

APROXIMACIONES FENOLÓGICAS Y ECOLÓGICAS DE LAS POBLACIONES DE *Coelocephalapion subornatum* Fall (COLEOPTERA: BRENTIDAE) ASOCIADOS A AGALLAS DE *Acacia farnesiana* Willd. EN JURIQUILLA, QUERÉTARO

Irma Avilés-Carrillo, Santiago Vergara-Pineda*, Robert W. Jones, J. Alejandro Obregón-Zúñiga. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Av. de las Ciencias s/n, Col. Juriquilla, Delegación Santa Rosa Jáuregui, Querétaro, C.P. 76230, México.

*Autor para correspondencia: vpinedas@yahoo.com.mx

Recibido: 13/03/2015; aceptado: 22/04/2015.

RESUMEN: Se presentan los resultados preliminares de un proyecto para determinar algunas aproximaciones ecológicas y fenológicas de *Coelocephalapion subornatum* asociada a agallas de *Acacia farnesiana*. Para ello fueron elegidos 100 individuos de *A. farnesiana*, de cada uno se recolectó semanalmente una rama con agallas durante el periodo del mes de septiembre de 2012 al mes de agosto de 2013, de estas, fueron contabilizadas el número de agallas y los individuos de *C. subornatum* y micro himenópteros emergidos; estos datos fueron correlacionados con tres variables ambientales. Se reporta por primera vez la asociación de avispas del género *Triaspis* con larvas de *C. subornatum* al interior de las agallas. Los picos de mayor actividad de *C. subornatum*, estuvieron relacionados con el incremento de la precipitación y porcentaje máximo de humedad relativa, por otro lado, el pico de menor actividad estuvo estrechamente relacionado al aumento de la temperatura y disminución de la precipitación y porcentaje de humedad relativa a sus valores más bajos.

Palabras clave: Apioninae, microhimenópteros, parasitoides, Braconidae

Phenological and Ecological Approximations about a *Coelocephalapion subornatum* (Fall). Population associated to galls of *Acacia farnesiana* Willd in Juriquilla, Querétaro

ABSTRACT: We show the preliminary results of a project to determine some ecological and phenological approximations about *Coelocephalapion subornatum* associated to galls of *A. farnesiana*. One hundred individuals of *A. farnesiana* were selected. Each week one branch with galls was collected throughout the period from September 2012 to August 2013, where the number of galls were counted, *C. subornatum* individual and micro hymenopterans emerged; These data were correlated with three environmental variables. The association of wasps from the genus *Triaspis* with *C. subornatum* larvae inside the galls is reported for first time. The higher peak of *C. subornatum* activity, were associated with increasing precipitation and maximum percent of relative humidity, but on the other hand, the smaller peak of activity was closely related to the increase of the temperature and decrease of the precipitation and maximum percent of relative humidity until their lowest values.

Keywords: Apioninae, microhymenopterans, parasitoids, Braconidae.

INTRODUCCIÓN

El picudo *Coelocephalapion subornatum* Fall. (Coleoptera: Brentidae) es una especie poco estudiada, cuya distribución abarcan el Sureste de los Estados Unidos, Nuevo León, Sonora, Sinaloa, Durango, Veracruz (Kissinger, 1968), Tamaulipas (Jones *et al.*, 2012) y Querétaro (Jones y Luna-Cozar, 2007).

Este coleóptero se relaciona con algunas fabáceas, los adultos se reportan sobre las especies *Acacia romeriana* Scheele, *Mimosa borealis* A. Gray y *Prosopis juliflora* (Sw.) DC., durante los meses de febrero a septiembre, mientras que los inmaduros se presentan en frutos de *Acacia ridigula* Benth., y *Prosopis* sp. (Kissinger, 1968). Recientemente en Querétaro, México, se reportó a este apiónido como

formador de agallas sobre brotes de *Acacia farnesiana*, y asociados a estas se presentan grupos de micro himenópteros de hábitos parasitoides (Vergara Pineda *et al.*, 2015).

