

ECOLOGÍA DEL VALLE DEL ELQUI: INSECTOS Y OTROS ARTRÓPODOS

Jorge Cepeda Pizarro and Jaime Pizarro Araya
Universidad de La Serena
January 31, 2004

IACC Project Working Paper No. 3

Please do not quote or cite this publication without the permission of Jorge Cepeda.

Please contact Jorge Cepeda at jcepeda@userena.cl.

31-01-2005

**ECOLOGÍA DEL VALLE DEL ELQUI:
INSECTOS Y OTROS ARTRÓPODOS**

Ecology of the Elqui Valley:
Insects and other arthropods

JORGE CEPEDA PIZARRO^{1,2} & JAIME PIZARRO ARAYA¹

Abstract. From an altitudinal transect, information on the presence and importance of arthropods associated with agricultural crops and human health in six localities of the Elqui river valley is provided. The localities are El Molle, Diaguítas, Quebrada Huanta, Pisco Elqui, Horcón and Alcohúaz. The presence of 46 species of insects and 19 of arachnids is recognized. Of these, nine and one, respectively, can be considered as of economical importance to agricultural crops. They attack one or more hosts being grown in the area. Among the species important to human health, it is recognized the presence of the arachnids *Loxosceles* (brown recluse spider) and *Latrodectus* (black widow spider), and the hemipterans *Triatoma* (indoor kissing bug) and *Mepraia* (outdoor kissing bug), both vector of Chagas' disease in the valley. The most diverse family in the rain fed sites is Tenebrionidae, represented by nine species; Carabidae comes next with 3 genera. As further demographic studies may indicate, some of the species making-up the arthropod assemblage can be good indicators of climate change.

Key words: MCRI projects, climate change, dryland rivers, dryland insects, Elqui Valley.

¹ Departamento de Biología. Universidad de La Serena. La Serena. Chile.

² e-mail: jcepeda@userena.cl

Resumen. A partir de un transecto altitudinal, se entrega información sobre la presencia e importancia de los artrópodos asociados a cultivos agrícolas y salud humana en seis localidades del Valle de Elqui. Las localidades son El Molle, Diaguitas, Quebrada de Huanta, Pisco Elqui, Horcón y Alcohuz. De un total de 46 especies de insectos y 19 de arácnidos, nueve especies de Insecta y una de Arachnida, respectivamente, pueden ser consideradas plagas de importancia agrícola. Ellas atacan a uno o más hospederos cultivados en el valle. Dentro de las especies de importancia en salud pública, se destaca la presencia de los Arachnida-Araneae *Loxosceles* y *Latrodectus*, y de los Insecta-Hemiptera *Triatoma* (la chinche de las casas) y *Mepraia* (la chinche de campo); estos dos últimos géneros están relacionados a la transmisión de la enfermedad de Chagas en el Valle del Elqui. Representada por 9 géneros, Tenebrionidae es la familia más diversa en los sectores de secano, seguida por Carabidae con 3 géneros. A medida que estudios demográficos futuros lo indiquen, algunas de las especies que conforman el ensamble de Arthropoda pueden ser buenos indicadores de cambio climático.

Palabras clave: MCRI projects, cambio climático, ríos de zonas áridas, insectos de zonas áridas, Valle de Elqui.

INTRODUCCIÓN

Existe consenso entre especialistas respecto que la temperatura del planeta aumentará en varios grados en los próximos 50 a 100 años (Pittock & Salinger 1988, Scheneider 1993, Trenberth 1993, IPCC 2001). Dentro de este marco climático, se esperan aumentos de temperatura en 2-4° C para gran parte del territorio continental de Chile (Schlesinger & Mitchell 1987, Fuentes & Avilés 1994, Mooney et al. 2001). En diversos estudios (Arroyo et al. 1993, Contreras 1993, Villagrán & Armesto 1993, Santibañez 1997, Santibañez et al. 1998, Santibañez & Uribe 1999, Mooney et al. 2001) se advierte de una probable aridización del clima local de la región de clima mediterráneo (30-38° Lat S), con una disminución en la pluviometría. Ya que el comportamiento hidrológico de la hoya hidrográfica del Río Elqui está determinado por una precipitación de régimen pluvionival, se espera que modificaciones en temperatura promedio generen cambios en el balance hídrico y las características ecoclimáticas de la hoya (CONICYT 1989, Aceituno et al. 1993, Andrade & Peña 1993, Novoa et al. 1995, 1996), con efectos diversos sobre la biota del ecosistema (Arroyo et al. 1988, Arroyo et al. 1993, Contreras 1993, Mooney et al. 2001). Entre los ecosistemas vulnerables al cambio climático se señalan las cuencas reguladas por precipitación nival como lo es la hoya hidrográfica del Río Elqui (IPCC 2001). Del mismo modo, modificaciones climáticas podrían alterar los mecanismos de regulación demográfica de insectos, vectores de patógenos y otros elementos bióticos del sistema (Parson et al. 2003).

