87.30\%$

Resultados obtenidos en la presente investigación.

Los resultados de la evaluación de la textura de la galleta salada control con la Escala de Karlsruhe fueron los siguientes:

TABLA 5.9  
EVALUACIÓN DE LA TEXTURA DE LA GALLETA SALADA CONTROL

N° DE JUEZ ENTRENADO	PUNTAJE DE TEXTURA
1	7
2	8
3	8
4	7
5	9
6	7
7	7
<b>Total</b>	53
<b>Promedio</b>	7.57
<b>Resultado</b>	$(53/63)*100= 84.12\%$

Resultados obtenidos en la presente investigación.

En la SEGUNDA ETAPA experimental se procesó la galleta salada con 1% de Aceite esencial de Orégano (*Origanum vulgare*) con los siguientes resultados:

La composición proximal de la galleta salada adicionada de 1% de aceite esencial de orégano fue la siguiente:

TABLA 5.10  
COMPOSICIÓN PROXIMAL DE LA GALLETA SALADA CON 1% DE ACEITE  
ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*)

ANÁLISIS	RESULTADO
<b>Humedad (%)</b>	9.15
<b>Proteína (Nx6.25)</b>	6.7
<b>Grasa (%)</b>	15.2
<b>Fibra cruda (%)</b>	0.52
<b>Ceniza (%)</b>	0.63
<b>Extracto libre de nitrógeno (%)</b>	67.8

Resultados obtenidos en la presente investigación.

De acuerdo a los criterios fisicoquímicos normados para el producto, según DIGESA se tuvo:

TABLA 5.11  
CRITERIOS FISICOQUÍMICOS DE LA GALLETA SALADA CON 1% DE ACEITE  
ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*)

ANÁLISIS	RESULTADO	VALOR MÁXIMO SEGÚN NORMA SANITARIA DIGESA MINSA 2011
<b>Humedad (%)</b>	9.15	12%
<b>Ceniza (%)</b>	0.63	3%
<b>Acidez (% ácido láctico)</b>	0.08	0.1 % ácido láctico
<b>Índice de peróxido (meq/kg)</b>	0.67	5 meq/kg

Resultados obtenidos en la presente investigación.

La Energía de la fórmula de galleta salada con 1% de aceite de orégano fue la siguiente:

TABLA 5.12  
ENERGÍA DE LA FÓRMULA DE GALLETA SALADA CON 1% DE ACEITE  
ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*)

ENERGÍA DE LA FÓRMULA	RESULTADO
Galleta salada con 1% de aceite esencial de orégano ( <i>Origanum vulgare</i> )	434.80 kcal

Resultados obtenidos en la presente investigación.

En cuanto al análisis microbiológico de la galleta salada adicionada de 1% de aceite de orégano (*Origanum vulgare*), se observó los siguientes resultados:

TABLA 5.13  
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA GALLETA SALADA CON 1% DE ACEITE  
ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*)

ORDEN DE ANÁLISIS	RESULTADO UFC/g	VALOR MÁXIMO UFC/g
1°	3	10 <sup>2</sup> UFC/g
2°	11	
3°	49	
4°	82	
5°	121	

Resultados obtenidos en la presente investigación.

En cuanto a la Evaluación sensorial de las galletas saladas con 1% del color de las galletas saladas con 1% de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) mediante la Escala de Karlsruhe; los resultados del panel entrenado formado por siete jueces, respecto al color fue el siguiente:

TABLA 5.14  
EVALUACIÓN DEL COLOR DE LA GALLETA SALADA CON 1% DE  
ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*)

Nº DE JUEZ ENTRENADO	PUNTAJE DE COLOR
1	8
2	8
3	8
4	9
5	8
6	8
7	8
<b>Total</b>	57
<b>Promedio</b>	8.14
<b>Resultado</b>	$(57/63)*100= 90.47\%$

Resultados obtenidos en la presente investigación.

La Evaluación del sabor de las galletas saladas con 1% de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) con la Escala de Karlsruhe, fue la siguiente:

TABLA 5.15  
EVALUACIÓN DEL SABOR DE LA GALLETA SALADA CON 1% DE  
ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*)

Nº DE JUEZ ENTRENADO	PUNTAJE DE SABOR
1	8
2	8
3	8
4	9
5	8
6	8
7	8
<b>Total</b>	57
<b>Promedio</b>	8.14
<b>Resultado</b>	$(57/63)*100= 90.47\%$

Resultados obtenidos en la presente investigación.



La Evaluación de la forma de las galletas saladas con 1% de aceite esencial de orégano en la Escala de Karlsruhe, tuvo los siguientes resultados:

TABLA 5.16  
EVALUACIÓN DE LA FORMA DE LA GALLETA SALADA CON 1% DE  
ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*)

N° DE JUEZ ENTRENADO	PUNTAJE DE FORMA
1	9
2	9
3	8
4	8
5	8
6	9
7	9
<b>Total</b>	60
<b>Promedio</b>	8.57
<b>Resultado</b>	(60/63)*100= 95.23%

Resultados obtenidos en la presente investigación.

La Evaluación del olor de las galletas saladas con 1% de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) en la Escala de Karlsruhe, tuvo los siguientes resultados:

TABLA 5.17  
EVALUACIÓN DEL OLOR DE LA GALLETA SALADA CON 1% DE ACEITE  
ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*)

N° DE JUEZ ENTRENADO	PUNTAJE DE OLOR
1	8
2	9
3	8
4	8
5	8
6	9
7	8
<b>Total</b>	58
<b>Promedio</b>	8.28
<b>Resultado</b>	(58/63)*100= 92.06%

Resultados obtenidos en la presente investigación.