El desarrollo de las plantas se relaciona estrechamente con las condiciones ambientales, lo cual puede utilizarse para predecir estados fenológicos de alguna especie particular (Sánchez-Landaverde, 2014). Los periodos de formación de agallas en plantas suelen sincronizarse con los patrones fenológicos de su hospedero, ya que requiere de tejidos poco lignificados para facilitar su ovoposición, además de aprovechar los periodos de mayor producción de proteínas y otras biomoléculas en la planta hospedera para la nutrición de la larva (Many *et al.*, 1964).

La información acerca del comportamiento fenológico de esta especie y su complejo de parasitoides es escasa; debido a esto el presente estudio tuvo como objetivo determinar el comportamiento poblacional de *C. subornatum* asociados a agallas de huizache, y su relación con los microhimenópteros recolectados en estas agallas, considerando algunas variables climáticas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Sitio de estudio y recolecta de material. La investigación se desarrolló en las instalaciones del Campus Juriquilla de la Universidad Autónoma de Querétaro y la Universidad Nacional Autónoma de México (20° 42' 07.55'' N y 100° 26' 40.62'' O). En donde se establecieron cuatro transectos al azar dentro de la vegetación secundaria, en cada transecto se seleccionaron 25 árboles/arbustos de *A. farnesiana*. (Fig. 1).

Los muestreos se realizaron semanalmente de agosto 2012 a agosto 2013, destinando una semana para cada transecto, durante la visita se recolectó una rama por árbol. Las ramas recolectadas fueron llevadas al laboratorio; las agallas que se encontraron en cada rama se recortaron para ser colocadas en cámaras de cría durante 30 días a temperatura ambiente; al termino de periodo, los adultos emergidos fueron recolectados y sacrificados en etanol al 70 % (para hacer un conteo más preciso también fueron abiertas cada una de las agallas depositadas en las cajas); de este procedimiento se registró el número de ejemplares encontrados por transecto y orden.

Los ejemplares obtenidos de las agallas fueron montados en triángulo de opalina colocados en alfileres entomológicos del número 3, a cada ejemplar se le colocó una etiqueta con la fecha de recolecta y el número de transecto.

Identificación de los ejemplares. El material emergido se separó por grupo taxonómico. La identificación de los himenópteros se realizó con las claves y descripciones propuestas por Martínez-López y Romero-Nápoles (2004). La determinación del apionino se realizó en base a ocho ejemplares de cada transecto (32 en total) con diferente fechas de recolecta, y para ello se extrajo su genitalia. La corroboración de especie se llevó a cabo mediante claves dicotómicas y descripciones de Kissinger (1968); además, fueron corroborados por el Dr. Robert W. Jones (Universidad Autónoma de Querétaro).

Obtención de datos meteorológicos. Los datos climáticos, con excepción del mes diciembre 2012, se obtuvieron de la estación meteorología autónoma IQROQUER (20° 44' 24.00'' N y 100° 26' 56.40'' O) ubicada a 4.4 km del sitio de muestreo. Los datos del mes de diciembre fueron inferidos, calculando el promedio entre los valores registrados para el mes de noviembre y enero.

Análisis de los datos. Los datos del recuento de himenópteros de todo el periodo de muestreo fueron sometidos a normalización (Log 10). Los datos sobre el número de agallas, picudos y micro himenópteros fueron agrupados en cuatro bloques correspondientes a las cuatro estaciones del año, posteriormente se corrió un análisis de varianza para comparar los tres recuentos por cada temporada. La correlación simple de Pearson ($P = 0.05$) se practicó entre el número de agallas, el número de individuos de *C. subornatum* y el número de micro himenópteros emergidos. Los estadísticos mencionados anteriormente, se ejecutaron en el paquete estadístico Origin Pro 9. La relación entre las

variables climáticas y las poblaciones del picudo, fue examinada mediante análisis de regresión lineal simple con el paquete estadístico MinTab 17.

