



FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y  
BIOLÓGICAS

CARRERA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA  
Y ZOOTECNIA

“USO DEL ORÉGANO (*Origanum vulgare L.*) EN LA  
ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE”

Trabajo de investigación para optar el Grado de Bachiller en:  
Medicina Veterinaria y Zootecnia

Presentado por:

Jessica Deyadira Chavez Matta (0000-0002-7524-7847)

Asesora:

Connie Gallardo Vela (0000-0002-8070-8767)

Lima – Perú

2020

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE BACHILLER**

Lima, 31 de octubre del 2020.

Los integrantes del Jurado del Trabajo de Investigación:

|  |
|--|
| Presidente: <b>Mg. CARLOS ALBERTO CABALLERO MONTAÑEZ</b> |
| Miembro: <b>Mg. SIEVER MIGUEL MORALES CAUTI</b>          |
| Miembro: <b>MVZ. DANTE ALFREDO MEZA RUIZ</b>             |

Se reúnen para evaluar el trabajo de investigación titulado:

**“USO DEL ORÉGANO (*Origanum vulgare* L.) EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE”**

Presentada por:

**JESSICA DEYADIRA CHAVEZ MATTA**

Para optar el Grado Académico de Bachiller en **Medicina Veterinaria y Zootecnista**

Asesorado por: **Dra. CONNIE GALLARDO VELA**

Luego de haber evaluado el informe final del trabajo de investigación y evaluado el desempeño de la egresada de la carrera de **Medicina Veterinaria y Zootecnia** en la sustentación, concluyen de manera unánime ( X ) por mayoría simple (---- ) calificar a:

|   |                            |                              |                                     |
|---|----------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| Tesis: <b>JESSICA DEYADIRA CHAVEZ MATTA</b> |                            |                              | Nota (en letras): <b>Diecisiete</b> |
| Aprobado ( )                                | Aprobado - Muy buena ( X ) | Aprobado - Sobresaliente ( ) | Desaprobado ( )                     |

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.

**Mg. CARLOS CABALLERO MONTAÑEZ**  
*Presidente*

**Dra. CONNIE GALLARDO VELA**  
*Asesor*

**Mg. SIEVER MIGUEL MORALES CAUTI**  
*Miembro 1*

**M.V.Z. DANTE ALFREDO MEZA RUIZ**  
*Miembro 2*

## ÍNDICE

- I. Resumen
- II. Abstract
- III. Introducción
- IV. Revisión bibliográfica de la investigación
  1. Orégano
  2. Distribución geográfica y producción de orégano
  3. Tipos de presentación comercial del orégano
  4. Composición química del orégano
  5. Composición nutricional del orégano
  6. Actividad biológica del orégano
    - 6.1. Capacidad antioxidante
    - 6.2. Capacidad antimicrobiana
    - 6.3. Capacidad antiinflamatoria
    - 6.4. Capacidad inmunológica
  7. Importancia del orégano en la alimentación de aves de producción
  8. Importancia sobre la actividad bacteriana
  9. Importancia sobre el sistema inmune y metabolitos sanguíneos
  10. Importancia sobre la calidad de la carne
- V. Conclusión
- VI. Referencias bibliográficas

## **I. Resumen**

La industria avícola se ha preocupado por el mayor rendimiento de la canal y la proteína proporcionada en el alimento, la cual influye directamente en la conversión alimenticia, la calidad de la carne y la ganancia de peso de las aves. Con el crecimiento de este sector pecuario en los últimos años y ante la demanda de productos más saludables para el consumidor, los productores buscan alternativas al uso de ingredientes que permitan obtener una carne con mejor calidad nutricional o que tenga un valor agregado en su composición. Dentro de esto se puede encontrar el uso de productos naturales con la finalidad de mejorar la calidad de la carne, como es el caso del orégano (*Origanum vulgare L.*) el cual dentro de su estructura contiene compuestos fenólicos y volátiles los cuales le dan la propiedad de captar los radicales libres generados por el cuerpo. Este trabajo da a conocer las características del orégano y su uso en la alimentación de pollos de engorde, destacando las principales características del orégano como su capacidad antioxidante, antimicrobiana, antiinflamatoria e inmunológica. Asimismo, se presentará la importancia de su uso sobre la actividad bacteriana, el sistema inmune y metabolitos sanguíneos y sobre la calidad de la carne, dando alcances de los beneficios que puede generar en los pollos de engorde.

## **II. Abstract**

The poultry industry has been concerned about the increased yield of the carcass and the protein provided in the food, which directly influences food conversion, meat quality and poultry weight gain. With the growth of this livestock sector in recent years and the demand for healthier products for the consumer, producers are looking for alternatives to the use of ingredients that allow them to obtain meat with better nutritional quality or that has an added value in its composition. Within this can be found the use of natural products with the purpose of improving the quality of the meat, as is the case of oregano (*Origanum vulgare L.*) which within its structure contains phenolic and volatile compounds which give it the property of capturing the free radicals generated by the body. This work reveals the characteristics of oregano and its use in the feeding of broiler chickens, highlighting the main characteristics of oregano such as its antioxidant, antimicrobial, anti-inflammatory and immunological capacity. Likewise, the importance of its use on bacterial activity, the immune system and blood metabolites and on the quality of the meat will be presented, giving scope to the benefits it can generate in broilers.

### **III. Introducción**

Hoy en día, la carne de pollo resulta ser el producto más consumido a nivel nacional. Esto se debe a que aporta los nutrientes necesarios que el organismo requiere; además, es fácil poder adquirirlo y tiene un costo accesible al público (Ministerio de Agricultura y Riego - MINAGRI, 2018).

Por otra parte, uno de los factores que contribuyó que la avicultura tenga una alta productividad fue sin duda el uso de aditivos en las dietas. Sin embargo, por muchos años se vinieron empleando aditivos antimicrobianos químicos como los promotores de crecimiento. Así, actualmente la industria avícola está optando por utilizar aditivos naturales procedentes de plantas con la finalidad de sustituir los aditivos químicos utilizados en las dietas.

El orégano (*Origanum vulgare L.*) es una planta que se caracteriza por tener dentro de sus hojas y tallos; agua, proteínas, lípidos, carbohidratos y minerales, adicionalmente contiene extractos fenólicos y volátiles como el carvacrol y timol, los cuales le confieren actividades bacteriostáticas, antioxidantes y antiinflamatorias (Hashemipour *et al.*, 2013). Al tener la actividad bacteriostática, el uso del orégano puede ser buena opción para sustituir a los antimicrobianos químicos y mejorar los parámetros productivos.