La Evaluación de la textura de las galletas saladas con 1% de aceite esencial de orégano con la Escala de Karlsruhe fue la siguiente:

TABLA 5.18  
EVALUACIÓN DE LA TEXTURA DE LA GALLETA SALADA CON 1% DE ACEITE  
ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*)

N° DE JUEZ ENTRENADO	PUNTAJE DE TEXTURA
1	9
2	8
3	8
4	9
5	9
6	9
7	8
<b>Total</b>	60
<b>Promedio</b>	8.57
<b>Resultado</b>	(60/63)*100= 95.23%

Resultados obtenidos en la presente investigación.

En la TERCERA ETAPA con la adición de 1.5% de aceite esencial de Orégano (*Origanum vulgare*) se observó los siguientes resultados.

En cuanto a la composición proximal se obtuvo los valores que se exponen a continuación.

TABLA 5.19  
COMPOSICIÓN PROXIMAL DE LA GALLETA SALADA CON 1.5% DE ACEITE  
ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*)

ANALISIS	RESULTADO
<b>Humedad (%)</b>	9.0
<b>Proteína (Nx6.25)</b>	6.8
<b>Grasa (%)</b>	15.2
<b>Fibra cruda (%)</b>	0.51
<b>Ceniza (%)</b>	0.62
<b>Extracto libre de nitrógeno (%)</b>	67.87

Resultados obtenidos en la presente investigación.

Los criterios fisicoquímicos de la galleta con 1.5% de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) que indica la Norma Sanitaria para la fabricación, elaboración y expendio de productos de panificación, galletería y pastelería de DIGESA y MINSA (2011), fueron los siguientes:

TABLA 5.20  
CRITERIOS FÍSICOQUÍMICOS DE LA GALLETA CON 1.5% DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*)

ANÁLISIS	RESULTADO	VALOR MÁXIMO SEGÚN NORMA SANITARIA DIGESA MINSA 2011
Humedad (%)	9.0	12%
Ceniza (%)	0.62	3%
Acidez (% ácido láctico)	0.081	0.1 % ácido láctico
Índice de peróxido (meq/kg)	0.69	5 meq/kg

Resultados obtenidos en la presente investigación.

En cuanto a la Energía de la fórmula de la galleta salada adicionada de 1.5% de aceite esencial de orégano, multiplicando 9 kcal/g para la grasa, 4 kcal/g para la proteína y 4 kcal/g para los carbohidratos, la suma de los valores hallados fue la siguiente:

TABLA 5.21  
ENERGÍA DE LA FÓRMULA DE GALLETA SALADA CON 1.5% DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*)

ENERGÍA DE LA FÓRMULA	RESULTADO
Galleta salada con 1.5% de aceite esencial de orégano ( <i>Origanum vulgare</i> )	435.48 kcal

Resultados obtenidos en la presente investigación.

El análisis microbiológico de las galletas saladas se hizo en base a lo normado por DIGESA, mediante la detección de mohos, con los siguientes resultados:

TABLA 5.22  
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA GALLETA SALADA CON 1.5% DE ACEITE  
ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*)

ORDEN DE ANÁLISIS	RESULTADO UFC/g	VALOR MÁXIMO, UFC/g
1°	<1	10 <sup>2</sup> UFC/g
3°	<1	
5°	2	
7°	5	
9°	13	
11°	72	
13°	104	

Resultados obtenidos en la presente investigación.

La evaluación sensorial de las galletas saladas con 1.5% de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) mediante la Escala de Karlsruhe, fue la siguiente.

La evaluación del color de las galletas saladas con 1.5% de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) mediante la Escala de Karlsruhe tuvo los siguientes resultados:

TABLA 5.23  
EVALUACIÓN DEL COLOR DE LA GALLETA SALADA CON 1.5% DE ACEITE  
ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*)

N° DE JUEZ ENTRENADO	PUNTAJE DE COLOR
1	8
2	8
3	8
4	9
5	8
6	8
7	8
<b>Total</b>	57
<b>Promedio</b>	8.14
<b>Resultado</b>	$(57/63)*100= 90.47\%$

Resultados obtenidos en la presente investigación.

La Evaluación del sabor de las galletas saladas con 1.5% de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) con la Escala de Karlsruhe.

TABLA 5.24  
EVALUACIÓN DEL SABOR DE LA GALLETA SALADA CON 1.5% DE ACEITE  
ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*)

N° DE JUEZ ENTRENADO	PUNTAJE DE SABOR
1	8
2	7
3	8
4	7
5	8
6	8
7	7
<b>Total</b>	53
<b>Promedio</b>	7.57
<b>Resultado</b>	$(53/63)*100= 84.12\%$

---

Resultados obtenidos en la presente investigación.

La Evaluación de la forma de las galletas saladas con 1.5% de aceite esencial de orégano en la Escala de Karlsruhe fue la siguiente.



TABLA 5.25  
EVALUACIÓN DE LA FORMA DE LA GALLETA SALADA CON 1.5% DE ACEITE  
ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*)

N° DE JUEZ ENTRENADO	PUNTAJE DE FORMA
1	9
2	9
3	8
4	8
5	8
6	9
7	8
<b>Total</b>	59
<b>Promedio</b>	8.42
<b>Resultado</b>	$(59/63)*100= 93.65\%$

Resultados obtenidos en la presente investigación.

La Evaluación del olor de las galletas saladas con 1.5% de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) en la Escala de Karlsruhe tuvo los siguientes resultados.