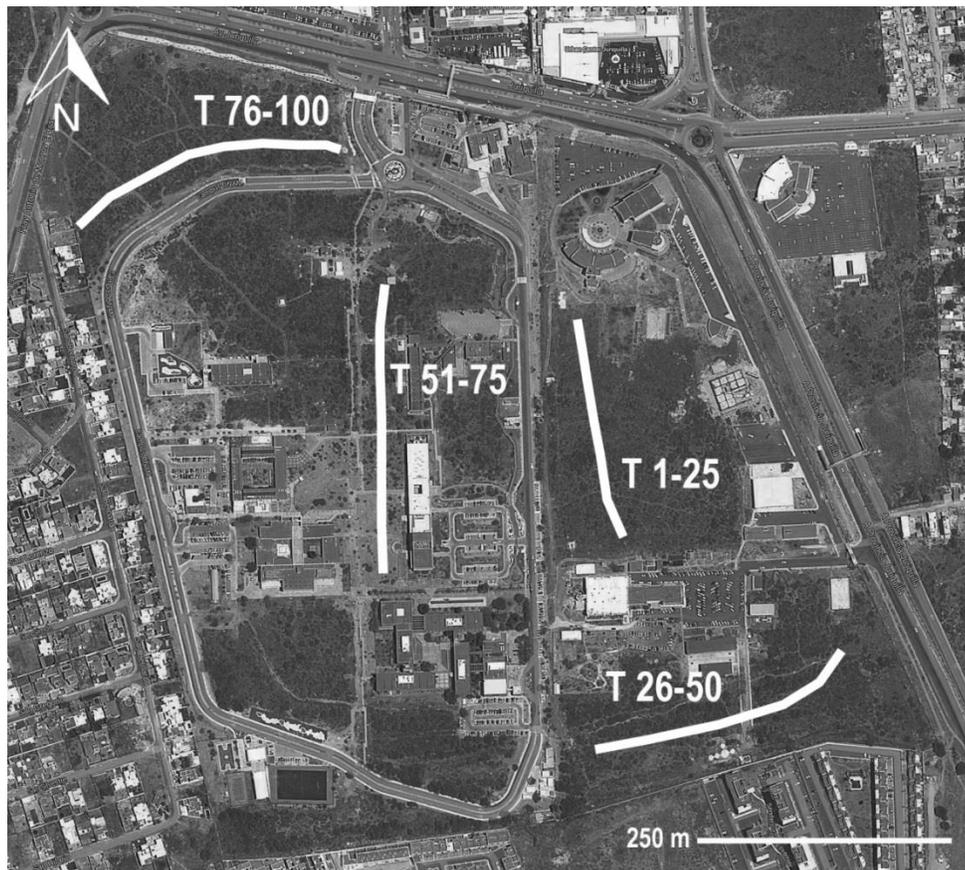


Figura 1. Distribución de los transectos en la vegetación secundaria del Campus Juriquilla UAQ/UNAM.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Se recolectaron en total 4,324 agallas de las cuales emergieron 2,241 individuos de *C. subornatum* y 660 micro himenópteros, repartidos en dos Superfamilias: Chalcidoidea, Eulophidae (5), Eurytomidae (7), Tetracampidae (3), Chalcididae (1); e Ichneumonoidea, Ichneumonidae (2) y Braconidae (574), en este último el 100 % de los individuos recolectados corresponden al género *Triaspis*.

Eulophidae. Las especies de esta familia, son parasitoides de huevos o larvas de una amplia variedad de insectos incluyendo los lepidópteros (principalmente minadores), dípteros, coleópteros y otros himenópteros (Goulet y Huber, 1993; Triplehorn y Jhonson, 2005). En el huizache se presentan micro lepidópteros de cinco familias, tres de ellas se desarrollan como minadores (Avilés Carrillo *et al.*, 2013), por lo que no se tiene total certeza de la procedencia de los parasitoides.

Eurytomidae. Los miembros de este grupo presentan distintos hábitos, parasitoides, fitófagas, inductoras de agallas, e híper parasitoides de diversos hospederos. (Many *et al.*, 1964; Triplehorn y Jhonson, 2005). De la misma forma, la identificación a especie se hace indispensable para entender el tipo de relación que existe con *C. subornatum* o con *A. farnesiana*.

El conteo de individuos de las familias Tetracampidae, Chalcididae e Ichneumonidae no fue significativo por lo que es posible que la presencia de estos sobre los brotes con agallas, pudiera ser simplemente accidental

Braconidae. La mayoría de los braconidos se desarrollan como parasitoides, aunque existen algunas especies formadoras de agallas (Goulet y Huber, 1993). Todas las especies conocidas para el género *Triaspis* se reportan como endo parasitoides de larvas de Curculionidae, Bruchidae y Anthribidae (López-Martínez y Romero-Nápoles, 2004). Ninguna especie de *Triaspis* se menciona como parasitoide de *C. subornatum* (Wharton y López-Martínez, 2000), por lo que este hallazgo constituye el primer registro.

