

Parámetros ambientales y abundancia del

# ORÉGANO

**FIGURA 1**

*Lippia graveolens* en Villa de Casas,  
Tamaulipas.

# MEXICANO

## (*Lippia graveolens*) en el estado de Tamaulipas

*Environmental parameters and abundance of mexican oregano  
(Lippia graveolens) in the Tamaulipas state*

Por Dr. Gerardo Sánchez-Ramos, coordinador del programa forestal, Instituto de Ecología Aplicada, Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT); Lic. Flor Haidé-Quezada\*, estudiante de 4.º semestre de la maestría en ecología y manejo de recursos naturales, Instituto de Ecología Aplicada, UAT; Dr. Manuel Lara-Villalón y Dr. Teodoro Medina-Martínez, Instituto de Ecología Aplicada, UAT; y Dr. Luis Manuel Pérez-Quilantán, director de investigación, UAT.

\*Autora responsable: quezadafh@hotmail.com

### RESUMEN

El orégano es una planta herbácea-arbustiva comúnmente utilizada con propósitos culinarios. Su importancia económica se debe a sus usos, no solo como condimento de alimentos sino también en la elaboración de cosméticos, fármacos y licores. El objetivo de esta investigación fue estudiar los aspectos ecológicos de distribución, presencia y abundancia de las poblaciones de orégano (*Lippia graveolens* H.B.K.) y contribuir al conocimiento del estado ecológico actual de esta especie en Tamaulipas, México. En muestreos de

campo dirigidos en Méndez, San Carlos, Hidalgo, Casas, Jaumave y Bustamante, municipios de Tamaulipas en los que se presenta y distribuye el orégano, se registró una abundancia promedio de 905 plantas de orégano por hectárea. Al ser jerarquizado este parámetro, el municipio más abundante en orégano fue Jaumave, seguido de Méndez e Hidalgo. El presente estudio refleja que los tipos de vegetación en los que sobresale en abundancia *L. graveolens* son matorral bajo espinoso y matorral alto subinermes. La abundancia total de *L. graveolens* quedó representada por 2173 individuos distribuidos en los 24 sitios de muestreo. La información obtenida es de importancia para determinar acciones de manejo sustentable o de conservación ecológica.

**PALABRAS CLAVE:** distribución, presencia, abundancia, orégano, Tamaulipas.

#### ABSTRACT

Oregano is a bushy herbaceous plant, commonly used in culinary purposes. Its economic importance is due to their uses not only as a condiment for food but also in cosmetics, pharmaceuticals and liquor. The objective of this research was to study the ecological distribution, presence and abundance of populations of oregano (*Lippia graveolens* HBK) and contribute to current knowledge of the ecological status of this species in Tamaulipas, Mexico. In field surveys directed in Mendez, San Carlos, Hidalgo, Casas, Jaumave and Bustamante, This are Tamaulipas municipalities where is presented and distributed oregano, and the study showed that there was an average abundance of 905 plants per hectare oregano. When setting up this parameter, the more abundant quantities of oregano where found in the municipality of Jaumave which was followed by Mendez and Hidalgo. This study shows the vegetation types in which oregano is abundant. Particularly *L. graveolens* are thorny bushes and scrub that is located under high Subin. The total abundance of *L. graveolens* was represented by 2173 individuals distributed among the 24 sampling sites. The information obtained is important to determine actions for sustainable management or conservation ecology.

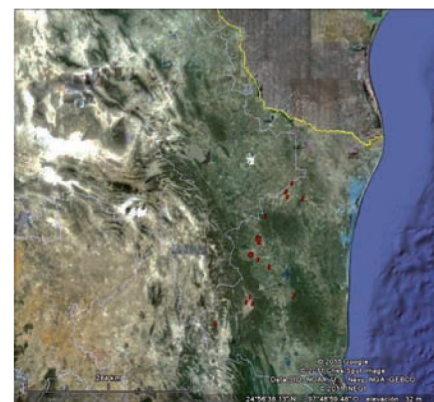
**KEY WORDS:** distribution, presence, abundance, oregano, Tamaulipas.