TABLA 5.26  
EVALUACIÓN DEL OLOR DE LA GALLETA SALADA CON 1.5% DE ACEITE  
ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*)

N° DE JUEZ ENTRENADO	PUNTAJE DE OLOR
1	8
2	7
3	8
4	8
5	8
6	7
7	8
<b>Total</b>	54
<b>Promedio</b>	7.71
<b>Resultado</b>	$(54/63)*100= 85.71\%$

Resultados obtenidos en la presente investigación.

La Evaluación de la textura de las galletas saladas con 1.5% de aceite esencial de orégano con la Escala de Karlsruhe fue la siguiente.

TABLA 5.27  
EVALUACIÓN DE LA TEXTURA DE LA GALLETA SALADA CON 1.5% DE  
ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*)

N° DE JUEZ ENTRENADO	PUNTAJE DE TEXTURA
1	9
2	8
3	8
4	9
5	9
6	9
7	8
<b>Total</b>	60
<b>Promedio</b>	8.57
<b>Resultado</b>	$(60/63)*100= 95.23\%$

Resultados obtenidos en la presente investigación.

En la CUARTA ETAPA se procesó las Galletas saladas con 2% de Aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*).

En cuanto a la composición proximal se obtuvo los siguientes resultados:

TABLA 5.28  
COMPOSICIÓN PROXIMAL DE LA GALLETA SALADA CON 2% DE ACEITE  
ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*)

ANALISIS	RESULTADO
<b>Humedad (%)</b>	9.25
<b>Proteína (Nx6.25)</b>	6.71
<b>Grasa (%)</b>	15.23
<b>Fibra cruda (%)</b>	0.52
<b>Ceniza (%)</b>	0.63
<b>Extracto libre de nitrógeno (%)</b>	67.66

Resultados obtenidos en la presente investigación.

Los criterios fisicoquímicos que indica la Norma Sanitaria para la fabricación, elaboración y expendio de productos de panificación, galletería y pastelería de DIGESA y MINSA (2011), para las galletas son: Humedad, cenizas, acidez e índice de peróxido.

Al analizar las galletas en estos términos se obtuvo los siguientes resultados:

TABLA 5.29  
CRITERIOS FISCOQUÍMICOS DE LA GALLETA CON 2% DE ACEITE ESENCIAL  
DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*)

ANÁLISIS	RESULTADO	VALOR MÁXIMO SEGÚN NORMA SANITARIA DIGESA MINSA 2011
Humedad (%)	9.25	12%
Ceniza (%)	0.63	3%
Acidez (% ácido láctico)	0.083	0.1 % ácido láctico
Índice de peróxido (meq/kg)	0.71	5 meq/kg

Resultados obtenidos en la presente investigación.

Multiplicando 9 kcal/g para la grasa, 4 kcal/g para la proteína y 4 kcal/g para los carbohidratos, la suma de los valores hallados nos reportó la energía de la fórmula con los siguientes resultados:

TABLA 5.30  
ENERGÍA DE LA FÓRMULA DE GALLETA SALADA CON 2% DE ACEITE  
ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*)

ENERGÍA DE LA FÓRMULA	RESULTADO
Galleta salada con 1.5% de aceite esencial de orégano ( <i>Origanum vulgare</i> )	434.55 kcal

Resultados obtenidos en la presente investigación.

El Análisis microbiológico de las galletas saladas con 2% de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) se hizo en base a lo normado por DIGESA, mediante la detección de mohos, con los siguientes resultados:

TABLA 5.31  
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA GALLETA SALADA CON 2% DE ACEITE  
ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*)

ORDEN DE ANÁLISIS	RESULTADO UFC/g	VALOR MÁXIMO, UFC/g
1°	<1	10 <sup>2</sup> UFC/g
3°	<1	
5°	1	
7°	3	
9°	9	
11°	36	
13°	59	
15°	72	
17°	98	
19°	127	

Resultados obtenidos en la presente investigación.

Finalmente, la evaluación sensorial de la galleta salada adicionada con 2% de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) tuvo los siguientes resultados.

Respecto al ítem color se obtuvo los siguientes valores:

TABLA 5.32  
EVALUACIÓN DEL COLOR DE LA GALLETA SALADA CON 2% DE ACEITE  
ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*)

N° DE JUEZ ENTRENADO	PUNTAJE DE COLOR
1	8
2	8
3	8
4	7
5	8
6	8
7	8
<b>Total</b>	55
<b>Promedio</b>	7.85
<b>Resultado</b>	$(55/63)*100= 87.30\%$

Resultados obtenidos en la presente investigación.

La Evaluación del sabor de las galletas saladas con 2% de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) con la Escala de Karlsruhe.

TABLA 5.33  
EVALUACIÓN DEL SABOR DE LA GALLETA SALADA CON 2% DE ACEITE  
ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*)

N° DE JUEZ ENTRENADO	PUNTAJE DE SABOR
1	6
2	7
3	6
4	5
5	6
6	5
7	6
<b>Total</b>	41
<b>Promedio</b>	5.85
<b>Resultado</b>	$(41/63)*100= 65.07\%$

---

Resultados obtenidos en la presente investigación.

La Evaluación de la forma de las galletas saladas con 2% de aceite esencial de orégano en la Escala de Karlsruhe fue la siguiente.