La cantidad de agallas y organismos recolectados difirió entre estaciones, siendo los meses septiembre a noviembre los de mayor recuento de agallas y picudos (Fig. 2). La prueba de correlación indicó que el número de agallas pudo predecir en el 78 % de los casos el número de picudos emergidos ($r = 0.88488$ $p < 0.01$), es decir que el número de picudos emergidos depende positivamente del número de agallas. Respecto a la dinámica poblacional de los micro himenópteros, se observó un crecimiento de la población a principios de invierno, y de igual forma que para el conteo de agallas e individuos de *C. subornatum*, la población decrece a su punto más bajo a finales abril principios de mayo. El desfase observado entre los picos de actividad de las avispas y *C. subornatum*, puede deberse probablemente a un comportamiento denso dependiente, sin embargo, según la prueba de correlación de Pearson, ninguna relación pudo establecerse respecto al número de agallas ($r = 0.39141$ $p > 0.05$) y número de picudos ($r = 0.20209$ $p > 0.05$).

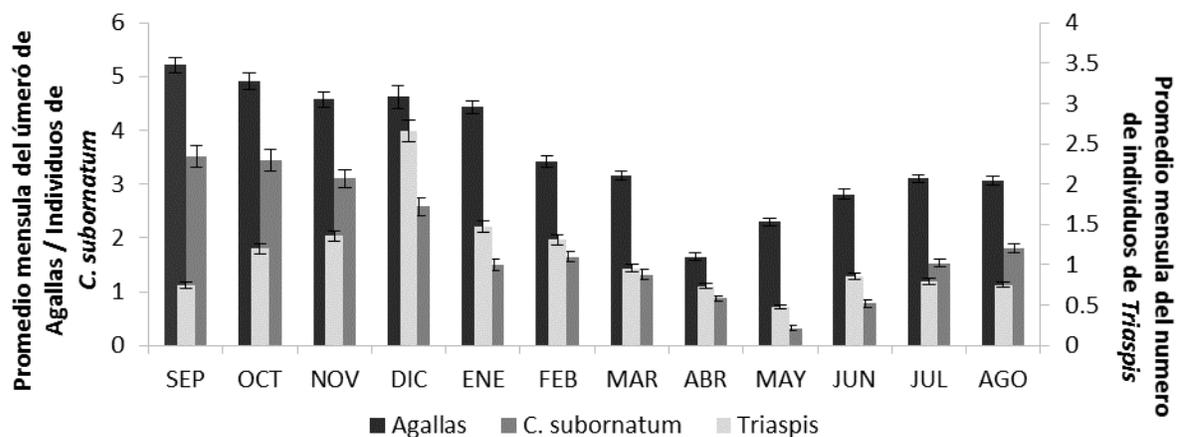


Figura 2. Registro de la actividad de y fluctuación poblacional de *C. subornatum* y *Triaspis*, durante el periodo agosto 2012-agosto 2013.

El número de: agallas, de individuos de *C. subornatum* y de micro himenópteros, presentó su valor más bajo de abril y mayo, periodo donde la temperatura máxima alcanza su punto más alto. El incremento gradual de los valores poblacionales ocurrió conforme aumentan los registros de precipitación y la subsecuente HR (Fig. 3); lo cual posiblemente se relacione con la etapa de generación de brotes nuevos.

Con el modelo de regresión lineal simple, no se estableció ninguna relación estadísticamente significativa para ninguna de las variables, lo cual se debe a la poca representatividad de los datos, pues el análisis se llevó a cabo con las medias mensuales de cada variable, por lo que es necesario repetir los análisis con los datos crudos y/o con otro modelo. Para el caso del análisis de regresión lineal simple de la temperatura máxima y en número de agallas, se obtuvo una relación de tipo inversa ($R = -0.7486$, $p < 0.05$) (Fig. 4), que confirma la observación hecha respecto a la actividad registrada en los meses de abril y mayo en relación a la temperatura.