Es un hecho bien conocido la importancia que juegan los factores meteorológicos en los ciclos demográficos de plantas y pequeños mamíferos de ambientes áridos y semiáridos

chilenos (Dillon & Rundel 1990, Jaksic 1998, Jaksic & Lazo 1999, Lima & Jaksic 1999, Gutiérrez et al. 2000, Jaksic 2001, 2002¹). Para el caso del Valle del Elqui, fenómenos irruptivos asociados a factores meteorológicos han sido observados en pequeños roedores y en algunas especies de insectos (Pefaur et al. 1979, Fuentes & Campusano 1985).

El quehacer agrícola de importancia que se desarrolla en el Valle de Elqui tiene lugar en los fondos de éste y en las planicies litorales inmediatas. Las diferencias ecoclimáticas existentes entre los diferentes pisos altitudinales influyen directamente en el uso del suelo (CONAF 2004), permitiendo fijar secciones donde se cultivan determinados rubros agrícolas. Así, en la sección inferior, influida por la alta nubosidad costera, predominan las hortalizas específicamente lechugas, ajíes, comino, cebolla, en combinación con el cultivo de papayos, chirimoyas y lúcumas. En el curso medio, de alta insolación, predomina la producción de tomates y ajíes. Mientras que en el curso superior del valle es el espacio propio para la vid (Novoa & Villaseca 1989). Estos recursos están disponibles para un conjunto diverso de insectos.

¹ JAKSIC FM (2002) Efectos ecológicos de El Niño en ecosistemas terrestres de Sudamérica. XLV Reunión Anual de la Sociedad de Biología de Chile. Puyehue. Resúmenes (Biological Research 35: 3-4): R12.

En Chile, de un total de 617 especies de insectos y 49 de ácaros, 385 y 24 especies respectivamente, son considerados como plagas potenciales de importancia agrícola (Klein & Waterhouse 2000). Por otro lado, la presencia en el valle de artrópodos causantes o vectores de enfermedades zoonóticas, crean la potencialidad para la ocurrencia de

tripanosomiasis americana, latrodectismo y el loxocelismo. La tripanosomiasis americana es causada por *Trypanosoma cruzi*, el cual es transmitido por 3 especies de hemípteros triatomínidos (*Triatoma infestans*, *Mepraia spinolai*, *Mepraia gajardoi*) (Frías et al. 1998), siendo una de las parasitosis que más frecuentemente afectan al ser humano en el norte chico del país (Delgado 2000). El loxocelismo causado por 2 especies del género *Loxosceles* (*L. laeta*, *L. coquimbo*). La picadura de estos arácnidos constituye una patología relevante en el sector, debido a la magnitud de los casos y la alta morbimortalidad (Parra et al. 2002). El latrodectismo es causado por 2 especies fanerotóxicas del género *Latrodectus* (*L. variegatus*, *L. curacaviensis*) (Canals et al. 2004). El veneno está constituido por varias neurotoxinas que inducen una sintomatología clínica compleja (e.g., taquicardia, hipertensión arterial y priapismo), causando inclusive la muerte (Romero et al. 2000). Dichas zoonosis son de amplia distribución en la zona norte-centro de Chile, particularmente en los valles de la IV Región (Delgado 2000, Canals et al. 2004).