Por lo tanto, el propósito de este trabajo es dar a conocer mediante la revisión de literatura el uso del orégano y su efecto sobre los parámetros productivos, la actividad bacteriana, sistema inmune y la calidad de la carne en los pollos de engorde.

#### **IV. Revisión bibliográfica**

##### **1. El orégano**

La planta de orégano pertenece a la familia *Lamiaceae*, género *Origanum*, especie *Origanum vulgare* L. Actualmente existen 4 grandes familias que son *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae* y *Verbenaceae*, así como 16 a 27 géneros y 24 a 61 especies.

Es una planta herbácea que crece hasta alcanzar 90 cm de altura, presenta a lo largo de toda su estructura pequeños pelos glandulares los cuales le dan el aroma característico (García & Rayo, 2018), sus hojas crecen de dos en dos, son ovaladas, pecioladas y anchas (2 a 5 cm aproximadamente), su tallo mide entre 30 a 80 cm y se ramifica en la parte más alta, y la flor suele tomar tres colores como son el rosado, violáceo o rojo (Del Villar & Melo, 2010).

##### **2. Distribución geográfica y producción del orégano**

El orégano presenta que, se expande a lo largo del Mediterráneo llegando a toda Europa, Asia, América y Norte de África; por lo mismo existen dos grandes especies de la planta que son *Origanum vulgare* propio de Europa y *Lippia graveolens* propio de América (García *et al.*, 2012).

En la figura 1 se observa la distribución de los cultivos de orégano en diferentes continentes.





**Figura 1. Distribución geográfica del Orégano**

Fuente: Chugnas, 2018

En el Perú, en el año 2018 la producción total de orégano fue de 15701 toneladas. Cultivándose en los departamentos de Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Junín, La Libertad, Moquegua, Puno y Tacna, siendo los principales productores los departamentos de Arequipa, Moquegua y Tacna. De estos departamentos, Tacna es el principal productor de orégano, representando el 69.4% (10898 toneladas) de la producción nacional (Villalobos, 2018).

### 3. Tipos de presentación comercial del orégano

Actualmente existen distintas presentaciones del orégano tal como los aceites esenciales, extractos, harinas, orégano fresco y en seco; cada uno varía según su forma de procesamiento.

Para poder obtener el aceite esencial de orégano, Flores *et al.* (2011) indicaron que es necesario utilizar un equipo especial para realizar la destilación por arrastre de



vapor, primero se procede a colocar las hojas y tallos de la planta desecados en una caldera, esta comenzará a sudar y su estructura se verá afectada a causa del vapor emitido por el agua hervida, esa sudoración es la que llega al condensador el cual nos dará como resultado al hidrolato que es agua aromática que es un derivado de la planta y al aceite como tal.

En el caso del extracto de orégano, se trituran las hojas hasta conseguir una muestra de polvo fino, este es mezclado con agua y se deja reposar por 10 minutos, el solvente es filtrado al vacío y el residuo que queda es exprimido totalmente, el extracto obtenido se lleva a una sequedad total en una estufa a 37°C; finalmente, el resultado se almacena en un frasco de vidrio ámbar (Soto *et al.*, 2012).

Lara *et al.* (2010) indicaron que para obtener harina de orégano se tiene que seleccionar y secar las hojas de la planta en una estufa a 60°C por 48 horas, el resultado debe ser llevado a un molido de martillos con el fin de conseguir la presentación comercial antes mencionada.

#### **4. Composición química del orégano**

Los componentes del orégano pueden variar de un lugar a otro por las condiciones climáticas, el periodo estacional en el que se toma la muestra, el origen geográfico, los métodos de extracción, etc. Sin embargo, existen dos compuestos primordiales que, pese a las variaciones antes mencionadas, siempre se encuentran presentes, estos son el carvacrol y timol (García *et al.*, 2012).

Arcila *et al.* (2004), indicaron que la composición del orégano varía de acuerdo con su presentación, ya sea, en hojas, aceites esenciales o extractos. Con respecto al aceite esencial de la especie *Lippia*, este contiene  $\alpha$ -pineno, timol, limoneno,  $\beta$ -cariofileno, entre otros, a diferencia de la especie *Origanum*, el cual contiene ácido coumérico, ferúlico, caféico,  $p$  - hidroxibenzoico y vainillínico; por otro lado, el

extracto de las hojas *L. graveolens* contiene loganina, secologanina, secoxiloganina, di - metil - secologanosido, ácido logánico, ácido 8-epi-logánico y carioptósido.

Mientras que, García *et al.* (2012) verificaron que la especie *Origanum* se compone por carvacrol y flavonoides como la luteolina y apigenina a diferencia de la especie *Lippia* la cual presenta polifenoles en su estructura como el ácido rosmarínico y los monoterpenos como el timol y limoneno.

Texeira *et al.* (2013) determinaron que el aceite de orégano estaba compuesto por monoterpenos oxigenados (53.8%) e hidrocarburos (26.4%), dentro del primer grupo se hallaron los siguientes componentes: carvacrol (14.5%), timol (12.6%), alcohol  $\beta$  - fencílico (12.8%) y  $\delta$  - Terpeneol (7.5%); y por el lado de los hidrocarburos se identificaron el  $\gamma$  - terpineno (11.6%) y  $\alpha$  - terpineno (3.7%). De los compuestos mencionados, se sabe que el carvacrol, timol y terpineno están involucrados en la capacidad antioxidante y antibacteriana.

Por otro lado, Acevedo *et al.* (2013) lograron identificar un 67.51% de timol, 11.66%  $\rho$  - cimeno, 5.51% de  $\gamma$  - terpineno, 5.38% de cariofileno, 2.22% de óxido de cariofileno, 1.82% de eugenol, 1.65% de trans -  $\alpha$  - bergamoteno y 1.32%  $\alpha$  - bergamoteno. Si bien no se hallaron los mismos compuestos, se identificó que el timol estaba presente en gran cantidad, con lo cual se concluye que el orégano tiene un efecto antibacteriano.

Un resultado similar se obtuvo en el estudio realizado por Tellez y Nolazco (2017), quienes evaluaron químicamente el aceite de orégano con ayuda de un cromatógrafo, los resultados obtenidos fueron los siguientes: 26.56% de Terpeneol, 18.8% de timol y 2.24 de carvacrol con lo cual se verifica que, gracias a la presencia de los compuestos antes mencionados, el orégano es capaz de ejercer una capacidad antioxidante y antibacteriana.