#### INTRODUCCIÓN

El orégano es una planta herbácea-arbustiva comúnmente utilizada con propósitos culinarios (Arcila *et al.*, 2004; Huerta, 1997; Lawrence, 1984). En el planeta, las especies conocidas como orégano de mayor importancia económica son (*sensu* Lawrence, 1984): orégano griego (*Origanum vulgare*), orégano español (*Coridohymus capitatus*), orégano turco (*Origanum onites*) y orégano mexicano (*Lippia graveolens*). Sin embargo, en México se conocen 40 especies con el nombre de orégano y la mayoría poseen propiedades medicinales, originadas por la compleja composición química que poseen (Huerta, 1997).

La importancia económica del orégano se debe a sus usos, no solo como condimento de alimentos sino también en la elaboración de cosméticos, fármacos y licores; motivos que lo han convertido en un producto de exportación (Arcila *et al.*, 2004). En América Latina, el orégano es utilizado como una hierba medicinal, atribuyéndole propiedades estimulantes, diaforéticas, como tónico para los nervios, emenagogo (promotor del flujo menstrual), alivio de indigestión, dolores de cabeza y muela, picadura de insectos y contra algunos tipos de tos. Los aceites esenciales de orégano también poseen propiedades fungicidas y expulsivas de algunos parásitos estomacales (Galván *et al.*, 2005).

Las plantas de las diferentes familias de orégano mexicano se encuentran en estado silvestre, en regiones áridas y semiáridas de 24 estados de la república. Su principal hábitat se localiza en suelos generalmente pedregosos de cerros, laderas y cañadas entre los 400 y 2000 metros de altitud, con mayor abundancia entre los 1400 y 1800 metros de altitud (Huerta, 1997). Dos de estas especies, del género *Lippia* (figura 1, ver página 20), se desarrollan con características semejantes a las del género *Origanum*, consideradas sustitutos de este: *L. palmeri* en Baja California, Sonora y parte de Sinaloa, y *L. graveolens* de mayor distribución en el resto de la república mexicana (Soto, 2007). *Lippia graveolens* posee los mismos compuestos mayoritarios en su aceite esencial que el orégano europeo, timol y carvacrol, pero en distinta concentración, debido a diferencias en el clima, la altitud, la época



**FIGURA 2**

**Sitios de muestreo de *L. graveolens* en Tamaulipas.**

de recolección y su fase de crecimiento (Arcila *et al.*, 2004). Estas diferencias en la concentración se expresan principalmente en tres maneras distintas, lo que se conoce como quimiotipo o fenotipo químico: 1) mayor concentración de timol, menor concentración en carvacrol; 2) mayor concentración en carvacrol, menor concentración en timol; 3) concentraciones similares de timol y carvacrol. De acuerdo con la industria que demande dicho aceite, ya sea farmacéutica, cosmética o alimenticia, se requiere uno de los tres quimiotipos y el precio varía conforme a esta demanda.

Tamaulipas es un estado con una gran biodiversidad que incluye zonas áridas cubiertas por matorrales espinosos, zonas húmedas bajas y calientes con vegetación tropical, zonas subalpinas con vegetación de alta montaña, zonas montañosas con vegetación arbórea, zonas inundables y de dunas costeras con vegetación halófila, además de ambientes acuáticos tanto lénticos como lóticos (Trevisño y Valiente, 2005). Esta gran variedad de vegetación se traduce en una amplia riqueza potencial, ya que en cada tipo de vegetación presente en Tamaulipas existen especies forestales maderables y no maderables de importancia económica por los usos que se les confiere. Algunas de estas especies, conocidas con el nombre de orégano, son: *Lantana involucrata*, *Lantana velutina*, *Lippia graveolens* y *Poliomnitha longiflora* (Conacyt-Conafor, 2006; Huerta, 1997; Benavides, 1989). *Lippia graveolens* se distribuye principalmente en zonas áridas y semiáridas dentro de ecosistemas mixtos representados básicamente por matorrales que se ubican en los siguientes municipios: Jaumave,

Bustamante, Miquihuana, Tula, Llera, Victoria, Casas, Burgos, Méndez, Padilla, Hidalgo, San Carlos, San Nicolás y Cruillas (Conacyt-Conafor, 2006). Esto significa que en el 32.5 % de la superficie estatal se localizan poblaciones naturales de dicha especie, situación que ofrece una oportunidad para el aprovechamiento sustentable de este recurso forestal no maderable.