En atención a lo anteriormente establecido, los objetivos del presente trabajo fueron: 1) documentar preliminarmente, a nivel genérico y específico, la composición taxonómica del ensamble de Arthropoda (insectos y arácnidos) asociado a los cultivos agrícolas y terrenos de secano del Valle del Elqui; 2) determinar la presencia de especies de importancia agrícola y de salud pública presentes en el valle, y 3) establecer una base de datos sobre la biodiversidad de artrópodos en relación a la variabilidad climática del valle.

MATERIAL Y MÉTODOS

Sitio de estudio

El estudio se realizó en el Valle de Elqui (Provincia de Elqui, IV Región de Coquimbo) (Fig. 1). La precipitación anual promedio que recibe el área es ~104 mm (Novoa & Villaseca 1989), siendo el mes de junio el más lluvioso con 25,9 mm. La evaporación estimada llega a 1.220 mm anuales con un máximo mensual de 172 mm en enero y un mínimo mensual en junio de 47 mm. La estación seca es de 9 meses. La temperatura media mensual se mantiene sobre los 10°C entre enero y diciembre (Novoa & Villaseca 1989).

Para determinar la presencia de insectos y otros artrópodos en sectores de cultivo y de secano del Valle de Elqui, se realizaron colectas entomológicas en 6 localidades (Fig. 2): El Molle (con 81,4 mm de precipitación anual promedio, Fig. 3A), Diaguítas (con 98,5 mm de precipitación anual promedio, Fig. 3B), Qda. Huanta (con 71,7 mm de precipitación anual promedio, Fig. 3C), Pisco Elqui (con 115,3 mm de precipitación anual promedio, Fig. 3D), Horcón (con 151,2 mm de precipitación anual promedio, Fig. 3E), Alcohuaz (con 151,2 mm de precipitación anual promedio, Fig. 3F), Todas las localidades de muestreo están georreferenciadas mediante GPS (Etrex-Personal Navigator, Garmin).

Métodos de colectas

Las colectas se realizaron los días 13 y 14 de agosto de 2004. Las capturas se realizaron con red y paraguas entomológico, aspirador y pinzas; complementariamente se entrevistaron a agricultores y campesinos. Los especímenes capturados fueron limpiados y montados. Para la nomenclatura de Insecta se siguió a Artigas (1994), Peña (1966, 1980); para Araneae a

Barrientos (1988), Roth (1993), Kaston (1978) y Platnick (2004); para Scorpionida a Laurenço (1995) y Mattoni & Acosta (2004). El material recolectado está depositado en la colección del Laboratorio de Entomología Ecológica de la Universidad de La Serena (LEULS).

RESULTADOS

Composición taxonómica de Arthropoda en sectores de cultivos agrícolas y de secano del Valle de Elqui

Los insectos representaron el 70,7% del material capturado. El resto correspondió a arácnidos Araneae, Scorpionida, Pseudoscorpionida y Acari Tetranychidae. Cuatro órdenes dominaron el ensamble de Insecta. Estos fueron Coleoptera (38,4% del total capturado); Homoptera (10,7%); Hymenoptera (6,2%) y Hemiptera (4,6%). Las principales familias fueron para Coleoptera: Tenebrionidae, Carabidae, Scarabaeidae, Chrysomelidae y Curculionidae; para Homoptera: Coccidae, Aphididae, Pseudococcidae; para Hymenoptera: Formicidae y Ichneumonidae; para Hemiptera: Reduviidae y Lygaeidae. Ordenes poco representados fueron Blattaria, Blattellidae y Orthoptera, Gryllidae, y elementos voladores de Tabanidae (Diptera) y Noctuidae (Lepidoptera Heterocera) no determinados (Tabla 1). Dentro de Arachnida, se destaca Araneae con 14 familias (21,5%) y Scorpionida con representantes de las 2 familias chilenas (3,1%). Acari fue el orden con una menor representación porcentual ~1,5 % (Tabla 1). La diversidad de Arthropoda fue

indirectamente proporcional al gradiente altitudinal, siendo los sectores de El Molle (450 msnm) y Diaguitas (1006 msnm) los más diversos con 40 y 32 especies respectivamente; el sitio de mayor altitud, Alcohuz (2105 msnm) registró la presencia de 17 especies, colectándose en algunos casos solamente exoesqueletos (e.g., *Platyaspistes*, *Entomochilus*, *Praocis* in toto) (Tabla 1).

