



LOS INSECTOS INVASORES DE COSTA RICA

PAUL HANSON*

Resumen

Se presenta una recopilación preliminar de los insectos introducidos en Costa Rica. Se estima que existen al menos 300 especies exóticas. Los medios más comunes de introducción son: suelo y hojarasca, desechos, madera, granos almacenados, plantas, vertebrados y otros insectos. Se nota la escasez de especies exóticas entre los insectos acuáticos y ciertos grupos de insectos fitófagos (Auchenorrhyncha, Heteroptera, Chrysomelidae). Los insectos introducidos pueden tener un impacto negativo o positivo en la economía del país (depende de la especie), sin embargo se requiere más investigación para determinar sus efectos ecológicos.

Palabras clave

- Especie introducida • Especie depredadora • Parasitoides
- Control biológico • Plaga.

.....
* Profesor Catedrático. Escuela de Biología. Universidad de Costa Rica. phanson@biologia.ucr.ac.cr

Recibido: 21/10/08
Aceptado: 23/11/08

Abstract

A preliminary compilation of the introduced insects of Costa Rica is provided and it is estimated that there are at least 300 exotic species. The most common means of introduction are: soil and leaf litter, wastes, wood, stored grains, plants, vertebrates, and other insects. There is a notable absence of exotic species of aquatic insects and certain groups of phytophagous insects (Auchenorrhyncha, Heteroptera, Chrysomelidae). Introduced insects can have a negative or positive impact on the economy of the country (depending on the species), but more research is required to determine their ecological effects.

Key words

- Introduced species • Predators species • Parasitoides • Biological control • Pest.

Introducción

Los insectos constituyen uno de los grupos más

diversos de organismos y, en los países tropicales, es probable que alrededor de 80 por ciento de las especies aún no tengan nombres científicos (Hanson y Gauld, 2006). Por esta razón es muy difícil recopilar una lista completa de las especies introducidas en Costa Rica; por tanto, el objetivo de este trabajo es presentar un documento preliminar de las especies exóticas (no nativas) que están presentes en el país.

Muy pocas especies de insectos tenían una distribución cosmopolita antes de la intervención humana (un posible ejemplo es la mariposa *Vanessa cardui*, Nymphalidae).

Aunque existen especies que son cosmopolitas (según la literatura) y probablemente no son nativas de América Central, hasta el momento no se puede confirmar su presencia en



Costa Rica. En otros casos, sabemos que una especie cosmopolita está presente en el país, pero no conocemos su lugar de origen. En contraste con la situación de las plantas, muy pocos insectos fueron introducidos intencionalmente, tal como la abeja de miel (*Apis mellifera*), o varios parasitoides utilizados en el control biológico de plagas (Altieri y Nicholls, 1999) y más recientemente el gorgojo polinizador de palma aceitera (*Elaeidobius kamerunicus*).

La gran mayoría de los insectos introducidos llegaron por accidente, aunque en casi todos los casos no sabemos a ciencia cierta cuándo y cómo. La recopilación presentada abajo está ordenada según los posibles medios de introducción. Para preparar la lista de especies introducidas se revisaron las colecciones de insectos de la Universidad de Costa Rica