## **5. Composición nutricional del orégano**

Según el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos-USDA (2019), 100 g de orégano en seco contiene 9.93 g de agua, 9 g de proteína, 4.28 g de lípidos, 68.92 g de carbohidratos y 7.87 g de cenizas. Esto varía según la presentación de la planta, por ejemplo, Reyes *et al.* (2009) señalan que por cada 100 g de orégano fresco hay 85.1 g de agua, 1.6 g de proteínas, 0.5 de lípidos, 11.3 g de carbohidratos y 1.5 g de cenizas; en el caso del orégano de cocina, se obtiene lo siguiente: 11 g de proteínas, 10.3 de lípidos, 49.5 de carbohidratos y 29.2 de agua por cada 100 g de orégano de cocina (Gaspar *et al.*, 2018).

Con respecto a los micronutrientes, se sabe que por cada 100 g de orégano hay 1.597 mg de calcio, 36.8 mg de hierro, 270 mg de magnesio, 2.69 mg de zinc, 25 mg de sodio, 1.260 mg de potasio, 148 mg de fósforo y 4.5 mg de selenio (USDA, 2019).

## **6. Actividad biológica del orégano**

Gracias a los compuestos que presenta en su estructura, el orégano puede ejercer diferentes actividades en el organismo, como su capacidad antioxidante, antibacteriana y antiinflamatoria. A continuación, se comenta acerca de investigaciones donde se confirma cada una de las propiedades empleadas en animales de producción, así como su efecto en los parámetros productivos y en estudios *in vitro*.

### **6.1. Capacidad antioxidante**

Dentro de las propiedades del orégano se la capacidad de actuar sobre la oxidación celular y la formación de radicales libres, estas características indican la capacidad antioxidante que posee, de este modo protegería a las células y contribuiría con el equilibrio fisiológico, ya que, tienen la capacidad de evitar que las células pasen

por un estrés oxidativo, el mismo que genera envejecimiento y enfermedades degenerativas (Arcila *et al.*, 2004).

Martínez *et al.* (2002) mencionó que la capacidad antioxidante del orégano se debe a la acción que generan los ácidos fenólicos, flavonoides y polifenoles, los cuales actuarían como sustancias quelantes actuando sobre los metales pesados que no pueden ser metabolizados por el organismo humano y animal, de esta manera logran prevenir ciertas patologías como cáncer, infecciones, diabetes mellitus, cardiopatías, inflamaciones, entre otros.

Por otro lado, García *et al.* (2012) comentaron que los radicales libres se eliminan gracias a la interrupción de la diseminación de especies reactivas de oxígeno (ERO), por lo que, el efecto oxidativo no ejerce su acción en las células. Arcila *et al.* (2004) concuerdan con lo antes propuesto, ya que, en su estudio concluye que los radicales hidroxilos no dañan el ADN de la célula a causa de la inhibición de la peroxidación de lípidos.

Por otra parte, Zeng *et al.* (2015) indicaron que la capacidad antioxidante del orégano se debería principalmente a la presencia del carvacrol y el timol, los cuales actuarían como donadores de hidrógeno a los radicales de peróxido producidos durante el primer paso en la oxidación de lípidos, retardando así la formación de peróxidos.

Giannenas *et al.* (2016), estudió la capacidad antioxidante del aceite de orégano en pollos de engorde, encontrando que el orégano inhibía la oxidación, haciendo que la carne permanezca más tiempo sin alteraciones organolépticas, atribuyendo esto a la alta actividad antioxidante del orégano principalmente por la presencia de carvacrol.

Kirkpinar *et al.* (2010) observaron que la suplementación de aceite de orégano en pollos tuvo efectos antioxidantes, retrasando la oxidación lipídica en carnes

almacenadas crudas y cocidas, asociando este efecto probablemente como resultado de los constituyentes antioxidantes (carvacrol y timol) que ingresan al sistema circulatorio y se distribuyen y retienen en la carne.

## **6.2. Capacidad antimicrobiana**

Los antimicrobianos son sustancias químicas que actúan sobre microorganismos responsables de las enfermedades infecciosas que afectan la salud del hombre y de los animales, actuando como bactericida, que consiste en la muerte del patógeno y el efecto bacteriostático, que paraliza su crecimiento y multiplicación (García & Palou, 2008).

La capacidad antimicrobiana del orégano se da por la acción de los compuestos volátiles, según Hernández *et al.* (2014), el efecto se basa en el carácter lipofílico, ya que, causan daños en la membrana exterior de la bacteria la cual está compuesta por ácidos grasos, es así como se genera un incremento de la permeabilidad la cual conlleva a una pérdida de ATP, fuga de iones y finalmente, lisis celular.

Sin embargo, García y Palou (2008) indicaron que la propiedad antibacteriana del orégano se logra de la siguiente manera: daño a la membrana y la pared celular lo que conlleva a un desbalance de proteínas, difusión de los componentes de la célula, coagulación del citoplasma y reducción de la fuerza motriz.

Así también, Gallegos *et al.* (2019) comentaron algo similar a lo expuesto anteriormente, ya que, concluyen que la actividad antibacteriana se debe a cinco mecanismos que son el daño a la estructura y función de la membrana, interrupción de la biosíntesis y función de los ácidos nucleicos, interferencia de procesos metabólicos esenciales, inducción de la coagulación de los componentes citoplasmáticos y la interrupción en la comunicación celular normal.

Los componentes fenólicos que posee el orégano, en el especial el timol y carvacrol, son los responsables de brindarle la propiedad de la que se habla debido a que

rompen la capa externa de los microbios generando así el escape de lipopolisacáridos, de esta manera la permeabilidad se ve afectada trayendo como consecuencia la fuga de las moléculas de ATP, la interrupción de la función de las ATPasas y la reducción de la potencia motriz, estas tres acciones son las que finalmente conllevan a la muerte del patógeno (García & Palou, 2008).

Chacón (2017) expuso *Streptococcus mutans* frente a la clorhexidina al 0.12% y al aceite de orégano al 50%, 75% y 100%, el resultado obtenido fue que el aceite a una dosis de 75% ejerció un mayor efecto bactericida que el antiséptico, indicando que esto se debía a los cambios en la permeabilidad de la membrana citoplasmática, interferencia en replicación cromosómica y síntesis de proteínas celulares.

Por otro lado, se sabe que el aceite de orégano, si bien presenta un efecto bactericida contra *Staphylococcus aureus*, aun no supera al efecto generado por la oxacilina, ya que, el halo de inhibición fue mayor en el uso del antibiótico (Choque, 2018).