TABLA 5.34  
EVALUACIÓN DE LA FORMA DE LA GALLETA SALADA CON 2% DE ACEITE  
ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*)

N° DE JUEZ ENTRENADO	PUNTAJE DE FORMA
1	8
2	8
3	8
4	8
5	8
6	7
7	7
<b>Total</b>	54
<b>Promedio</b>	7.71
<b>Resultado</b>	$(54/63)*100= 85.71\%$

Resultados obtenidos en la presente investigación.

La Evaluación del olor de las galletas saladas con 2% de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) en la Escala de Karlsruhe tuvo los siguientes resultados.

TABLA 5.35  
EVALUACIÓN DEL OLOR DE LA GALLETA SALADA CON 2% DE ACEITE  
ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*)

N° DE JUEZ ENTRENADO	PUNTAJE DE OLOR
1	6
2	5
3	6
4	6
5	5
6	5
7	5
<b>Total</b>	38
<b>Promedio</b>	5.42
<b>Resultado</b>	$(38/63)*100= 60.31\%$

---

Resultados obtenidos en la presente investigación.

La Evaluación de la textura de las galletas saladas con 2% de aceite esencial de orégano con la Escala de Karlsruhe fue la siguiente.

TABLA 5.36  
EVALUACIÓN DE LA TEXTURA DE LA GALLETA SALADA CON 2% DE ACEITE  
ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*)

N° DE JUEZ ENTRENADO	PUNTAJE DE TEXTURA
1	8
2	7
3	7
4	8
5	9
6	8
7	8
<b>Total</b>	55
<b>Promedio</b>	7.85
<b>Resultado</b>	$(55/63)*100= 87.30\%$

Resultados obtenidos en la presente investigación.

## 5.2. Resultados inferenciales.

Se observó que el tiempo en el que se mantuvo la calidad microbiológica de las galletas saladas estudiadas, donde el crecimiento de mohos estuvo dentro del rango limitado por DIGESA, presentó una relación directamente proporcional con el porcentaje de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) añadido con respecto a la galleta control. Esto significa que al incrementar el porcentaje de adición de aceite esencial de orégano también se incrementó el tiempo en el que se mantenía la calidad sanitaria del producto.

Esta relación directa se observó entre la galleta control (sin adición de aceite esencial) y 2% de adición de aceite esencial de orégano.

Analizando los resultados de la composición proximal de la galleta control, los criterios fisicoquímicos normados y la energía de cada una de las fórmulas, se infiere que la adición de aceite esencial de orégano no produjo cambios significativos en la composición proximal, los criterios fisicoquímicos y la energía de la fórmula con los porcentajes de adición de aceite esencial de orégano ensayados.

### 5.3. Otro tipo de resultados de acuerdo a la naturaleza del problema y la hipótesis.

Un resultado importante conseguido con el 1% de adición de aceite esencial de orégano se observó en la prueba sensorial mediante la escala de Karlsruhe. En este caso los jueces entrenados tuvieron una aprobación mayor con la galleta adicionada de 1% de aceite esencial de orégano que con la galleta control; siendo además un buen saborizante para esta formulación en el porcentaje ensayado.

## CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 6.1. Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados.

De acuerdo a la hipótesis general y a los resultados expuestos en el capítulo anterior, se pudo observar que la galleta salada adicionada de aceite esencial de orégano mantuvo por más días, la buena calidad sanitaria del producto; demostrándose la posibilidad de su uso como un conservante natural.

La hipótesis específica 1. La calidad microbiológica de la galleta salada con aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) cumple con la norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad.

La calidad microbiológica de la galleta salada cumplió con la norma sanitaria y de inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano como lo estipula DIGESA.

En la galleta control la calidad sanitaria se mantuvo hasta el tercer día de procesada. Con 1% de adición de aceite esencial de orégano la cantidad de mohos fue menor a  $10^2$  ufc/g hasta el cuarto día; pero con la adición de 1.5% y 2% de aceite esencial de orégano la calidad microbiológica se mantuvo por 11 días y 17 días respectivamente.

La hipótesis específica 2. La calidad fisicoquímica de las galletas saladas adicionadas de aceite esencial de orégano, cumple con los criterios fisicoquímicos normados por la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud.

En la primera etapa, tanto la composición proximal, los criterios físico químicos y la energía de la fórmula de 434 kcal correspondieron a galletas saladas de buena calidad, y cumplieron con la Norma Nacional respectiva considerándoseles como control.

De igual manera con la adición de 1%, 1.5% y 2% de aceite esencial de orégano en la galleta salada que correspondió a la segunda, tercera y cuarta etapa, la composición proximal y los criterios físico químicos cumplieron con lo especificado por las normas nacionales (DIGESA, 2011). La energía de la fórmula fue muy semejante a la obtenida en el producto control y en las muestras adicionadas con los diferentes porcentajes de aceite esencial de orégano.

Hipótesis específica 3. Las características sensoriales evaluadas mediante la escala de 9 puntos de Karlsruhe y resultados iguales o mayores a 6 puntos indicó que se mantuvo la calidad estética del producto adicionado de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*). El análisis sensorial empleando la escala de Karlsruhe, de todos los parámetros estudiados (color, sabor, forma, olor y textura) obtuvieron una calificación comprendida en el primer segmento de valoración de 7 a 9 puntos correspondiente a calidad alta de la galleta control. (WITTIG DE PENNA, 1992).

En la segunda etapa se procesó la galleta salada adicionada con 1% de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*). La evaluación por parte de los jueces entrenados estuvo comprendida en el segmento de 7 a 9, pero fue superior a la valoración asignada a la galleta control, considerándose de mejor calidad sensorial ya que superó el 90% de aceptación en todos los ítems.