Especies de importancia agrícola presentes en el Valle de Elqui

El 15,4% de los artrópodos capturados son considerados plagas potenciales de importancia económica que atacan a uno o más hospederos en el sector (Tabla 1). Dentro de Insecta, Homoptera, -con los géneros de Coccoidea *Parthenolecanium*, *Pseudococcus*, *Coccus* y los Aphidoidea *Toxoptera*, *Aphis*, *Acyrtosiphon*-, constituye el principal taxon afectando a hortalizas y frutales en los sitios muestreados (Tabla 1). El único arácnido reportado como plaga fue *Panonychus ulmi* (Acari Tetranychidae) como daño temprano para el manzano (E. Grohs, comunicación personal).

Utilización de Insecticidas en el Valle de Elqui

La actual aplicación de insecticidas en el Valle de Elqui, se basa en la utilización de plaguicidas organofosforado: Strike® 158,4 EW, triazamato + alfacipermetrina, Carbamoil triazol; Piretroide, 120 g/L + 38,4 g/L = 158,4 g/L EW (N° Registro SAG 1571). Insecticida que controla una amplia gama de insectos chupadores y masticadores (e.g.,

Cuncunillas (Lepidoptera Noctuidae), Langostinos (Cicadellidae), Pilmes (*Epicauta pilme*) Pulgones (Aphididae)) de frutales, vides, cítricos, cultivos, hortalizas y ornamentales; Imidan® 70 WP, phosmet, Organofosforado, 700 g/kg WP (N° Registro SAG 1581). Insecticida con acción de contacto e ingestión para el control de una amplia gama de insectos (e.g., Burrito (*Naupactus xantographus*), Trips (Thripidae)) en frutales y vides; Sunfire® 240 SC, clorfenapir, Pirroles, 240 g/L SC (N° Registro SAG 1541). Insecticida pirrólico para el control de la polilla del tomate (*Tuta absoluta*) y de la papa (*Phthorimaea operculella*).

Especies de importancia de salud pública presentes en el Valle de Elqui

La presencia de *Triatoma infestans* y *Mepraia spinolai* (Hemiptera-Reduviidae), en 3 localidades del Valle de Elqui (El Molle, Diaguitas, Pisco Elqui, Horcón), considera la posible existencia de focos de tripanosomiasis americana en poblados rurales del Valle.

Con respecto a los arácnidos s. str., la familia Theridiidae de amplia distribución en Chile, fue representada por el género *Latrodectus*, mientras que para Sicariidae se hallaron ejemplares de *Loxosceles* y *Sicarius* in toto.

CONCLUSIONES

En condiciones naturales los artrópodos están equilibrados con sus parásitos, depredadores y enfermedades, en forma similar como están ellos con sus recursos alimentarios, pero la

presencia de cultivos exóticos, monocultivos o plaguicidas, provoca un desajuste en sus poblaciones (Klein & Waterhouse 2000).

En la IV Región, y especialmente en el Valle de Elqui, algunos artrópodos nativos se han convertido en plagas (e.g., *Epicauta*, *Listroderes*, *Naupactus*, *Leptoglossus*, *Schistocerca*) (Artigas 1994). Otros introducidos, han sido considerados como plagas de frutales, como los Pseudocóccidos, (Homoptera) y el Acari Tetranychidae *Panonychus ulmi* (arañita roja), principalmente debido a las limitaciones que ocasiona su presencia en fruta de exportación (Toro et al. 2003). La apropiada selección de los insecticidas, el momento oportuno de la aplicación en base a los monitoreos y la correcta identificación de las plagas, que atacan al cultivo proporcionarían un control más eficiente de las plagas presentes en el Valle (Tabla 1).

Otros se han estudiado por su alta morbilidad (e.g., *Loxosceles*, *Latrodectus*) (Parra et al. 2002) o han sido identificados como transmisores de enfermedades (e.g., *Triatoma infestans*, *Mepraia spinolai*) (Frías et al. 1998). Se han reportado irrupciones poblacionales para algunas especies de secano (e.g., *Elasmoderus wagenknechti* (Orthoptera: Tristiridae) (Cepeda-Pizarro et al. 2003)).