Ruiz (2019) indicó que el aceite de orégano al 75% y 100% nos proporciona un efecto similar que el ciprofloxacino frente a *Salmonella typhi*, ya que, se obtuvo un halo de inhibición similar en ambos casos; caso contrario sucedió al emplear el aceite a concentraciones menores, si bien, se logró un halo, este fue menor al requerido.

Un resultado similar obtuvo Quispe (2017), ya que, evaluó el efecto del fitogénico al 0.5 y 1% sobre la carne de alpaca expuesta a *Escherichia coli*, *Salmonella sp.* y *Clostridium perfringens*, donde se vio que el aceite de orégano al 1% inhibió el crecimiento de *E. coli* y *Salmonella sp.* más no con *C. perfringens*.

Sin embargo, no se obtuvo resultado esperado al utilizar el aceite de orégano frente a *Klebsiella pneumoniae*, si bien, hubo un halo inhibitorio considerable, no fue suficiente para superar el halo obtenido por la ceftriaxona, por ende, se concluye que el



aceite a una concentración alta puede emplearse como un coadyuvante en el tratamiento contra *Klebsiella pneumoniae* (Salazar, 2018). Lo mismo sucede al utilizar por separado el orégano y la amoxicilina frente a cepas de *Haemophilus influenzae*, ya que el fitogénico logra producir un halo inhibitorio alto, sin embargo, este no es suficiente para superar el generado por el antibiótico antes mencionado, por ende, se recomienda el orégano como coadyuvante en el tratamiento de la bacteria en cuestión (Ochoa, 2019).

En cuanto al efecto antifúngico, Quintanilla (2016) comentó que el orégano tiene un efecto similar al fluconazol, ya que, gracias al carvacrol presente en la estructura química del fitogénico, inhibe el crecimiento del hongo *Cándida albicans*.

Pontigo *et al.* (2015) confirmaron que el aceite de orégano usado en conjunto con la carboximetilcelulosa sirve de protección para distintos alimentos, debido a que, disminuye el efecto de antracnosis ocasionados por *Colletotrichum gloeosporioides*, por ende, se deduce que el aceite genera la muerte del patógeno.

Mientras que, Portillo *et al.* (2008) indicaron que el orégano presenta un considerable efecto antifúngico frente a los siguientes hongos: *Rhizopus spp.*, *Penicillium spp.*, *Aspergillus 2* y *Aspergillus 6*. Por lo que, se concluye que el uso de aceites naturales extiende la vida útil de distintos productos.

### **6.3. Capacidad antiinflamatoria.**

Se sabe que los componentes responsables del efecto antiinflamatorio del orégano se deben a que dentro de su composición contiene el ácido rosmarínico, ursólico y oleanólico; estos tres suprimen el metabolismo del ácido araquidónico, es decir, al no haber ácido araquidónico, se inhibirá la ciclo oxigenasa 2 (COX 2), por lo que, la prostaglandina H2 no ejercerá su acción vasodilatadora (Peralta, 2018).

Riella *et al.* (2012) indicaron que los extractos vegetales que contienen timol y carvacrol son capaces de inhibir las citocinas proinflamatorias, disminuyendo de esta

manera el reclutamiento de células inflamatorias y aliviando el daño oxidativo de las células, sobre todo a nivel intestinal.

Lo anteriormente mencionado, se comprueba gracias a que se realizó un estudio en ratones con gastritis inducida por estrés e hipersensibilidad al contacto, a los mismos se les brindó extracto de orégano por vía oral, esto ayudó a combatir la gastritis; en el caso de la hipersensibilidad, el extracto se colocó por vía percutánea, si bien, el resultado fue mínimo, se concluye que el extracto de orégano puede utilizarse como un método preventivo (Yoshino *et al.*, 2006).

Du *et al.* (2016) al estudiar pollos desafiados a *Clostridium perfringens* con la finalidad de generar una respuesta inflamatoria a nivel intestinal, determinaron que el timol y carvacrol regularon la expresión del ARNm del receptor tipo 2 y las interleucina-1 $\beta$  en el íleo, indicando que esto puede disminuir la expresión del gen del factor necrótico tumoral, aliviar el daño oxidativo y por lo tanto, reducir la lesión tisular mostrando que existe capacidad antiinflamatoria de estos compuestos.

#### **6.4.Capacidad inmunológica**

Se sabe que las aves presentan un sistema inmunológico con algunas variaciones con respecto al de los mamíferos, ya que, su timo está formado por varios lóbulos y son los responsables de producir los linfocitos T; además, cuentan con la Bolsa de Fabricio la cual es la encargada de producir los linfocitos B, estas células se distribuyen a los órganos linfoides secundarios (Fariñas, 2015).

En cuanto a la respuesta inmune, esta se divide en dos la cuales son la humoral y celular. En la respuesta humoral, las células plasmáticas se derivan en tres tipos de inmunoglobulinas: IgY, IgM e IgA, esta última ejerce su acción sobre las superficies mucosas (Gómez *et al.*, 2010).

Por otro lado, en la respuesta celular o innata las células de defensa son los heterófilos los cuales actúan como los neutrófilos en los mamíferos; además, se conoce que los linfocitos T son los encargados de producir las células colaboradoras como CD4 y las células citotóxicas como CD8 (Fariñas, 2015; Gómez *et al.*, 2010)).

Por otra parte, Du *et al.* (2016) al evaluar el efecto de aceites vegetales ricos en timol y carvacrol en las dietas de pollos desafiados con *Clostridium perfringens* indicaron que la presencia de estos compuestos tenían efectos protectores contra la exposición a *C. perfringens*, esto podría, estar asociado con su modulación sobre la integridad e inmunidad intestinal, observando que aquellas aves que consumieron los aceites vegetales presentaron mayor altura de vellosidades, sin afectarse la mucosa intestinal. De este modo, el timol y el carvacrol podrían contribuir con el sistema inmune.

Por otra parte Chang-Song *et al.* (2017) evaluaron el extracto de orégano sobre el crecimiento de los órganos inmunes en pollos de engorde, no encontrando efecto sobre el peso de los mismos, atribuyendo esta respuesta a que el sistema inmune se desarrolló adecuadamente debido a que las aves fueron criadas en ambientes adecuados y no fueron desafiadas a patógenos.

Abdel-Ghaffar *et al.* (2016) encontraron que la suplementación de orégano estimuló mayor producción de anticuerpos en pollos de engorde desafiados al virus de la Influenza Aviar y Newcastle, indicando que el orégano tiene un efecto regulador positivo sobre la respuesta inmune de las aves frente a estos virus, estimulando el timol y el carvacrol del orégano la vía de señalización del interferón alfa en el pollo, estimulando la inmunidad humoral y aumentando las IgG.