La cadena productiva en el estado está representada por Oreganeros de Las Pilas, S. C. de R. L., Productores de Orégano del Pedregoso, S. C. de R. L. en Jaumave; y Productores de Orégano Lletam, S. C. de R. L. en Llera. Estas sociedades de oreganeros se dedican a la comercialización de la hoja seca de orégano como condimento y extracción de aceite esencial para elaboración de productos con propiedades farmacéuticas antiinflamatorias, antibióticas, antiparasitarias, entre otras. El aceite esencial lo obtienen a través de una destiladora para 4 kilogramos de orégano con una producción de aproximadamente 120 mililitros de aceite esencial por carga, con el cual se elaboran productos comerciales cosmético-farmacéuticos como ungüentos, gotas y mascarillas faciales. Estos productos son utilizados para resolver problemas de salud, tales como artritis, infecciones respiratorias, de oídos y aparato digestivo, entre otros. Sin embargo, en la cadena productiva de orégano en el estado no ocurre la comercialización de sus aceites esenciales como en otros estados del país (e.g. Coahuila y Chihuahua). Esto se debe a falta de financiamiento, tecnología, capacitación y comunicación entre los diferentes actores de la cadena productiva.

#### DESCRIPCIÓN DE *LIPPIA GRAVEOLENS*

Arbustos delgados de alrededor de 2 metros de alto, aromáticos; ramas cortamente pilosas. Hojas con la lámina oblonga a elíptica u ovado-oblonga, por lo general 2-4 (-6) centímetros de largo, el haz denso y suavemente piloso, el envés glandular y densamente tomentoso a piloso, el margen finamente crenado, el ápice generalmente obtuso o redondeado, raramente agudo, la base redondeada a subcordada; peciolo de 5-10 milímetros (mm) de largo. Inflorescencia con 2-6 pedúnculos, en las axilas de las hojas, de 4-12 mm de largo, las espigas primero subglobosas,

pero a menudo cambiando a oblongas, de 4-12 mm de largo; brácteas comúnmente en 4 hileras, ovadas a lanceoladas, glandulares y densamente pilósulas, agudas; cáliz 1-2 mm de largo, glandular y veloso; corola blanca, el tubo estriguloso, de alrededor de 3 mm de largo. Frutos pequeños, secos, encerrados en el cáliz (Nash y Nee, 1984).

El periodo de crecimiento de esta planta se encuentra comprendido de la siguiente manera: durante los meses de diciembre a febrero se observa un periodo de latencia, el crecimiento y floración de marzo a junio, la formación del fruto en los meses de agosto a septiembre, la maduración del fruto de noviembre a diciembre (Olhagaray *et al.*, 2005).

El orégano crece y se desarrolla en climas secos y semisecos, en terrenos de origen calizo, lomeríos rocosos, abanicos aluviales, riscos de difícil acceso, llanuras con alto contenido de arcilla, terrenos arenosos, terrenos de origen ígneo, valles, arroyos y mesetas entre chaparrales y matorrales desérticos, tanto en suelos someros como en los profundos, abundante en estos últimos (Olhagaray *et al.*, 2005; Galván *et al.*, 2005).

La altitud en que se encuentra varía desde 460 a 2400 metros sobre el nivel del mar (Olhagaray *et al.*, 2005). La mayor parte de las regiones áridas y semiáridas del país presentan climas del tipo B, ya sea BW (muy seco) o BS (seco), en los cuales es factible establecer el orégano como cultivo (Galván *et al.*, 2005), con precipitaciones pluviales de 150 a 200 mm y temperaturas mínimas de poco menos de -2 °C, con temperaturas máximas extremas de 45 °C y temperatura promedio anual de 20 °C (Olhagaray *et al.*, 2005). La especie tiene potencial de domesticación y manejo en condiciones de riego con láminas muy inferiores a las que necesitan la mayoría de los cultivos agrícolas (Galván *et al.*, 2005).

#### PRINCIPIOS QUÍMICOS ACTIVOS DE *LIPPIA GRAVEOLENS*

Estos principios activos se encuentran en la esencia, ese líquido amarillo que se puede observar al macerar las hojas. Se compone principalmente de aceites esenciales, resina y algún tanino; este último también abunda en los tallos (de ahí su sabor amargo).



**FIGURA 3**

*Lippia graveolens* en Méndez, Tamaulipas.