CUADRO 1
INSECTOS INTRODUCIDOS ASOCIADOS AL SUELO Y HOJARASCA

INSECTO INTRODUCIDO	LUGAR DE ORIGEN Y OTROS COMENTARIOS
Grillos (Gryllidae)	
<i>Acheta domesticus</i>	Sudoeste de Asia. Más invasivo en zonas templadas. Es un grillo comercializado; se usa como alimento vivo para mascotas.
<i>Grylodes sigillatus</i>	Sudoeste de Asia.
<i>Embioidea</i>	
<i>Oligotoma saundersii</i>	India. Presente en Panamá.
<i>Parahagadochir trinitatis</i>	Posiblemente introducida desde Suramérica.
Tijerillas (<i>Dermaptera</i>)	
<i>Anisolabis maritima</i>	Paleártico. Vive en las costas y riberas.
<i>Labidura riparia</i>	El único miembro de Labiduridae en Costa Rica. Posiblemente logró su distribución cosmoplita sin intervención humana.
Phloeothripidae	
<i>Ethirothrips angusticornis</i>	Ceilán y Fiji.
<i>Nesothrips lativentris</i>	Asia.
Hormigas (<i>Formicidae</i>)	
<i>Hypoponera punctatissima</i>	Europa. Complejo de especies.
<i>Cardiocondyla emeryi</i>	África.
<i>C. minutior</i>	Viejo Mundo.
<i>C. obscurior</i>	Viejo Mundo. Anida en plantas.
<i>Monomorium floricola</i>	Asia tropical.
<i>M. pharaonis</i>	Asia tropical.
<i>Pheidole megacephala</i>	África. San José; al parecer llegó a San José en los años 1990; potencialmente un invasor serio.
<i>Strumigenys emmae</i>	Australia. Citricales en Muelle, San Carlos.
<i>S. rogeri</i>	África. Tierras bajas del Caribe, incluso bosques primarios.
<i>Tetramorium bicarinatum</i>	Asia tropical.
<i>T. simillimum</i>	África. Poco común, Guanacaste.
<i>Paratrechina longicornis</i>	África.
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	Origen desconocido.

FUENTE: Quintero y Aiello, 1992; Mound y Murillo 1996; Longino, 2008.



y del Instituto Nacional de Biodiversidad, las publicaciones taxonómicas y otras referencias.

Insectos asociados al suelo y la hojarasca

Cuando se importan plantas en macetas es probable que estas porten varios insectos en el suelo, aunque existen otras maneras en que los insectos pueden arribar. La lista que se presenta aquí (Cuadro 1) es muy incompleta porque aún no se han analizado familias como Collembola, Zygentoma (*Lepismatidae*), Coleoptera y Diptera. Las hormigas en particular han recibido mucha atención internacional (Williams, 1994; McGlynn, 1999; Holway *et ál.*, 2002). Sin embargo, en Costa Rica las hormigas exóticas están, en mayor parte, restringidas a las casas y sitios alterados (en el bosque primario se encuentran principalmente

hormigas nativas). Además de los insectos, existen muchos otros invertebrados asociados al suelo que podrían haber sido introducidos en el país por este medio, por ejemplo lombrices de tierra, anfípodos, milpiés, ciempiés y ácaros.

Insectos asociados a los desechos

Esta categoría se traslapa con la citada anteriormente, pero se incluyen aquí los insectos que se asocian a la materia vegetal podrida (*Drosophilidae*), el excremento de animales domesticados (Muscidae) y la basura en general (Cuadro 2). En Costa Rica existen casi 200 especies de cucarachas silvestres, pero las especies mejor conocidas son las especies introducidas que viven en las casas, las alcantarillas, etcétera.

Insectos asociados a la madera

Al menos dos especies australianas de termitas (*Kalotermitidae*), *Cryptotermes domesticus* y *C. dudleyi*, han sido introducidas en Costa Rica (Reginaldo, 1988). La última especie es una plaga mayor de la madera, como es el caso de una tercera especie exótica, *C. brevis*, que está presente en la región centroamericana aunque no se encontró un registro en Costa Rica.

Entre los escarabajos existe un registro de *Monochamus clamator* (Cerambycidae) en pino (H. Lezama, comunicación personal) y en Scolytinae (Curculionidae) se presentan varias especies introducidas: *Euwallacea fornicatus* (de Asia), *Premnobius cavipennis* (de África), *Xyleborinus exiguus* (de Asia), *Xyleborus volu-lus* (origen desconocido),