## **7. Importancia del orégano en la alimentación de aves de producción**

Debido a las características antes mencionadas, se considera que la adición del orégano nos trae un beneficio en cuanto al desarrollo de distintas especies como las aves, corderos, caprinos, etc.

Apaéstegui *et al.* (2017) emplearon aceite del fitogénico en distintas medidas (0.5%, 1% y 1.5%) en la dieta de pollos para ver cuál es la concentración que nos da un éxito productivo, como resultado se obtuvo que al utilizar el orégano al 1% se aumenta el consumo de alimento, por ende, se va mejorar el incremento de peso corporal y la conversión alimenticia.

Un resultado similar se obtuvo en la investigación llevada a cabo por Jiménez y González (2011), ya que, tuvieron tres grupos experimentales, el primero era el control, el segundo era la dieta comercial con una adición del 1% de hojas de orégano y, el último, era la dieta comercial con una adición del 5% de las hojas, en consecuencia, se observó que el consumo del fitogénico al 5% mejora la eficiencia y la conversión alimenticia, ya que, los compuestos presentes en la planta actúan directamente sobre los patógenos del tracto gastrointestinal haciendo que la adhesión a la mucosa del intestino sea mínima, por ende, habrá una mayor absorción de nutrientes, se estimulará el apetito y la digestión.

Por otro lado, se realizó un estudio donde se comparaba el efecto de los antibióticos promotores del crecimiento y el aceite de orégano en distintas medidas, si bien, los resultados fueron similares, se concluye que el fitogénico a 200 ppm es una buena opción en reemplazo de los APC, ya que, mejoraron el desempeño productivo (ganancia de peso y conversión alimenticia) y se obtuvo un mayor peso de órganos del tracto gastrointestinal (Ganchozo & Intriago, 2019).

## 8. Importancia sobre la actividad bacteriana

Betancourt (2012) evaluó el efecto antibacteriano in vitro exponiendo ciertas bacterias frente al orégano, el resultado obtenido fue el siguiente: el aceite esencial controló el crecimiento de *Streptococcaeae*, *Faecalibacterium*, *Pseudomonales*, *Clostridium* y *Salmonella*, por ende, este puede utilizarse como una alternativa al uso indiscriminado de antibióticos.

Un resultado similar se obtuvo en el trabajo llevado a cabo por Betancourt *et al.* (2012) al evaluar la influencia del aceite frente a las bacterias del género *Enterobacter*, *Gemella* y *Pasteurella* presentes en el ciego de los pollos.

Por otro lado, Ntzima *et al.* (2010) evaluaron el efecto antimicrobiano de insumos naturales, entre ellos el aceite de orégano, sobre la carne de pollo la cual fue almacenada a 4°C durante 18 días, se obtuvo como resultado que, efectivamente, el uso de los elementos naturales evita el crecimiento de patógenos gram negativos, positivas y un ligero efecto frente a levaduras, por ende, se concluye que, al evitar el crecimiento de patógenos, se alarga la vida útil del producto.

Un resultado similar, tuvieron Mathlouthi *et al.* (2012), ya que, evaluaron el efecto de tres aceites esenciales los cuales fueron el de orégano, romero y una mezcla comercial; el resultado que se tuvo fue que el orégano tiene una mayor propiedad bactericida frente a *Escherichia coli*, *Salmonella indiana*, *Listeria innocua*, *Staphylococcus aureus* y *Bacillus subtilis* a diferencia del aceite de romero y el comercial.

Se sabe que la carne de pavo se deteriora rápidamente por la acción de ciertas bacterias, en el estudio realizado por Hernández *et al.* (2009) se inoculó *Salmonella typhi*, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* en la carne fresca a la cual se le había

añadido aceite de orégano previamente, el resultado obtenido fue que se evitó el desarrollo de las bacterias antes mencionadas y se inhibió a los mesófilos aerobios, por lo que, se concluye que el uso del aceite alarga la vida de la carne de pavo y conserva la calidad nutricional de la misma.

Por otro lado, Domínguez *et al* (2015) evaluaron la influencia del orégano añadido en la dieta de pollos sobre los mesófilos presentes en pechuga fresca y congelada, la concentración del fitobiótico fue de: 0, 200, 400 y 800 mg por kg de alimento; terminada la etapa de crianza, se sacrificaron los animales y se evaluó la carne fresca y congelada para verificar si había crecimiento de bacterias mesófilas; el mejor resultado se obtuvo en los grupos que se les añadió 400 y 800 mg por kg de orégano donde se vio que el crecimiento de patógenos fue mínimo.

Barahona (2016) realizó necropsia a un grupo de aves domésticas sospechosas y enfermas de colibacilosis, de ellas se aisló, cultivó y sembró *Escherichia coli*. La bacteria se expuso a la gentamicina al 1% (10 µmg/mL) y aceite de orégano al 1% (400 µmg/mL) donde se obtuvo que el antibiótico lograba el 100 % de la inhibición de la bacteria a diferencia del fitobiótico que generaba un 90% de inhibición, por ende, ambas adiciones podrían utilizarse en conjunto para lograr un 100 % de inhibición de la bacteria.

Mayo (2018) indica que el uso del extracto de orégano inhibe el crecimiento de *Pasteurella multocida*, *Avibacterium paragallinarum* y *Escherichia coli*; esto se deduce gracias a que se cultivaron los patógenos en placas petri y posterior a su crecimiento, se añadió el extracto, como resultado se obtuvo que el halo inhibitorio fue mayor al esperado, por lo que se concluye que el fitogénico puede ser una alternativa en el control de los patógenos ya mencionados.



Finalmente, Arcila *et al.* (2004) indican que el extracto de orégano actúa frente a *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Yersinia enterocolitica* y *Enterobacter cloacae*; y bacterias gram positivas como *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Listeria monocytogenes* y *Bacillus subtilis*.

### **9. Importancia sobre el sistema inmune y metabolitos sanguíneos**

Madrid *et al.* (2017) determinaron que, al incluir el aceite de la planta en la alimentación de las aves de engorde, se logra tener como resultado una mayor titulación de anticuerpos post vacunales contra Newcastle, esto puede variar de acuerdo a la concentración que se utilice del aceite, finalmente, se concluye que existe una mayor protección contra el patógeno anteriormente mencionado al añadir el fitogénico en la dieta.