	Mayor temperatura suelo (31-38 °C)	Menor temperatura suelo (24-31 °C)	Total
Mayor abundancia (100 o más individuos/100 m <sup>2</sup> )	710 (32.67 %)	642 (29.54 %)	1352 (62.21 %)
Menor abundancia (1-100 individuos/100 m <sup>2</sup> )	649 (29.86 %)	172 (7.91 %)	821 (37.78 %)
Total	1359 (62.54 %)	814 (37.46 %)	2173

## CUADRO 1

### Abundancia vs. temperatura de suelo.

La planta contiene los ácidos fenólicos cafeico, clorogénico y rosmarínico; flavonoides derivados del apigenol, del luteolol, del diosmetol; ácido ursólico; sustancias tánicas y elementos minerales.

El aceite esencial, de composición variable según las subespecies y según la zona donde se cultive, está constituido fundamentalmente por carvacrol y timol, fenoles que pueden alcanzar hasta el 90 % del total; contiene también pineno, cimeno, sesquiterpenos, entre otros. El aceite de orégano ha sido investigado científicamente y ha resultado ser uno de los más potentes y efectivos antibióticos conocidos. Es natural y seguro. No crea cepas mutantes de las bacterias. Elimina bacterias de todo tipo usando solo una pequeña cantidad. Es también efectivo contra los hongos, parásitos y virus. Puede ser utilizado externa e internamente, no tiene efectos secundarios negativos y no necesita receta para su venta.

Carvacrol: es uno de los antisépticos más potentes. Aun en cantidades muy pequeñas, rápidamente elimina una gran variedad de patógenos como bacterias, hongos, parásitos y virus. Una gran ventaja del aceite de orégano es que dichos patógenos no pueden crear inmunidad como sucede con medicamentos farmacéuticos, además de eliminar posibles efectos secundarios y la posibilidad de crear mutaciones virulentas en bacterias y hongos.

Timol: es una sustancia cristalina incolora con un olor característico que está presente en la naturaleza en los aceites esenciales del orégano. De propiedades bactericidas, desinfectante y fungicida. Por su sabor agradable está presente en la formulación de diversos enjuagues bucales, pastas de dientes, etc. Una disolución de timol al 5 % en etanol se utiliza para la desinfección dermal y contra infecciones con hongos. En veterinaria se aplica igualmente contra infecciones dermales y para estimular la digestión. En

la apicultura es utilizado para combatir un ácaro parasitario de la abeja llamado varroa.

En la actualidad existe una gran demanda de los compuestos minerales y esenciales del orégano debido a sus conocidas propiedades antioxidantes, asociadas al carvacrol y el timol. Dichas propiedades han sido cuantificadas y validadas científicamente mediante fungicidas y bactericidas además de citotóxicas. Se ha demostrado su gran nivel de citotoxicidad para células animales, incluyendo dos tipos de células derivadas de cánceres humanos, lo cual aumenta, si cabe, la importancia de sus cualidades en la investigación sobre enfermedades humanas.

El precio comercial de los aceites esenciales de orégano en el mercado internacional, calculado a partir de la presentación a granel de 15 mililitros, oscila entre 7,58 y 25 euros (MXN \$ 126.75 y MXN \$ 418.05 al 19 de julio de 2010), es decir, entre MXN \$ 8450.00 y MXN \$ 27 870.00 por cada litro de aceite esencial (Twenga, 2010). El precio para nuestra región (noreste de México), en un aceite esencial de orégano silvestre, desconociendo la calidad del mismo, es de USD \$ 179.00 por litro de aceite (MXN \$ 2310.00 al 19 de julio de 2010). Cuando el aceite esencial posee un quimiotipo con alta concentración de timol y carvacrol, el precio se eleva hasta USD \$ 2000.00 por litro (MXN \$ 25 811.05 al 19 de julio de 2010) (Mayolo Hidalgo Alcázar, comunicación personal, 9 de mayo de 2008). Para la obtención de 1 litro de aceite son necesarios aproximadamente 32 kilogramos de follaje de orégano seco (Sergio Vaca González, com. pers., 9 de mayo de 2008).