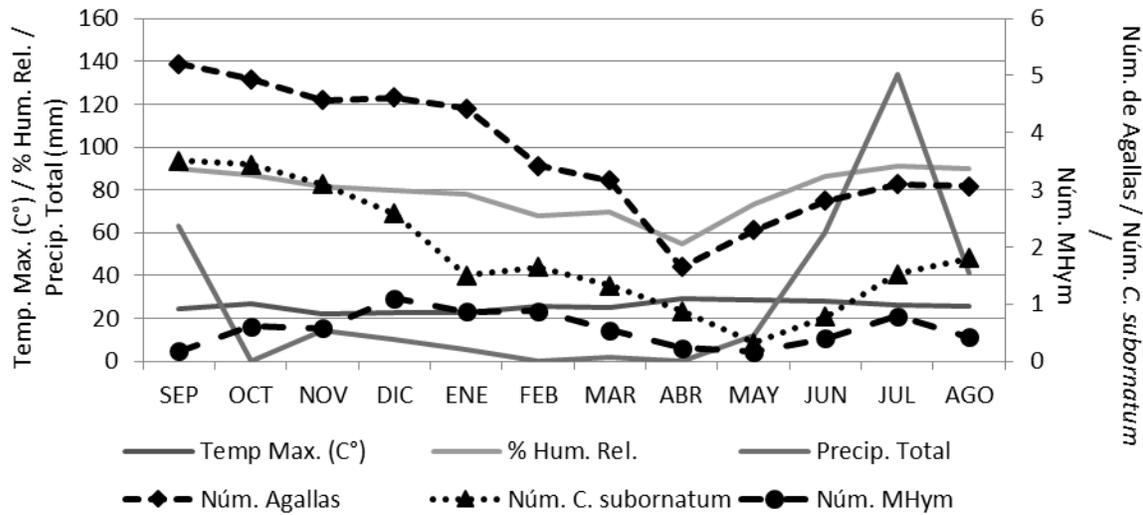


Figura 3. Registro de las medias mensuales de Temperatura máxima, Porcentaje máximo de Humedad Relativa, Numero de agallas, Número de *C. subornatum*, micro himenópteros y Precipitación Total Mensual, para el periodo agosto 2012-agosto 2013.

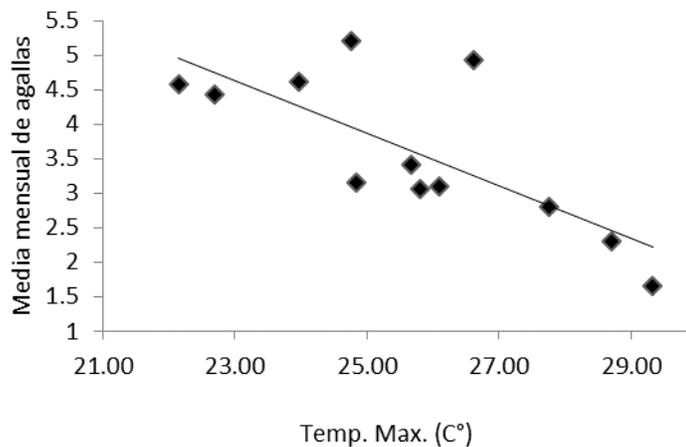


Figura 4. Grafica de regresión lineal simple para medias mensuales de número de agallas y temperatura máxima.

Esta observación también puede relacionarse con la hipótesis de Fernandes y Price (1988), en la que indica que la riqueza de especies inductoras de agallas incrementa en ambientes xerófilos, debido al valor adaptativo que tiene la capacidad de formar agallas este tipo de ambientes donde la muerte por desecación es más probable.

CONCLUSIONES.

Se documenta por primera ocasión, la asociación de avispa del genero *Triaspis* (Braconidae) con larvas de *C. subornatum* al interior de agallas sobre brotes de *A. farnesiana*. El conteo de agallas durante el periodo de muestreo estuvo estrechamente relacionado con el número de individuos de *C. subornatum* recolectados. La actividad de *C. subornatum* fue estadísticamente diferente entre cada estación, encontrándose picos de mayor actividad en otoño y de menor actividad durante primavera, cuando la precipitación y porcentaje de humedad relativa máxima decrece y la temperatura máxima aumenta a su valor más alto. Adicionalmente, se encontraron dos familias de micro himenópteros (Eulopidae y Eurytomidae), que pudieran estar potencialmente relacionadas con las larvas de *C.*

subornatum al interior de las agallas o bien a la formación de estas, por lo que se hace indispensable continuar con el proceso de identificación.