Por otro lado, Eler *et al.* (2019) indicaron que, al añadir aceite del fitogénico en la formulación de la dieta de pollos, se logra que el recuento de glóbulos rojos y leucocitos aumenten, a diferencia del grupo control donde los niveles de hematocrito, concentración media de hemoglobina corpuscular y proteínas plasmáticas fueron menores.

A su vez, Ibarra *et al.* (2020) comentaron que el orégano a 100 mg en la dieta de aves aumenta la población de eosinófilos, los autores indican que el resultado se debe a que hay una mejoría en la microbiota intestinal lo cual estimula a las citoquinas que a su vez conducen a una proliferación de las células en cuestión.

Madrid *et al.* (2018) evaluaron el efecto del aceite de orégano a 75, 100 y 200 ppm sobre las células sanguíneas, el resultado que obtuvieron fue que al adicionar 100 ppm del fitogénico, ya se logra ver buenos resultados en cuanto a la presencia de triglicéridos, colesterol, LDL y creatinina los cuales fueron bajando con respecto al grupo control.

## 10. Importancia sobre la calidad de la carne

Diversas investigaciones se realizaron para evaluar el efecto del orégano sobre el valor de la carne, así, Herrera *et al.* (2020) indagaron acerca de la influencia que tiene el orégano en cuanto a la conservación de las pechugas de pollos, el trabajo consistió en marinar las pechugas con aceite de orégano y sin él, luego, se dejó reposar durante 14 días a 4°C, el resultado que se obtuvo fue que al día siguiente y al día 7 de almacenados, el pH se elevó y disminuyó respectivamente, por lo que, se recomienda marinar las pechugas con el fitogénico con el fin de conservar sus propiedades fisicoquímicas, textura y aceptabilidad.

En el caso de los ácidos grasos, Madrid *et al.* (2018) evaluaron el perfil lipídico de las pechugas de los pollos que fueron previamente alimentados con el fitogénico en cuestión a 75, 100 y 200 ppm, como resultado se tiene que el orégano a 200 ppm nos induce a una mejora en la estructura de ácidos grasos de la carne.

Para la propiedad físico – química, se evaluó el color, pH, y la capacidad de retención de agua presente en la carne de aves que se les brindó extracto de orégano en el agua a 100, 200 y 400 ppm; se concluye que no hubo ninguna diferencia marcada entre las aves que recibieron el fitogénico y las que no, por ende, no se recomienda añadir el orégano vía agua, o en todo caso, se debe añadir en la dieta y a una mayor concentración (Gómez *et al.*, 2015).

Castillo (2017) evaluó el efecto que tiene el aceite de orégano y el extracto de ajo sobre hamburguesas de carne vacuna que se almacenaron durante 9 días a 4°C, la investigación constó de 5 grupos: control, 150 mg/kg de aceite de orégano (AEO), 8% de extracto de ajo (EA), 150 mg/kg de AEO más 8% de EA y, el último, 200 mg/kg de terbutil hidroquinona donde se vio que hubo una reducción de la actividad microbiana al

añadir el aceite esencial solo y acompañado con el extracto de ajo, por lo que el autor sugiere añadir los fitogénicos en conjunto con el fin de tener mejores resultados en cuanto a la preservación de productos cárnicos.

Real *et al.* (2018) realizaron una investigación que consistía en evaluar el grado de oxidación presente en las hamburguesas de carne separada mecánicamente (CMS), a estas se le adicionó aceite esencial de orégano al 0.04, 0.06 y 0.08%; como resultado se obtuvo que a partir de la mínima concentración (0.04%) el grado de oxidación se veía reducido, por lo que los autores recomiendan realizar más estudios para definir la mejor dosis del fitogénico como antioxidante.

## **V. Conclusión**

El orégano puede ser utilizado como aditivo en la dieta de pollos de engorde, debido a los efectos positivos en el desempeño productivo y la salud de las aves debido a los beneficios antioxidantes, antiinflamatorios e inmunológicos que posee.

Además, se potencia el efecto antibacteriano y antioxidante, prolongando así la vida útil del producto final que va al mercado al actuar sobre los radicales libres, disminuyendo la lipoperoxidación de la carne.

## VI. Referencias bibliográficas

- AbdEl-Ghaffar, G. (2016). Positive impact of oregano essential oil on growth performance, humoral immune responses and chicken interferon alpha signalling pathway in broilers. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 4(1):57-65.
- Acevedo, D., Navarro, M. & Monroy, L. (2013). Composición química del aceite esencial de hojas de orégano (*origanum vulgare*). *Información tecnológica*, 24(4), 43-48. Doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642013000400005>
- Apaéstegui, R., Pineda, C. & Chuquiyauri, M. (2018). Orégano (*Origanum vulgare L.*) en los parámetros productivos de pollos de engorde. *Revista de Investigación Valdizana*, 11(2), 85-93.
- Arcila, C., Loarca, G., Lecona, S. & González, E. (2004). El orégano: propiedades, composición y actividad biológica de sus componentes. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 54(1).
- Barahona, B. (2016). *Evaluación de la actividad antibacteriana in vitro de dos extractos de plantas de uso medicinal orégano (Lippia graveolens hbk) y guayaba (Psidium guajava), sobre Escherichia coli; causante de colibacilosis en aves domésticas (Gallus gallus)*. Tesis para obtener el título profesional de Medicina Veterinaria en el grado de Licenciado. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Betancourt, L. (2012). *Evaluación de aceites esenciales de orégano en la dieta de pollos de engorde*. Tesis para optar el título de Doctor en Ciencias – Producción Animal. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Betancourt, L. Ariza, C. & Afanador, G. (2012). Efecto de la suplementación con aceites esenciales de orégano sobre la digestibilidad ileal, histomorfometría intestinal y comportamiento productivo de pollos de engorde. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 89(1), 605.
- Castillo, M. (2017). *Efecto combinado del aceite esencial de orégano y extracto de ajo, en la conservación de hamburguesas de carne vacuna refrigerada*. Tesis de grado para la licenciatura en Bromatología. Universidad Nacional de Cuyo, Argentina.
- Chacón, F. (2017). *Efecto in-vitro de la actividad antibacteriana del Origanum vulgare (orégano) sobre Streptococcus mutans, Cusco-2016*. Tesis para optar el grado académico de Magister en Estomatología. Universidad Andina del Cusco, Cusco, Perú.
- CHANG-SONG, R. *et al.* (2017). Effects of dietary oregano powder supplementation