El valor económico de los aceites esenciales está directamente relacionado con su composición química, principalmente por su porcentaje de timol y carvacrol, que puede representar hasta 10 % del contenido en peso seco de la hoja (cantidad que varía de acuerdo al origen de la

muestra) determinada por sus relaciones ecológicas y causa de sus propiedades fisicoquímicas y biológicas. Es por ello que el establecimiento de la composición de estos es una labor de alto valor que requiere de la combinación de diferentes métodos de extracción, ya sea a través de la destilación de las hojas, flores y frutos del orégano (con y sin solvente) o a partir de la extracción por maceración de las hojas en hexano. También es necesario su análisis a través de técnicas de separación e identificación, sensibles y específicas, como la cromatografía de gases con detector de masas o con detector de ionización de flama, entre otros (Stashenko *et al.*, 2003); para lo cual es necesario determinar la distribución exacta georreferida, la magnitud de las poblaciones naturales en términos de su abundancia, así como aspectos básicos de la ecología de dicha especie.

El objetivo de esta investigación fue establecer la relación entre la abundancia de orégano y algunos de los parámetros ambientales puntuales que propician la presencia de la especie en el estado de Tamaulipas, con la finalidad de contar con datos de disponibilidad de este recurso forestal no maderable. La idea principal es abrir la posibilidad de una nueva fuente de inversión en un mercado potencial aún no desarrollado en Tamaulipas. Esto puede repercutir como detonante del desarrollo económico y social del estado, principalmente de las poblaciones de menores ingresos como Jaumave, Bustamante, Tula, Michihuana, Casas, Méndez y Cruillas, entre otras, las cuales requieren de una fuente de trabajo permanente que les permita consolidar y mantener una mejor calidad de vida.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Mediante la utilización de cartas topográficas Inegi a escala 1:250 000, así como con recorridos de campo, se definió la ubicación y coordenadas de las poblaciones naturales de *L. graveolens*. Dentro de la superficie total se realizó un muestreo al azar, procediendo a marcar cuadrantes –denominados sitios– con dimensión de 10 x 10 m (100 m<sup>2</sup> = 0.01 ha) (Mostacedo y Fredericksen, 2000).

Se establecieron 24 sitios en Tamaulipas (co-

municipios vegetales que contienen *L. graveolens* ubicados en Méndez, San Carlos, Hidalgo, Casas, Jaumave y Bustamante (figura 2) (Google Earth, 2011). Estos sitios tipifican la vegetación característica de *L. graveolens* en los ecosistemas de matorral alto subinerme, matorral alto espinoso, matorral mediano espinoso y matorral rosetófilo (Treviño y Valiente, 2005) comprendidos entre las coordenadas 99° 74' -98° 29' 0 y de 25° 14' -23° 32' N.

Se consideraron los siguientes parámetros por sitio: 1) abundancia de orégano (sin considerar plántulas); 2) temperatura ambiental (°C, utilizando una estación climática portátil ADC-PRO Brunton); 3) temperatura del suelo (°C, utilizando un termómetro Weksler); 4) porcentaje de humedad relativa (estación climática portátil ADC-PRO Brunton); y 5) porcentaje de humedad del suelo (Kelway Soil Tester).

Bajo el supuesto de que exista una relación entre la abundancia de orégano y los parámetros analizados, se llevó a cabo un análisis de interdependencia mediante tablas de contingencia ( $\chi^2$ ) con el *software* Statistica versión 6.1 (Statsoft, 2004).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La abundancia total de *L. graveolens* (figuras 2 y 3) quedó representada por 2173 individuos distribuidos en los 24 sitios de muestreo. El análisis de contingencia ( $\chi^2$ ) para establecer la relación entre la abundancia de orégano y los factores abióticos de humedad relativa, humedad del suelo, temperatura ambiental y temperatura del suelo, permitió apreciar la existencia de una relación significativa entre las variables. Lo anterior sugiere que estas variables podrían ser importantes para determinar la presencia y abundancia de esta especie.

Entre la abundancia y la temperatura del suelo se observó una dependencia, ya que el mayor porcentaje de individuos se establece en ambientes con mayor temperatura de suelo 710 individuos = 32.67 % ( $\chi^2$  con corrección de Yates = 152.39;  $p = 0.00^*$ ) (cuadro 1).