Respecto al análisis sensorial empleando la escala de Karlsruhe en la tercera etapa, todos los parámetros estudiados (color, sabor, forma, olor y textura) obtuvieron una calificación comprendida en el primer segmento de valoración de 7 a 9, correspondiente a calidad alta lo que indica que la adición de 1.5% de aceite esencial de orégano no perjudicó las características básicas de la galleta, pero sí se observó que los ítems de sabor y olor redujeron sus valoraciones, aunque dentro del segmento de 7 a 9 puntos.

En la galleta adicionada de 2% los jueces entrenados empleando la escala de Karlsruhe detectaron que tanto el sabor como el olor eran menos aceptables (65.07% y 60.31% respectivamente). Sin embargo el promedio de calidad global para estas muestras fue de 77.13%.

## 6.2. Contrastación de los resultados con otros estudios similares.

Respecto al contenido de mohos el valor de comparación y límite para el recuento de mohos fue de  $10^2$  ufc/g, valor máximo permitido por DIGESA (2008). En la galleta control este valor se alcanzó a los tres días de procesada la galleta salada, en la galleta adicionada con 1% a los cuatro días de la producción de la muestra, mientras que al adicionar 1.5% y 2% de aceite esencial de orégano el valor de  $10^2$  ufc/g se consiguió después de 11 días y 17 días respectivamente.

Estos valores son importantes porque determinan el tiempo de vida del producto que fue almacenado a medio ambiente y que se cumple con los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad de alimentos y bebidas de consumo humano (DIGESA, 2008). Se pudo observar que al incrementar el porcentaje de adición de aceite esencial de orégano la calidad sanitaria se mantenía por más tiempo, lo que podría deberse a los componentes propios del aceite esencial de orégano tales como carvacrol y otros (KHAN et al., 2018).

Además, según (KOCIC'-TANACKOV et al., 2011), los extractos de orégano tienen la capacidad de reducir o inhibir el crecimiento de hongos como *Fusarium* y *Penicillium* mientras que (BOUCHRA et al., 2003) reportaron que el aceite esencial de orégano demostró actividad anti fúngica contra *Aspergillus niger* y *Aspergillus flavus*.

Respecto al porcentaje de aceite esencial de orégano KOCIC'-TANACKOV et al., 2011, observaron en su investigación que el efecto de inhibición de crecimiento sobre hongos estaba relacionado con la concentración del extracto de orégano añadido, lo que también se comprobó en este trabajo de investigación, ya que a mayor porcentaje de adición de aceite esencial de orégano añadido, se logró extender hasta por 17 días el periodo de calidad sanitaria respetando los criterios normados por DIGESA (2008).

La composición proximal, la energía total de la fórmula de la galleta y los análisis fisicoquímicos evaluados (humedad, cenizas, acidez e índice de peróxidos), tuvieron resultados dentro del valor máximo permitido por los Criterios fisicoquímicos normados por la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud ( DIGESA –MINSAL, 2011).

Finalmente, en lo referente a la evaluación sensorial mediante la escala de Karlsruhe (WITTIG de PENNA, 1992) los jueces entrenados indicaron que los ítems influidos negativamente fueron el sabor y olor, cuando se añadió 2% de aceite esencial de orégano, mientras que con la adición de 1.5% de aceite esencial de orégano no solo se amplió el tiempo en el que las galletas mostraron buena calidad sanitaria sino que tuvo una valoración promedio de calidad de 89.83%.

### 6.3. Responsabilidad ética.

Los análisis desarrollados han sido efectuados siguiendo las normas nacionales citadas en el acápite correspondiente, tanto para los métodos físicos, químicos y microbiológicos, con sus respectivas repeticiones.

Los resultados se han expuesto en su totalidad en las tablas citadas en la presente investigación.

## CONCLUSIONES

Por consiguiente de los resultados obtenidos se puede indicar que el porcentaje más adecuado de adición de aceite esencial de orégano fue de 1.5% por las características sensoriales excelentes que tuvo la galleta salada y porque logró incrementar el tiempo de vida de las muestras estudiadas hasta en once días, corroborándose su desempeño como un conservante natural.

## RECOMENDACIONES

Desarrollar otras aplicaciones con aceite esencial de orégano en otros productos de pastelería y panadería.