CUADRO 2
CUCARACHAS Y MOSCAS INTRODUCIDAS ASOCIADAS A LOS DESECHOS

ESPECIE	LUGAR DE ORIGEN Y OTROS COMENTARIOS
Cucarachas (<i>Blattaria</i>)	
<i>Pycnoscelus surinamensis</i>	Asia. Partenogénico (reproducción asexual).
<i>Rhyparobia maderae</i>	Asia.
<i>Blatella germanica</i>	Asia.
<i>Supella longipalpa</i>	África.
<i>Neostylopyga rhombifolia</i>	Asia.
<i>Periplaneta americana</i>	África.
<i>P. australasiae</i>	África.
<i>P. brunnea</i>	África.
Psychodidae	
<i>Clogmia albipunctata</i>	Cosmopolita.
<i>Psychoda alternata</i>	Cosmopolita.
Phoridae	
<i>Megaselia scalaris</i>	Cosmopolita; larvas muy omnívoras.
Drosophilidae	
<i>Drosophila ananassae</i>	Sudeste de Asia.
<i>D. melanogaster</i>	Sudeste de Asia.
<i>D. simulans</i>	Sudeste de Asia.
<i>D. buskii</i>	Asia.
<i>D. funebris</i>	Europa.
<i>Scaptodrosophila latifasciaeformis</i>	Paletotrópico.
Fanniidae	Hasta 4 especies introducidas de Fannia.
Muscidae	
<i>Haematobia irritans</i>	Paleártico. Llegó a Norteamérica en el siglo XIX, a Panamá al principio del siglo XX.
<i>Musca domestica</i>	Asia central.
<i>Muscina stabulans</i>	Origen desconocido.
<i>Ophyra ignava</i> y <i>O. capensis</i>	Viejo Mundo.
<i>Stomoxys calcitrans</i>	Paleártico.
Calliphoridae	
<i>Chrysomya megacephala</i>	África; descubierto en Brasil en 1975; ahora es ampliamente distribuido en América.
<i>C. rufifacies</i>	Australia.

FUENTE: Beccaloni, 2007; Disney, 2007; David y Tsacas, 1981; Skidmore, 1985.

Xylosandrus crassiusculus (de Asia, llegó en 1996) y *Xylosandrus morigerus* (origen desconocido) (Kirkendall y Ødegaard, 2007; L. Kirkendall, com. pers.). Es probable que también existan otros escarabajos barrenadores de madera que han sido introducidos en el país como Anobiidae, Bostrichidae, entre otros.

Insectos asociados a los granos almacenados

Gran cantidad de granos y otros productos almacenados, juntos con sus plagas (*Cuadro 3*), han sido trasladados alrededor del mundo, lo que a menudo dificulta determinar el origen de estos insectos. Un caso que ha sido investigado es el de *Acanthoscelides obtectus* (Bruchinae) que se originó en frijoles de los Andes (Alvarez *et ál.*, 2005).



CUADRO 3
**INSECTOS INTRODUCIDOS
 ASOCIADOS A LOS GRANOS Y
 OTROS PRODUCTOS ALMACENADOS**

FAMILIA	N.º DE ESPECIES
Psocoptera	15
Coleoptera	
Anobiidae	9
Anthicidae	1
Bostrichidae	4
Bruchinae	4
Cerylonidae	1
Cryptophagidae	2
Dermestidae	8
Dryophthoridae	4
Laemophloeidae	4
Latridiidae	5
Mycetophagidae	1
Nitidulidae	11
Silvanidae	4
Tenebrionidae	15
Trogositidae	2
Lepidoptera	
Gelechiidae	1
Oecophoridae	2
Pyraloidea	8
Tineidae	3

FUENTE: Hill, 1994.

Insectos asociados a las plantas

Este grupo incluye tanto las plagas de cultivos y plantas ornamentales, como los insectos que se alimentan

de malezas. Algunos son plagas muy serias de cultivos, por ejemplo, *Bemisia tabaci* biotipo B, la broca de café (*Hypothenemus hampei*), la mosca mediterránea (*Ceratitidis capitata*) y la oruga verde del repollo (*Plutella xylostella*). La mayoría de las plantas afectadas son introducidas y es probable que los insectos llegaran junto con ellas. Sin embargo, un insecto introducido puede afectar a una planta nativa y viceversa, así también los insectos nativos a veces atacan las plantas introducidas.

Entre los insectos introducidos asociados a las plantas (Cuadro 4) el grupo que sobresale es el de los áfidos. De las 65 especies incluidas en la publicación principal sobre los áfidos de Costa Rica (Voegtlin *et ál.*, 2003), es posible que solo ocho sean nativas (según las distribuciones de las 65 especies). Casi todos los áfidos

introducidos han perdido la etapa sexual, o sea, son totalmente partenogénicos. También es notable la cantidad de especies introducidas de otras familias de Sternorrhyncha (Cuadro 4) y la escasez de Auchenorrhyncha (chicharritas) y Heteroptera (chinches). Asimismo, es notable la falta de Chrysomelidae, un grupo grande de escarabajos fitófagos.