- on the growth performance, antioxidant status and meat quality of broiler chicks. *Italian Journal of Animal Science*, 16(2): 246-252.
- Choque, M. (2018). *Efecto antibacteriano del aceite esencial del origanum vulgare (orégano) comparado con oxacilina, sobre staphylococcus aureus atcc29213*. Tesis para obtener el título profesional de Médico Cirujano. Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, Perú.
- Chugnas, I. (2018). *Etiología y patogénesis de fungosis del orégano (Origanum vulgare L.) en la provincia de Cajamarca*. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú.
- Del Villar, J. & Melo, E. (2010). Guía de plantas medicinales del Magreb. Recuperado de: [https://www.areasaludbadajoz.com/images/datos/elibros/guia\\_plantas\\_medicinales\\_magreb.pdf](https://www.areasaludbadajoz.com/images/datos/elibros/guia_plantas_medicinales_magreb.pdf)
- Dirección Regional de Agricultura. (2016). Producción y Exportación de Orégano de la Región Tacna. Recuperado de [http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/manuales-boletines/oregano/produccion\\_exportacion\\_oregano.pdf](http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/manuales-boletines/oregano/produccion_exportacion_oregano.pdf)
- Domínguez, P. *et al.* (2015). Effect of dietary oregano oil on the quantity of aerobic mesophilic detected in fresh and frozen broiler breast. *Revista Abanico Veterinario*, 5(3), 13-19.
- Du E, *et al.* (2016). Effects of thymol and carvacrol supplementation on intestinal integrity and immune responses of broiler chickens challenged with *Clostridium perfringens*. *J Anim Sci Biotechnol*.7:1-19. doi:10.1186/s40104-016-0079-7.
- Eler, G. *et al.* (2019). Oregano essential oil in the diet of broilers: performance, carcass characteristics, and blood parameters. *South African Journal of Animal Science*, 49 (4). Doi: <http://dx.doi.org/10.4314/sajas.v49i4.17>
- Fariñas, F. (2015). Funcionamiento del sistema inmune del ave. World's Poultry Science Association. Recuperado de: [https://www.wpsa-aeca.es/aeca\\_imgs\\_docs/16751\\_sistema%20inmune%20del%20ave\\_farinas.pdf](https://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/16751_sistema%20inmune%20del%20ave_farinas.pdf)
- Flores, A. *et al.* (2011). Producción y extracción de aceite de orégano (*Lippia graveolens kunth*) bajo cultivo en la comarca lagunera. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 2(3).
- Gallegos, P. *et al.* (2019). Actividad antibacteriana de cinco compuestos terpenoides: carvacrol, limoneno, lanalool, A-terpineno y timol. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 22, 241-248.

- Ganchozo, W. & Intriago, E. (2019). *Aceites esenciales de orégano (Origanum vulgare L.) y su efecto en parámetros de salud y productivos en pollos Cobb 500*. Tesis para la obtención del título de Médico Veterinario. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, Manabí, Ecuador.
- García, E., Castro, F., Gutiérrez, J. & García, S. (2012). Revisión de la producción, composición fitoquímica y propiedades nutraceuticas del orégano mexicano. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 3(2), 339-353.
- García, M. & Rayo, N. (2018). *Elaboración de sazón completo a base de especias como culantro, orégano, ajo, cebolla, pimienta negra y comino. Producido en la Planta Piloto Mauricio Díaz Müller en el periodo septiembre – diciembre 2017*. Tesis para optar el título de Ingeniería de Alimentos. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León, Nicaragua.
- García, R. & Palou, E. (2008). Mecanismos de acción antimicrobiana de timol y carvacrol sobre microorganismos de interés en alimentos. *Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos*, 2(2), 41-51.
- Gaspar, T. *et al.* (2018). La alimentación española – características nutricionales de los principales alimentos de nuestra dieta. Recuperado de: <http://recs.codesian.com/wp-content/uploads/2018/09/LA-ALIMENTACION%20ESPANOLA.pdf>
- Gómez, G., López, C., Maldonado, C. & Ávila, E. (2010). El sistema inmune digestivo en las aves. *Investigación y Ciencia*, 48, 9-10.
- Gómez, J. *et al.* (2015). Effect of oregano essential oil on performance and the physicochemical and microbiological properties of chicken meat. *Revista de Investigación y Ciencia*, 23(66), 5-11.
- Giannenas, A. Tzora, E. Bonos, I. Sarakatsianos, A. Karamoutsios, I. Anastasiou, and I. Skoufos. (2016). Effects of dietary oregano essential oil, laurel essential oil and attapulgate on chemical composition, oxidative stability, fatty acid profile and mineral content of chicken breast and thigh meat. *Europ.Poult.Sci.*, 80: 1-18.
- Hashemipour, H., Kermanshahi, H., Golian, A., & Veldkamp, T. (2013). Effect of thymol and carvacrol feed supplementation on performance, antioxidant enzyme activities, fatty acid composition, digestive enzyme activities, and immune response in broiler chickens. *Poultry Science*, 92 (8), 2059-2069. Doi: <https://doi.org/10.3382/ps.2012-02685>
- Hernández, E., Regalado, C., Vázquez, P. & Guerrero, I. (2014). Microencapsulation,



- chemical characterization, and antimicrobial activity of mexican (*Lippia graveolens* h.b.k.) And european (*Origanum vulgare* l.) Oregano essential oils. *The Scientific World Journal*. Doi: <http://dx.doi.org/10.1155/2014/641814>
- Hernández, M., Díaz, N., Hernández, F. & Silva, R. (2009). Aplicación de aceite esencial de orégano mexicano (*Lippia berlanderi* Schauer) contra mesófilos aerobios y patógenos en carne de pavo. *Revista Nacameh*, 3(2), 48-56. Doi: <https://doi.org/10.2527/jas.2010-3646>
- Herrera, D. *et al.* (2020). Conservación de pechugas de pollo con aceite esencial de orégano mexicano. *Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud*, 22(2), 119-127. Doi: 10.18633/biotecnia.v22i2.1253
- Ibarra, J., Carmona, C., Escalera, F. & Ávila F. (2020). Efecto del propóleo y aceite de oregano sobre parámetros productivos, leucocitos, metabolitos y estabilidad oxidativa de la pechuga de pollo. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 11(1), 153-166. Doi: <https://doi.org/10.22319/rmcp.v11i1.4882>
- Jiménez, A. & González, Y. (2011). Effect of the addition of fresh leaf oregano (*Origanum vulgare*) production performance of broilers. *Revista Cultura Científica*, 9, 36-40.
- Kirkpınar, F.; Bora Ünlü, H.; Özdemir, G. (2010). Effects of oregano and garlic essential oils on performance, carcass, organ and blood characteristics and intestinal microflora of broilers. *Livestock Science*, 137: 219-225.
- Lara, P., Itzá, M., Aguilar, E. & Sanginés, J. (2010). Harinas de hojas de plantas aromáticas como fitoterapéutico en pollos de engorda. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, 45(3), 294-298.
- Madrid, T., López, A. & Parra, J. (2018). Efecto de la inclusión de aceite esencial de orégano (*Lippia origanoides*) sobre perfil lipídico en carne de pollos de engorde. *Revista de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias*, 25(2), 75-82. Doi: <http://dx.doi.org/10.17533/udea.vitae.v25n2a03>
- Madrid, T., Parra, J. & López, A. (2017). Inclusão de óleo essencial de orégano (*Lippia origanoides*) melhora os parâmetros imunes em frangos de corte. *Revista de Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 15(2), 75-83. Doi: [http://dx.doi.org/10.18684/BSAA\(15\)75-83](http://dx.doi.org/10.18684/BSAA(15)75-83).
- Madrid, T., Parra, J. & López, A. (2018). Efecto del aceite esencial de orégano (*Lippia origanoides*) sobre metabolitos sanguíneos em pollos de engorde. *Revista de Medicina Veterinaria*, 37, 25-33. Doi: <https://doi.org/10.19052/mv.vol11.iss37.3>.