Determinar la proporción de los componentes en el aceite esencial de orégano empleando diferentes metodologías.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- NATURA FOUNDATION. [En línea]. Orégano silvestre. Terapia ortomolecular, 2018. [Fecha de consulta: 27 de noviembre de 2018]. Disponible en: [http://www.naturafoundation.es/monografie/Aceite\\_de\\_or%C3%A9gano\\_silvestre.html](http://www.naturafoundation.es/monografie/Aceite_de_or%C3%A9gano_silvestre.html).
- ARANGO, O., BOLAÑOS, F., VILLOTA, O., HURTADO, A., y TORO, I. Optimización del rendimiento y contenido de timol de aceite esencial de orégano silvestre obtenido por arrastre con vapor. *Biotecnología en el sector Agropecuario y Agroindustrial*. Vol 10 (2):217-226, 2012.
- BRAND W. et al. 2017. [En línea]. Exposure to and toxicity of methyl-, ethyl and Propylparaben. [Fecha de consulta: 8 de enero de 2019]. National Institute for Public Health and the Environment Ministry of Health, Welfare and Sport. Disponible en: <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2017-0028.pdf>
- BENDER, A. Dictionary of nutrition and food technology. Butterworth-Heinemann, England, 1990, 560 pp.
- BURT, S.A., VAN DER ZEE, R., KOETS, A. P., DE GRAAFF, A. M., VAN KNAPEN, F., GAASTRA, W., HAAGSMAN, H., y VELDHUIZEN, J.A. Carvacrol induces heat shock protein 60 and inhibits synthesis of flagellin in *Escherichia coli* O157:H7. *Applied and Environmental microbiology*. 73 (14): 4484-4490, 2007.
- CONSUMER EROSKI. Chavarrías, M. 23 enero 2014.[En línea]. Antimicrobianos naturales para el pan de molde. [Fecha de consulta: 02 de febrero 2019]. Disponible en: <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnologia/2014/01/23/219130.php>
- CONSERVANTES.[En línea].[Fecha de consulta : 02 de febrero 2019]. Disponible en: <http://milksci.unizar.es/adit/conser.html>
- CONTRERAS, L. *Desarrollo de una galleta dulce enriquecida con harina de quinua blanca (Chenopodium quinoa) utilizando diseño de mezclas*. (tesis de pregrado). Lima, Perú. 2015. Recuperado de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/>
- DE PLANTAS MEDICINALES. El timol y su potencial curativo. [En línea]. [Fecha de consulta: 19 de septiembre 2014]. Disponible en: [www.deplantasmedicinales.net/el-timol-y-el-tomillo/](http://www.deplantasmedicinales.net/el-timol-y-el-tomillo/)
- DORMAN, J. y DEANS, S. Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. *Journal of applied microbiology*. Vol.88:308-316, 2000.
- ELGAYYAR, M., DRAUGHON, F.A., GOLDEN, D.A. y MOUNT, J.R. Antimicrobial activity of essential oils from plants against selected pathogenic and saprophytic microorganisms. *J. of Food Protection*. 64(4):1019-1024, 2001.
- FLORES, A., HERNÁNDEZ, J., LÓPEZ, J., VALENZUELA, L., MARTÍNEZ, M., y MADINAVEITIA, H. Producción y extracción de aceite de orégano (*Lippia*

graveolens Kunth) bajo cultivo en comarca lagunera. *Rev. Mex. Cien. For.* Vol. 2 (3): 113-123, 2011.

- FLORES-TIQUE, Y. *Evaluación del efecto antimicrobiano del aceite esencial de orégano (Origanum vulgare) aplicado en el pan de molde en microencapsulado y pulverizado.* (Tesis de pregrado). Universidad Peruana Unión, Lima, Perú, 2017.
- GARCÍA-GARCÍA, R., & PALOU-GARCÍA, E. *Temas selectos de Ingeniería de Alimentos 2-2:* 41-51, 2008.
- ICMSF. *Análisis de mohos.* Vol.1, Parte II, Editorial Acribia, 1983, pág. 166-167.
- LIZANO, I. *Efecto de la aplicación de los aceites esenciales extraídos a partir de las hojas de pimienta de Jamaica (Pimienta dioica), hojas de canela (Cinnamomum zeylanicum) y orégano (Origanum vulgare) en la preservación de carne de res.* (Tesis de pregrado), Costa Rica, 2013.
- MARTÍNEZ, A. 2001. Aceites esenciales. [En línea]. Antioquia, Colombia. [Fecha de consulta: 16 de enero 2019]. Disponible en:  
[http://www.med-informatica.com/OBSERVAMED/Descripciones/AceitesEsencialesUdeA\\_esencias\\_2001b.pdf](http://www.med-informatica.com/OBSERVAMED/Descripciones/AceitesEsencialesUdeA_esencias_2001b.pdf)
- MINISTERIO DE SALUD. Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería. [En línea]. DIGESA. Lima-Perú. 2011. [Fecha de consulta: 16 de enero 2019]. Disponible en:  
<http://www.digesa.minsa.gob.pe/orientacion/NORMA%20DE%20PANADERIAS.pdf>
- MINISTERIO DE SALUD. Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. [En línea]. DIGESA. Lima-Perú. 2008. [Fecha de consulta: 16 de enero 2019] Disponible en:  
[www.digesa.minsa.gob.pe/norma\\_consulta/Proy\\_RM615-2003.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Proy_RM615-2003.pdf)
- NATIONAL CENTER FOR BIOTECHNOLOGY INFORMATION. [En línea]. Pub Chem. Compound Database; CID=10364, [Accessed Nov. 27, 2018]. Disponible en:  
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/10364>
- NTP-ISO 24333. Cereales y productos derivados. Muestreo. INACAL. 2013.
- NTP 206.001: Galleta; definición, 2016.
- NTP 205.047:1981. (revisada el 2016). Bizcochos, galletas, pastas y fideos. Toma de muestra.1981.
- OOSTERHAVEN, K., POOLMAN, B. y SMID, E.J. S-carvone as a natural potato sprouts inhibiting fungistatic and bacteriostatic compound. *Industrial Crop and Products.* Vol. 4:23-31, 1995.
- PEARSON, D. *Técnicas de laboratorio para el análisis de alimentos.* Zaragoza, España, Ed. Acribia, 1986, 331 pp.