En el caso de abundancia vs. humedad relativa, se encontró una dependencia significativa entre ambos parámetros, ya que en los sitios con

mayor humedad relativa se encontraba mayor abundancia de individuos de orégano (776 individuos = 35.71 %) ( $\chi^2$  con corrección de Yates = 146.38;  $p = 0.00^*$ ) (cuadro 2).

Para la abundancia vs. humedad del suelo, se observó que gran parte de los individuos de orégano prefieren establecerse en donde existe menor humedad de suelo (738 individuos = 33.96 %), ( $\chi^2$  con corrección de Yates = 220.83;  $p = 0.00^*$ ) (cuadro 3).

En el caso de la abundancia vs. temperatura ambiental, se determinó una dependencia entre la menor temperatura ambiental y la mayor abundancia (1126 individuos = 51.82 %), siendo la menor temperatura ambiental la que contribuye al mayor porcentaje de individuos en total (1374 individuos = 63.23 %) ( $\chi^2$  con corrección de Yates = 616.67;  $p = 0.00^*$ ) (cuadro 4).

Los resultados sobre la abundancia del orégano y los parámetros ambientales analizados muestran que *L. graveolens* es una especie de amplio rango de distribución, con amplia adaptación debido a su elevada plasticidad, de tolerancia ecológica y de marcadas diferencias incluso estructurales, condicionadas por la heterogeneidad ambiental de los hábitats en los que se establece, observada a través de la variabilidad de los factores externos a los que se expone.

**Distribución, presencia y abundancia por municipio.** En muestreos de campo dirigidos en los municipios de Méndez, San Carlos, Hidalgo, Casas, Jaumave y Bustamante, la abundancia promedio fue de 905 plantas de orégano por hectárea ( $\pm 1$  D.E. 659). Sin embargo, la abundancia al consi-

derar los municipios mostró marcada diferencia (figuras 2 y 4). Al ser jerarquizado este parámetro, el municipio más abundante en orégano es Jaumave, seguido de Méndez e Hidalgo.

En Puebla y Oaxaca se han registrado densidades del orden de 1000 a 5000 plantas por hectárea (Sánchez *et al.*, 2007). Para Jalisco la densidad puede variar entre 6236 y 25 200 individuos/hectárea (Cavazos, 1991). En el altiplano de San Luis Potosí, *Lippia graveolens* alcanza densidades de hasta 4000 individuos/hectárea (Hernández, 1991). En Tamaulipas el valor promedio se aproxima a lo reportado para Puebla y Oaxaca.

El presente estudio refleja que los tipos de vegetación en los que sobresale en abundancia *L. graveolens* son matorral bajo espinoso (figura 5) y matorral alto subinerme.

Los municipios de mayor abundancia poseen valores altitudinales muestreados en el rango de 60-800 metros sobre el nivel del mar (obs. pers.). Según Huerta (1997), la mayor abundancia de orégano se encuentra entre los 1400 y 1800 metros de altitud, quedando comprobado en el presente estudio que esta cifra no se aplica para el estado de Tamaulipas.

## CONCLUSIONES

La información obtenida, a través de los parámetros evaluados, resulta destacable desde la perspectiva de la toma de decisiones –basadas en razones científicas y objetivas– que permitan determinar acciones de manejo sustentable o de conservación ecológica.

Como ejemplo de estas acciones, conocer la abundancia de orégano permite conocer la

	Mayor humedad suelo (50-100 %)	Menor humedad suelo (0-50 %)	Total
Mayor abundancia (100 o más individuos/100 m <sup>2</sup> )	776 (35.71 %)	576 (26.50 %)	1352 (62.21 %)
Menor abundancia (1-100 individuos/100 m <sup>2</sup> )	251 (11.55 %)	570 (26.23 %)	821 (37.78 %)
Total	1027 (47.26 %)	1146 (52.74 %)	2173