Insectos asociados a los vertebrados

Al igual que el caso de las plantas, cuando los animales vertebrados fueron introducidos en el país a menudo transportaban sus parásitos. Muchos vertebrados fueron introducidos intencionalmente (p.ej. el ganado, la gallina, etc.) pero otros no (p.ej. el ratón casero, la rata de alcantarilla y la rata negra). Entre los piojos (Phthiraptera) del



CUADRO 4
INSECTOS INTRODUCIDOS ASOCIADOS A LAS PLANTAS

GRUPO	ESPECIES INTRODUCIDAS
Thysanoptera	13 especies.
Sternorrhyncha	
Aleyrodidae	5 especies, principalmente en cítricos, pero también <i>Bemisia tabaci</i> biotipo B del Mediterráneo.
Aphididae	57 especies.
Coccidae	12 especies.
Diaspididae	31 especies.
Eriococcidae	<i>Eriococcus araucariae</i> de Australia, en Araucaria.
Margarodidae	<i>Icerya purchasi</i> de Australia, en varias plantas.
Pseudococcidae	11 especies.
Psyllidae	<i>Diaphorina citri</i> de Asia, en cítricos.
Heteroptera: Pentatomidae	<i>Nezara viridula</i> de África, en varias plantas.
Coleoptera: Curculionioidea	Al menos una docena de especies, principalmente Scolytinae (p.ej. la broca de café), pero también <i>Cosmopolites sordidus</i> en banano.
Lepidoptera	
Gracillariidae	<i>Phyllocnistis citrella</i> de Asia, en cítricos.
Hyblaeidae	<i>Hyblaea puera</i> del sudeste de Asia, en teca.
Lyonetiidae	<i>Perileucoptera coffeella</i> de África, en café.
Noctuidae	4 especies.
Nymphalidae	<i>Hypolimnas misippus</i> de África, en Convolvulaceae.
Plutellidae	<i>Plutella xylostella</i> de Europa, en Brassicaceae.
Pyraloidea	6 especies
Diptera	
Cecidomyiidae	<i>Contarinia sorghicola</i> de África, en sorgo.
Tephritidae	<i>Ceratitis capitata</i> de África, en cítricos y otras plantas.
Hymenoptera: Torymidae	<i>Megastigmus transvaalensis</i> de África, en Schinus.

suborden Anopleura, al menos una docena de especies han sido introducidas en el país, todas asociadas a mamíferos (Durden y Musser, 1994). En los otros dos subórdenes (Amblycera y Ischnocera) puede haber hasta diez especies

asociadas a la gallina, tres a la cabra, dos al perro, una al gato, y una a la vaca (Price *et ál.*, 2003). Las únicas dos especies de chinches de cama (Cimicidae) presentes en América Central son especies introducidas (de Asia y del Mediterráneo). Además, existen al menos cuatro especies introducidas de pulgas (Siphonaptera) y varias especies de ácaros ectoparásitos.

Los parasitoides de insectos

Junto a casi todos los grupos mencionados anteriormente, han llegado algunos parasitoides (avispa o moscas que parasitan y matan a otros insectos), por ejemplo, *Evania appendigaster* (Evaniidae) presentes en las cucarachas, algunos Chalcidoidea en las moscas de estiércol, varios Bethyidae y otras avispas en los insectos de granos almacenados, además de



una diversidad de parasitoides que atacan a los insectos fitófagos (Hanson y Gauld, 2006).

En la última categoría mencionada, algunas especies han sido introducidas intencionalmente para el control biológico de plagas de cultivos (Altieri y Nicholls, 1999), pero en muchos otros casos no existe ninguna documentación para determinar si fue intencional o no. Algunos parasitoides

introducidos atacan insectos nativos, por ejemplo, *Cotesia flavipes* fue introducida para controlar una plaga nativa, el barrendador de la caña de azúcar (Pyraloidea: *Diatraea spp.*). Por otro lado, algunas plagas introducidas, como el minador de la hoja de cítricos (Gracillariidae: *Phyllocnistis citrella*) y de café (Lyonetiidae: *Perileucoptera coffeella*), son atacadas por parasitoides nativos (Hanson y Gauld, 2006).