- REGIÓN DE MURCIA DIGITAL El orégano. [En línea]. [Fecha de consulta: 10 de enero 2019]. Disponible en: [http://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=m,2719&r=ReP-22473-DETALLE\\_REPORTAJESPADRE](http://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=m,2719&r=ReP-22473-DETALLE_REPORTAJESPADRE)
- TÉLLEZ, L., ARÉVALO F., JUÁREZ, H., ALTAMIRANO, P., CCAPA, K., CHÁVEZ, J., VISITACIÓN, L. Determinación de timol y carvacrol en hojas de orégano por HPLC FL. *Rev Soc Quím Perú*. 80 (4):279-286, 2014.
- HAN F., MA G., YANG M., YAN L., XIONG W., SHU J., ZHAO Z., XU H. Chemical composition and antioxidant activities of essential oils from different parts of the oregano. *J Zhejiang Univ-Sci B (Biomed & Biotechnol)* .18(1):79-84, 2017.
- OCAK I., CELIK A., ZAFER ÖZEL M., KORCAN E. Antifungal activity and chemical composition of essential oil of *Origanum hypericifolium* .Int.J.of Food Properties, 15:38-48, 2012.
- TONCER, O., KARAMAN, S., KIZIL, S., DIRAZ, E. Changes in Essential Oil Composition of Oregano (*Origanum onites L.*) due to Diurnal Variations at Different Development Stage. *Not.Bot. Hort. Agrobot. Cluj* 37(2): 177-181, 2009.
- MECHERGUI, K., JAOUADI, W., COELHO, J., SERRA, M., MARQUES, A., PALABRA, A., KHOUJA, M., BOUKHCHINA, S. Chemical composition and antioxidant activity of Tunisian *Origanum grandulosum* Desf. Essential oil and volatile oil obtain by supercritical CO<sub>2</sub> extraction. *I. J. of Adv. Res*, 2(12):337-343, 2014.
- ROSTRO-ALANIS, M., BAEZ-GONZALES, J., TORRES, C., PARRA, R., RODRIGUEZ-RODRIGUEZ, J., CASTILLO S. Chemical composition and Biological Activities of Oregano Essential Oil and Its Fractions obtained by Vacuum Distillation. *Molecules*, 24:1-15, 2019.
- ÖZKAN, O., GÜNEY, K., GÜR, M., PATTABANOGLU, E., BABAT, E., KHALIFA, M. Essential Oil of Oregano and Savory Chemical Composition and Antimicrobial Activity. *Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research*, 51(3):S205-S207, 2017.
- BÉJAOU, A., CHAABANE, H., JEMLI, M., BOULILA, A., BOUSSAID, M. Essential Oil Composition and Antibacterial Activity of *Origanum vulgare* subsp. *Glandulosum* Desf. at Different Phenological Stages. *J Med Food*, 16(12):1115-1120, 2013.
- KOCIC´-TANACKOV, S., DIMIC´G., TANACKOV, L., PEJIN, D., and MOJOVIC, L. Antifungal activity of Oregano (*Origanum vulgare L.*) extract on *Fusarium* and *Penicillium* species isolated from food. *Hem. ind.* 66(1):33-41, 2012.
- BOUCHURA, C., ACHOURI, M., HASSANI, LL., and HMAMOUCHE, M. Chemical composition and antifungal activity of essential oils of seven Moroccan labiate against *Botrytis cinerea* Peers: Fr., *J. Ethnopharmacol.* 89:165-169, 2003.

- KHAN, M., KHAN, S., KHAN, N., MAHMOOD, A., AL-KEDHAIRY, A., and ALKHATHLAN, H. The composition of the essential oil and aqueous distilled of *Origanum vulgare* L. growing in Saudi Arabia and evaluation of their antibacterial activity. *Arabian Journal of Chemistry*, 11:1189-1200, 2018.
- WITTIG DE PENNA, Emma. Evaluación sensorial. Santiago: Universidad de Santiago de Chile, 1992, 134 pp.

## ANEXOS

### A. RESUMEN DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA GALLETA CONTROL Y EXPERIMENTALES

Ítem	Color	Sabor	Forma	olor	textura	Promedio de calidad
Control	85.71	85.71	82.5	87.30	84.12	<b>85.07</b>
1% de AEO	90.47	90.47	95.23	92.06	95.23	<b>92.69</b>
1.5% de AEO	90.47	84.12	93.65	85.71	95.23	<b>89.83</b>
2% de AEO	87.30	65.07	85.71	60.31	87.30	<b>77.13</b>

Ítems: color, sabor, forma, olor y textura evaluados por la Escala de Karlsruhe.

AEO: Aceite esencial de Orégano (*Origanum vulgare*)

Promedio de calidad: según la Escala de Karlsruhe.

Todos los valores numéricos están expresados en porcentaje.