- Martínez, S., González, J., Culebras, J. & Tuñón, M. (2002). Los flavonoides: propiedades y acciones antioxidantes. *Nutrición Hospitalaria*, 17(6), 271-278.
- Mathlouthi, N. *et al.* (2012). Use of rosemary, oregano, and a commercial blend of essential oils in broiler chickens: In vitro antimicrobial activities and effects on growth performance. *Journal of Animal Science*, 90(3), 813-823. Doi: <https://doi.org/10.2527/jas.2010-3646>
- Mayo, R. (2018). *Aves traspatio y extractos vegetales contra patógenos avícolas, una contribución a la seguridad alimentaria*. Tesis para obtener el grado de Maestra en Ciencias Agropecuarias y Gestión Local. Universidad Autónoma de Guerrero, Iguala, México.
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2018). Boletín estadístico mensual de la producción y comercialización de productos avícolas. Recuperado de <https://www.minagri.gob.pe/portal/boletin-estadistico-mensual-de-la-produccion-y-comercializacion-avicola/sector-avicola-2018?download=14541:sector-avicola-diciembre-2018>
- Ochoa, R. (2019). *Efecto antibacteriano del aceite esencial Origanum vulgare “orégano” sobre Haemophilus influenzae ATCC 10211 comparado con amoxicilina – ácido clavulánico, estudio in vitro*. Tesis para obtener el título profesional de Médico Cirujano. Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, Perú.
- Peralta, Y. (2018). *Evaluación de la actividad antiinflamatoria del extracto etanólico de Origanum Vulgare L. “Orégano” en ratas albinas*. Tesis para obtener el título profesional de Químico Farmacéutico. Universidad San Pedro. Sullana, Perú.
- Pontigo, A., Trejo, M. & Lira, A. (2015). Desarrollo de un recubrimiento con efecto antifúngico y antibacterial a base de aceite esencial de orégano para conservación de papaya “Maradol”. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, 16(1), 58-63.
- Portillo, M. *et al.* (2008). Efecto antifúngico de aceite esencial de orégano mexicano (*Lippia berlandieri shauer*) sobre hongos contaminantes en productos de panadería. *Revista Salud Pública y Nutrición*, 1.
- Quintanilla, J. (2016). Efecto antibacteriano *in vitro* del carvacrol (aceite de orégano) sobre *Candida albicans*. *Revista de Investigación de la Universidad Norbert Wiener*, 5.
- Quispe, R. (2017). *Efecto antimicrobiano y antioxidante del aceite esencial de oregano (Origanum vulgare), en el jamón de carne de alpaca (Vicugna Pacos)*. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agroindustrial. Universidad Nacional del

- Altiplano, Puno, Perú.
- Real, C. F. *et al.* (2018). Uso de antioxidantes naturais em hambúrgueres elaborados com carne mecanicamente separada de aves. *Archivos de Ciencias Veterinarias e Zooloía da UNIPAR*, 21(4). Doi: 10.25110/arqvet.v21i4.2018.7339
- Reyes, M. *et al.* (2009). Tablas peruanas de composición de alimentos. Recuperado de: <http://www.ins.gob.pe/insvirtual/images/otrpubs/pdf/Tabla%20de%20Alimentos.pdf>
- Riella, K. R. (2012). Anti-inflammatory and cicatrizing activities of thymol, a monoterpene of the essential oil from *Lippia gracilis*, in rodents. *J Ethnopharmacol.* 143:656–663.
- Ruiz, F. (2019). *Antibacteriano in vitro del aceite esencial de Origanum vulgare (“orégano”) sobre Salmonella typhi*. Tesis para optar el título profesional de Médico Cirujano. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.
- Salazar, M. (2018). *Efecto antibacteriano del aceite esencial de Origanum vulgare “orégano” sobre Klebsiella pneumoniae ARCC13883 comparado con ceftriaxona*. Tesis para obtener el título profesional de Médico Cirujano. Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, Perú.
- Soto, A. *et al.* (2012). El extracto acuoso de orégano (*lippia graveolens* hbk) del norte de méxico tiene actividad antioxidante sin mostrar un efecto tóxico in vitro e in vivo. *International Journal of Morphology*, 30(3), 937-944. Doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022012000300029>
- Tellez, L. & Nolazco, D. (2017). Estudio de la composición química del aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare* spp.) de Tacna. *Revista de Ingeniería Industrial*, 35, 195-205.
- Texeira, B. *et al.* (2013). Chemical composition and bioactivity of different oregano (*Origanum vulgare*) extracts and essential oil. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 93, 2707-2714. Doi: 10.1002/jsfa.6089
- USDA. (2019). Spices, oregano, dried. *Agricultural Research Service*. Recuperado de: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/171328/nutrients>
- Villalobos, K. (2018). *“Caracterización molecular de los principales ecotipos de “oregano” (Origanum sp.) En la región Tacna”*. Tesis para optar el título profesional de Biólogo. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Yoshino, K., Higashi, N. & Koga, K. (2006). Antioxidant and antiinflammatory activities of oregano extract. *Journal of Health Science*, 52(2), 169-173.

Zeng Z., Zhang S., Wang H., Piao X. (2015). Essential oil and aromatic plants as feed additives in non-ruminant nutrition: a review. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 6: 015-0004.