### CUADRO 2

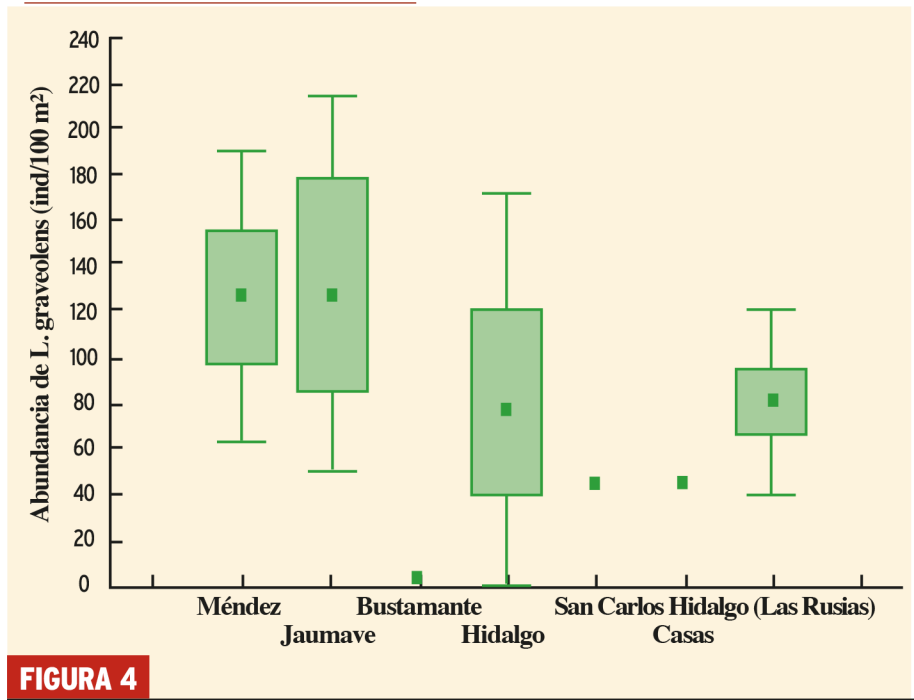
Abundancia vs. humedad relativa.

disponibilidad de este recurso forestal no maderable en el estado, con la que se podría sostener una pequeña empresa dentro del mercado de aceites esenciales, considerando solo el manejo de la especie, sin embargo, promover el cultivo de las plantas de orégano que posean buena calidad de aceite (el quimiotipo con concentración similar de timol y carvacrol) podría sostener una empresa mayor o incluso varias pequeñas empresas que beneficien a la población de los municipios con rezago (figuras 6 y 7).

En adición, el presente estudio sirve como plataforma para direccionar estudios posteriores sobre el efecto correlativo de la calidad y cantidad de aceite esencial vs. aspectos ecofisiológicos que ocurren al interior de las poblaciones de *L. graveolens*, producto con alto valor en el mercado internacional.

**AGRADECIMIENTOS**

Este artículo divulgativo constituye parte del proyecto de investigación financiado por la Uni-



**FIGURA 4**

Abundancia de *Lippia graveolens* (ind/100 m²) por municipio.

versidad Autónoma de Tamaulipas (número UAT-07-B-NAT-0103, otorgado a GSR) "Caracterización ecológica y genética de las poblaciones de orégano (*Lippia graveolens* H.B.K.): implicaciones en la producción de aceites esenciales en Tamaulipas". Los autores agradecen a esta institución por su apoyo. ||

	Mayor humedad suelo (50-100 %)	Menor humedad suelo (0-50 %)	Total
Mayor abundancia (100 o más individuos/100 m²)	614 (28.25 %)	738 (33.96 %)	1352 (62.21 %)
Menor abundancia (1-100 individuos/100 m²)	117 (5.38 %)	704 (32.39 %)	821 (37.78 %)
Total	731 (33.64 %)	1442 (66.36 %)	2173

**CUADRO 3**

Abundancia vs. humedad de suelo.

	Mayor temperatura ambiental (37-50 °C)	Menor temperatura ambiental (24-37 °C)	Total
Mayor abundancia (100 o más individuos/100m²)	226 (10.40 %)	1126 (51.82 %)	1352 (62.21 %)
Menor abundancia (1-100 individuos/100m²)	573 (26.36 %)	248 (11.41 %)	821 (37.78 %)
Total	799 (36.76 %)	1374 (63.23 %)	2173

**CUADRO 4**

Abundancia vs. temperatura ambiental.



**FIGURA 5**

Matorral bajo espinoso con presencia de orégano en Jaumave, Tamaulipas.



**FIGURA 6**

Trabajadores de la cadena de Oreganeros de las Pilas, S.C. de R.L., municipio de Jaumave, Tamaulipas.