LITERATURA CITADA

- AVILÉS-CARRILO, I., ZAMORA-LEDESMA, S. Y S. VERGARA PINEDA. 2013. Microlepidopteros asociados a *Acacia farnesiana* Willd., en el campus juriquilla UAQ/UNAM, Querétaro. Pp. 772–777. In: Equihua-Martínez, A., Estrada-Venegas, E. G., Acuña-Soto, J. A. y M. P. Chaires Grijalva. (Eds.). Entomología Mexicana 2013, Vol. 12, Tomo 1. Sociedad Mexicana de Entomología y Colegio de Postgraduados, Texcoco, estado de México.
- FERNANDES, G. W. AND P. W. PRICE. 1988. Biogeographical gradients in galling species richness. *Oecología*, (76): 161–167.
- GOULET, H. AND J. T. HUBER. 1993. Hymenoptera of the world: an identification guide families. Canada: Agricultur Canada, 680 p.
- HARDY, N. B. AND L. G. COOK. 2010. Gall-induction in insects: Evolutionary dead-end or speciation driver?. *Evolutionary Biology*, 10(257): 1–8.
- JONES, R. W. Y J. LUNA-COZAR. 2007. Lista de especies de Curculionoidea (Insecta: Coleoptera) del Estado de Querétaro, México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 23(3): 59–77.
- JONES, R. W., NIÑO-MALDONADO, S. AND J. LUNA-COZAR J. 2012. Diversity and biogeographic affinities of Apionidae (Coleoptera:Curculionoidea) along an altitudinal gradient in El Cielo biosphere reserve of northeastern Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 83(1): 100–109.
- KISSINGER, D. G., 1968. Curculionidae subfamily Apioninae of North and Central America. Souyh Lancaster, Massachusetts: Taxonomic publications, 559 p.
- LÓPEZ MARTÍNEZ, V. AND J. ROMERO NÁPOLES. 2004. Identification key to Mexican and Central American species of *Triaspis* Haliday (Hymenoptera: Braconidae), whit descriptions of six new species. *Annals of the Entomological Society of America*, 97(1): 15–27.
- MANY, M. S., 1964. Ecology of plant galls. 1er Edición ed. Dordrecht: Springer, 434 p.
- MINITAB 17 STATISTICAL SOFTWARE, 2010. State College, Pensilvania, United States, Minitab Inc. (www.minitab.com).
- ORIGIN PRO 9.1, SCIENTIFIC DATA ANALYSIS AND GRAPHING SOFTWARE, 2014. One Roundhouse Plaza, United States ,OriginLab Corporation (<http://www.originlab.com>).
- SÁNCHEZ-LANDAVERDE E. 2014, Patrones fenológicos reproductivos y analisis climatico de un encinar en Amealco de Bonfil, Tesis de Licenciatura. Querétaro, Universidad Autonoma de Querétaro, Querétaro. 75 p.
- STONE, G. N. AND K. SCHÖNRÖGGE. 2003. Adaptative significance of insect galls morphology. *Trents in Ecology and Evolution*, 18(10): 512–522.
- TRIPLEHORN, C. A. AND N. E. JHONSON. 2005. Borrór and Delong's introduction to study of insects. 7° ed. USA: Thomson brooks cole. 864 p.
- VERGARA-PINEDA, S., JONES, W. R., MALDA-BARRERA, G., CALTZONTZIN-FERNÁNDEZ, K., OBREGÓN-ZÚÑIGA A. Y V. CAMBRÓN-SANDOVAL. 2015. *Coelocephalapion subornatum* (Fall) (Coleoptera: Brentidae: Apioninae) Forms Galls in Stems of *Acacia farnesiana* (L.) Willd. in Central Mexico. *Southwestern Entomologist*, 40(1): 223–226.
- WHARTON, R. A. AND V. LÓPEZ-MARTÍNEZ. 2000. A new species of *Triaspis* Haliday (Hymenoptera: Braconidae) parasitic on the pepper weevil, *Anthonomus eugenii* Cano (Coleoptera: Curculionidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 4(102): 794–801.