Los depredadores generalistas

En otros países, los depredadores generalistas introducidos han provocado problemas ecológicos (Snyder y Evans, 2006), pero se conocen relativamente pocos ejemplos de Costa Rica. El escarabajo *Harmonia axyridis* (Coccinellidae) está presente en el país y su impacto requiere investigación puesto que esta especie provoca muchos problemas en Europa y los EE.UU. (Roy y Wajnberg, 2008). Es uno de los pocos casos de un agente de control biológico que se ha convertido en un problema, puesto que está desplazando especies nativas de Coccinellidae. Es probable que existan algunos otros depredadores introducidos en el país, especialmente en las familias Carabidae, Staphylinidae y Coccinellidae.





Conclusiones

En este momento, se pueden registrar al menos 300 especies de insectos introducidas en Costa Rica. Aunque la presencia de algunas de estas especies requiere confirmación, varios grupos de insectos no fueron incluidos en este análisis y es probable que el número sea mayor.

Para ser un invasor exitoso un insecto tiene que entrar en una área nueva, establecerse y dispersarse (Liebhold y Tobin, 2008). Los resultados de este inventario preliminar sugieren que algunos grupos de insectos se trasladan con facilidad mediante actividades comerciales del ser humano. En cambio, existen otros grupos que cuentan con muy pocas especies introducidas. Por ejemplo, entre los insectos acuáticos una de las pocas especies introducidas es el zancudo vector del dengue, *Aedes aegypti* (Culicidae).

Muchos insectos, tal como las cucarachas y las hormigas introducidas, están restringidos a los ambientes alterados por el ser humano. Sin embargo, en relación con otros grupos, existen pocos datos sobre la presencia o ausencia de especies exóticas en los bosques primarios.

Para ilustrar lo anterior, tenemos el ejemplo de la abeja africana (*Apis mellifera scutellata*) la cual ha invadido el bosque primario y es posible que sea uno de los invasores más serios en términos de sus efectos en la flora y la fauna nativa (Schneider *et al.*, 2004). Varios insectos introducidos causan daño sustancial a los cultivos y algunos (p.ej. *Aedes aegypti*, Muscidae y Calliphoridae) tienen un impacto negativo en la salud pública (Lounibos, 2002).



Por otro lado, existen casos como el del gorgojo que poliniza la palma aceitera y de varios parasitoides que han tenido un impacto positivo en la economía del país.

Referencias

- ALTIERI, M.A.; C.I. NICHOLLS. 1999. Classical biological control in Latin America, pp. 975-991. En: Bellow, T.S.; T.W. Fisher (eds.), Handbook of Biological Control. San Diego. Academic Press. 1046 pp.



- ÁLVAREZ, N.; D. MCKEY; M. HOSSAERT-MCKEY; C. BORN; L. MERCIER; B. BENREY. 2005. Ancient and recent evolutionary history of the bruchid beetle, *Acanthoscelides obtectus* Say, a cosmopolitan pest of beans. *Molecular Ecology*, 14: 1015-1024.
- BECCALONI, G.W. 2007. Blattodea Species File Online. Version 1.2/3.3. World Wide Web electronic publication. <<http://Blattodea.SpeciesFile.org>> [revisado el 10 de mayo de 2008].
- BOYKIN, L.M.; R.G. SHATTERS; R.C. ROSELL; C.L. MCKENZIE; R.A. BAGNALL; P. DEBARRO; D.R. FROHLICH. 2007. Global relationships of *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) revealed using Bayesian analysis of mitochondrial COI DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 44: 1306-1319.
- DAVID, J.R.; L. TSACAS. 1981. Cosmopolitan, subcosmopolitan and widespread species: different strategies within the drosophilid family. *Comptes Rendus de la Société Biogéographique* 57: 11-26.
- DISNEY, R.H. 2007. Natural history of the scuttle fly, *Megaselia scalaris*. *Annual Review of Entomology*, 53: 39-60.
- DURDEN, L.A.; G.G. MUSSER. 1994. The sucking lice (Insecta, Anopleura) of the world: A taxonomic checklist with records of mammalian hosts and geographical distributions. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 218: 1-90.
- HANSON, P.E.; I.D. GAULD, I.D. (eds.) 2006. Hymenoptera de la Región Neotropical. *Memoirs of the American Entomological Institute*, 77: 1-997.
- HILL, D.S. 1994. *Agricultural Entomology*. Portland, Oregon. Timber Press. 635 pp.
- HOLWAY, D.A.; L. LACH; A.V. SUAREZ; N.D. TSUTSUI; T.J. CASE. 2002. The causes and consequences of ant invasions. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 33: 181-233.
- KIRKENDALL, L.R.; F. ØDEGAARD. 2007. Ongoing invasions of old-growth tropical forests: establishment of three incestuous beetle species in southern Central America. *Zootaxa*, 1588: 53-62.
- LIEBHOLD, A.M.; P.C. TOBIN. 2008. Population ecology of insect invasions and their management. *Annual Review of Entomology*, 53: 387-408.
- LONGINO, J.T. 2008. Ants of Costa Rica. Revisado el 23 de junio de 2008, de: <http://academic.evergreen.edu/projects/ants/AntsofCostaRica.html>
- LOUNIBOS, L.P. 2002. Invasions by insect vectors of human disease. *Annual Review of Entomology*, 47: 233-266.
- MCGLYNN, T.P. 1999. The worldwide transfer of ants: geographical distribution and ecological invasions. *Journal of Biogeography*, 26: 535-548.
- MILLER, G.L.; D.R. MILLER. 2003. Invasive soft scales (Hemiptera: Coccidae) and their threat to U.S. agriculture. *Proceedings of the*