## B. MATRIZ DE CONSISTENCIA

### MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema	Objetivos	Hipótesis	Metodología	Población															
<p>Problema general: ¿En qué medida el aceite esencial de orégano (Origanum vulgare) puede ser utilizado como un conservante natural que mantiene la buena calidad microbiológica de galletas saladas? Problemas secundarios: ¿Cuáles serán las características fisicoquímicas y sensoriales de las galletas saladas adicionadas de aceite esencial de orégano (Origanum vulgare)?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL:</b> Determinar el porcentaje óptimo de aceite esencial de orégano (Origanum vulgare) a añadir para que actúe como conservante natural y mantenga la calidad microbiológica de las galletas saladas. <b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b> a. Determinar el recuento de mohos y levaduras en las galletas saladas. b. Determinar los criterios fisicoquímicos de las galletas saladas. c. Determinar las características sensoriales de las galletas saladas.</p>	<p>Hipótesis: El aceite esencial de orégano (Origanum vulgare) adicionado a una fórmula de galleta salada como conservante natural mantiene la buena calidad microbiológica del producto. Hipótesis específica 1: La calidad microbiológica de la galleta salada con aceite esencial de orégano cumple con la Norma Sanitaria de DIGESA para galletas. Hipótesis específica 2: La calidad fisicoquímica de las galletas saladas con aceite esencial de orégano cumplen con los Criterios Fisicoquímicos normados por DIGESA (2011). Hipótesis específica 3: Las características sensoriales evaluadas mediante la escala de 9 puntos de Karlsruhe de galletas saladas adicionadas de aceite esencial de orégano (Origanum vulgare).</p>	<p>7.1. El tipo y diseño de investigación es experimental y aplicada. 7.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos: <b>PRIMERA ETAPA:</b> A. Producción de la muestra de galletas (CONTROL) Análisis microbiológico de las galletas: método de recuento de mohos por siembra en placa en todo el medio (ICMSF, 1983). Análisis de los criterios fisicoquímicos de las galletas control: Humedad: según la NTP 206.011:1981. Determinación de ceniza: según AOAC. Determinación de acidez: según NTP 206.013:1981. Determinación de peróxido: según NTP 206.016:1981. Análisis Sensorial: Con la Escala de Karlsruhe de 9 puntos. <b>SEGUNDA, TERCERA Y CUARTA ETAPA:</b> Producción de las galletas experimentales con 1%, 1.5% y 2% de aceite esencial de orégano (Origanum vulgare). Análisis microbiológico de las galletas experimentales adicionadas de 1%, 1.5% y 2% de aceite esencial de orégano (Origanum vulgare), método de recuento de mohos. Análisis de los criterios fisicoquímicos de las galletas con 1%, 1.5%, 2% de aceite esencial de orégano (Origanum vulgare). Humedad: NTP 6.011:1981. Determinación de ceniza: según AOAC. Determinación de acidez: NTP 206.013:1981. Determinación de peróxido: NTP 206.016:1981 Análisis Sensorial de las galletas con aceite esencial de orégano (Origanum vulgare) con la Escala de Karlsruhe de 9 puntos.</p>	<p>7.2. Población . La población para el presente trabajo de investigación será los 30 kilos de harina orgánica que se comercializa en el mercado de productos orgánicos de Miraflores. 7.3. La muestra de harina de trigo se obtendrá por el método de agrupación en conos y división en cuartos según Pearson (1986) y NTP – ISO 24333:2013. Cereales y productos derivados Muestreo. b. La muestra de galletas será recogida en base a la NTP 205.047:1981. Toma de muestras.</p>															
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>Dimensión</th> <th>Indicador</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>VI PORCENTAJE DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (Origanum vulgare)</td> <td>Porcentaje</td> <td>1%, 1,5%, 2%</td> </tr> <tr> <td>VD. CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LAS GALLETAS SALADAS ADICIONADAS DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (Origanum vulgare).</td> <td>Mohos Según Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.</td> <td>Categoría: 5 Clase: 3 n: 5 c: 2 m: 10<sup>2</sup> ufc/g M: 10<sup>3</sup> ufc/g</td> </tr> <tr> <td>VD CRITERIOS FISICOQUIMICOS DE LAS GALLETAS SALADAS ADICIONADAS DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (Origanum vulgare).</td> <td>Humedad Ceniza total Índice de Peróxido Acidez (expresado como ácido láctico)</td> <td>12% 3% 5 meq/kg 0.1%</td> </tr> <tr> <td>VD CALIDAD SENSORIAL DE LAS GALLETAS SALADAS ADICIONADAS DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (Origanum vulgare).</td> <td>Test de valoración de calidad con Escala Karlsruhe</td> <td>Escala de 9 puntos. Ítems: color, sabor, forma, color, textura.</td> </tr> </tbody> </table>			Variable	Dimensión	Indicador	VI PORCENTAJE DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (Origanum vulgare)	Porcentaje	1%, 1,5%, 2%	VD. CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LAS GALLETAS SALADAS ADICIONADAS DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (Origanum vulgare).	Mohos Según Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.	Categoría: 5 Clase: 3 n: 5 c: 2 m: 10 <sup>2</sup> ufc/g M: 10 <sup>3</sup> ufc/g	VD CRITERIOS FISICOQUIMICOS DE LAS GALLETAS SALADAS ADICIONADAS DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (Origanum vulgare).	Humedad Ceniza total Índice de Peróxido Acidez (expresado como ácido láctico)	12% 3% 5 meq/kg 0.1%	VD CALIDAD SENSORIAL DE LAS GALLETAS SALADAS ADICIONADAS DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (Origanum vulgare).	Test de valoración de calidad con Escala Karlsruhe	Escala de 9 puntos. Ítems: color, sabor, forma, color, textura.
		Variable			Dimensión	Indicador													
		VI PORCENTAJE DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (Origanum vulgare)			Porcentaje	1%, 1,5%, 2%													
VD. CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LAS GALLETAS SALADAS ADICIONADAS DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (Origanum vulgare).	Mohos Según Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.	Categoría: 5 Clase: 3 n: 5 c: 2 m: 10 <sup>2</sup> ufc/g M: 10 <sup>3</sup> ufc/g																	
VD CRITERIOS FISICOQUIMICOS DE LAS GALLETAS SALADAS ADICIONADAS DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (Origanum vulgare).	Humedad Ceniza total Índice de Peróxido Acidez (expresado como ácido láctico)	12% 3% 5 meq/kg 0.1%																	
VD CALIDAD SENSORIAL DE LAS GALLETAS SALADAS ADICIONADAS DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (Origanum vulgare).	Test de valoración de calidad con Escala Karlsruhe	Escala de 9 puntos. Ítems: color, sabor, forma, color, textura.																	