**FIGURA 7**

Destiladora para extracción de aceite esencial, ejido Emilio Portes Gil, municipio de Llera, Tamaulipas.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arcila, C., Loarca, G., Lecona, S. y González, E. (2004). "El orégano: propiedades, composición y actividad biológica de sus componentes", en *ALAN*. 54 (1): 100-111.
- Benavides, C. (1989). "Reproducción de dos especies de orégano (*Lippia graveolens* H.B.K. y *Poliomntha longiflora* A. Gray.) en la región semiárida de Tamaulipas", en *Biotam*. 1 (2). [En línea]. Disponible en: <http://ecologia.uat.mx/paginaiea/biotam/v1n2/art9.html>
- Cavazos, J. R. (1991). "Características ecológicas y producción de orégano (*Lippia berlandieri* Schauer) en poblaciones naturales", en: Meléndez, R., Ortega, S. A. y Peña, R. (eds.). *Estado actual del conocimiento sobre el orégano en México*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Comisión Nacional Forestal (Conacyt-Conafor). (2006). Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal. Anexo B. Demandas del sector 2006.
- Galván, L. R., Berzoza, M. y Silva, R. (2005). "Adaptación y producción de orégano *Lippia graveolens* (H.B.K.) bajo riego por goteo y gravedad", en 2.<sup>a</sup> Reunión Nacional sobre Orégano. Saltaes, Chihuahua, México, 25-26 de febrero de 2005. Google Earth. (2011). Versión 5.2.1.1588.
- Hernández, A. (1991). "Aspectos ecológicos del orégano en el altiplano potosino", en Meléndez, R., Ortega, S. A. y Peña, R. (eds.). *Estado actual del conocimiento sobre el orégano en México*, Unidad Regional de Zonas Áridas, Universidad Autónoma de Chapingo; Bermejillo, Durango, México.
- Huerta, C. (1997). "Orégano mexicano: oro vegetal", en *Conabio. Biodiversitas*. 15:8-13.
- Lawrence, B. M. (1984). "The botanical and chemical aspects of oregano", en *Perfum Flavorist*. 9(5):41-44, 49-51.
- Mostacedo, B. y Fredericksen, T. S. (2000). *Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal*. Bolfor, Bolivia.
- Nash, D. L. y Nee, M. (1984). "Flora de Veracruz". Fascículo 41: Verbenaceae. Xalapa: Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos.
- Olhagaray, E., Serrato, R., Del Río, F. y Casas, A. (2005). "Cuantificación de orégano (*Lippia berlandieri* Schauer) en diez localidades del municipio de Nazas, Durango, México". 2.<sup>a</sup> Reunión Nacional sobre Orégano. Centro de Investigación para los Recursos Naturales, Saltaes, Chihuahua, México, 25-26 de febrero de 2005.
- Sánchez, O., Medellín, R., Aldama, A., Goettsch, B., Soberón, J. y Tambutti, M. (2007). "Evaluación del riesgo de extinción de *Lippia graveolens* de acuerdo al numeral 5.7 de la NOM-059-SEMARNAT-2001", en: *Método de evaluación de riesgo de extinción de las especies silvestres en México* (MER). Eds. Semarnat, INE, Instituto de Ecología UNAM y Conabio. México.
- Soto, M. (2007). "Actividad antioxidante de flavonoides del tallo de orégano mexicano (*Lippia Graveolens* H.B.K var. *Berlandieri* Schauer)", en *Rev. Fitotec. Mex.* 30 (1): 43-49.
- Stashenko, E., Jaramillo, B. y Martínez, J. (2003). "Comparación de la composición química y de la actividad antioxidante *in vitro* de los metabolitos secundarios volátiles de plantas de la familia *Verbenaceae*", en *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 27 (105): 579-597.
- Statsoft, Inc. (2004). *Statistica v. 6.1*.
- Treviño, J. y Valiente, A. (2005). "La vegetación de Tamaulipas y sus principales asociaciones vegetales", en: Barrientos, L., Correa, A. Horta, J. V. y García, J. (eds.). *Biodiversidad tamaulipeca*, vol. 1. Ciudad Victoria: Dirección General de Educación Superior Tecnológica/Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria.
- Twenga (2010). "Comparación de los precios de aceite esencial de orégano (julio 2010)". [En línea]. Disponible en: <http://www.twenga.es/dir-Salud-y-belleza,Aromaterapia-y-aceites-esenciales,aceite-esencial-de-oregano>.