- Entomological Society of Washington, 105: 832-846.
- MILLER, D.R.; G.L. MILLER; G.W. WATSON. 2002. Invasive species of mealybugs (Hemiptera: Pseudococcidae) and their threat to U.S. agriculture. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 104: 825-836.
- MILLER, D.R.; G.L. MILLER; G.S. HODGES; J.A. DAVIDSON. 2005. Introduced scale insects (Hemiptera: Coccoidea) of the United States and their impact on U.S. agriculture. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 107: 123-158.
- MOUND, L.A.; R. MARULLO. 1996. The thrips of Central and South America: An introduction (Insecta: Thysanoptera). *Memoirs on Entomology, International*, 6: 1-487.
- PRICE, R.D.; R.A. HELLENTHAL; R.L. PALMA; K.P. JOHNSON; D.H. CLAYTON. 2003. The chewing lice: world checklist and biological overview. *Illinois Natural History Survey Special Publication* 24. 501 pp.
- QUINTERO, D.; A. AIELLO (eds.) 1992. *Insects of Panama and Mesoamerica*. Oxford, Reino Unido. Oxford University Press. 692 pp.
- ROY, H.E.; E. WAJNBERG (eds.) 2008. *From biological control to invasion: the ladybird Harmonia axyridis as a model species*. Holanda. Springer. 290 pp. (Republicado de la revista *Biocontrol*, volumen 53, número 1, 2008)
- REGINALDO, C. 1988. Catalog of the living termites of the New World. *Archivos de Zoología* 35: 135-231. Versión en línea: "On-line termite database" (revisado el 26 de junio de 2008).
- SCHNEIDER, S.S.; G. DEGRANDI-HOFFMAN; D.R. SMITH. 2004. The african honey bee: factors contributing to a successful biological invasion. *Annual Review of Entomology*, 49: 351-376.
- SKIDMORE, P. 1985. *The miology of the Muscidae of the world*. Dordrecht. Dr. W. Junk Publishers. 550 pp.
- SNYDER, W.E.; E.W. EVANS. 2006. Ecological effects of invasive arthropod generalist predators. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, 37: 95-122.
- VILLALOBOS, W.; D. HOLLIS; C. GODOY; C. RIVERA. 2005. First report of *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) in Costa Rica. *Insecta Mundi*, 19: 191-192.
- VOEGTLIN, D.; W. VILLALOBOS; M.V. SÁNCHEZ; G. SABORÍO; C. RIVERA. 2003. Guía de los áfidos alados de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 51, Supl. 2: 1-228.
- WILLIAMS, D.F. (ed.) 1994. *Exotic ants. Biology, impact, and control of introduced species*. Boulder, Colorado. Westview Press. 332 pp.