La presencia de estas especies en el Valle de Elqui, hace que el detallado conocimiento y estudio con respecto a los artrópodos de importancia agrícola, sanitario y ecológico del Valle de Elqui, permitirá proponer estrategias que aumenten el número de individuos (e.g., controladores biológicos), o reduzcan la abundancia de una especie en particular (e.g., plagas, parásitos, vectores biológicos), estableciendo planes de controles que no dañen el ecosistema y mejoren la calidad de vida de las personas.

AGRADECIMIENTOS

A Pablo Augusto y Sebastián Espinoza del Laboratorio de Entomología Ecológica (LEULS) por la determinación del material de Scorpionida y Araneae respectivamente. Erick Grohs por los antecedentes de plagas agrícolas. Los mapas han sido preparados por R. Cabezas y A. Bodini de la unidad SIG del MCRI-SSHRC Project (Institutional adaptations to climate change: Comparative study of dryland river basins in Canada and Chile). Este estudio ha sido parcialmente financiado por el MCRI-SSHRC Project (Universidad de Regina-Canadá) y la Dirección de Investigación de la Universidad de La Serena (Chile).

LITERATURA CITADA

- ACEITUNO P, H FUENZALIDA & B ROSENBLÜTH (1993) Climate along extratropical west coast of South America. En: Mooney HA, ER Fuentes & BI Krongberg (eds) Earth System Response to Global Change: 61-69. Academic Press, San Diego. 365 pp.
- ANDRADE B & H PEÑA (1993) Chilean geomorphology and hidrology: response to global change. En: Mooney HA, ER Fuentes & BI Krongberg (eds) Earth System Response to Global Change: 101-113. Academic Press, San Diego. 365 pp.
- ARROYO MTK, FA SQUEO, JJ ARMESTO & C VILLAGRÁN (1988) Effects of aridity in northern Chilean Andes: result of a natural experiment. Annals of the Missouri Botanical Garden 75: 55-78.

- ARROYO MTK, J ARMESTO, FA SQUEO & J GUTIÉRREZ (1993) Global change: flora and vegetation of Chile. En: Mooney HA, ER Fuentes & BI Krongberg (eds) Earth System Response to Global Change: 239-263. Academic Press, San Diego. 365 pp.
- ARTIGAS JN (1994) Entomología económica: insectos de interés agrícola, forestal, médico y veterinario. Vols. I-II. Ediciones Universidad de Concepción. Concepción, Chile. 1126 y 943 pp.
- BARRIENTOS JA (1988) Araneae. En: Barrientos JA (ed) Bases para un curso práctico de Entomología: 115- 141. Editorial Entomológica Española. España. 754 pp.
- CANALS M, ME CASANUEVA & M AGUILERA (2004) ¿Cuáles son las especies de arañas peligrosas en Chile?. Revista médica de Chile 132: 773-776.
- CEPEDA-PIZARRO J, S VEGA, H VÁSQUEZ, M ELGUETA (2003) Morfometría y dimorfismo sexual de *Elasmoderus wagenknechti* (Liebermann) (Orthoptera: Tristiridae) en dos eventos de irrupción poblacional. Revista Chilena de Historia Natural 76: 417-435.
- CONAF (2004) Catastro de Uso de Suelo y Vegetación, Cuarta Región de Coquimbo. Corporación Nacional Forestal (CONAF). 32 pp.
- CONICYT (1989) El cambio global del clima y sus eventuales efectos en Chile. Comité Nacional de Programa Internacional de la Geosfera-Biosfera (IGBP) Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT). Santiago. 26 pp.
- CONTRERAS LC (1993) Effect of global climatic change on terrestrial mammals of Chile. En: Mooney HA, ER Fuentes & BI Krongberg (eds) Earth System Response to Global Change: 285-293. Academic Press, San Diego. 365 pp.

DELGADO AI (2000) Morfometría de la vinchuca *Mepraia (T) spinolai* (Porter 1934)

(Hemiptera, Triatominae) en el valle del Limarí, IV Región de Coquimbo. Tesis
Pedagogía en Biología y Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad de La
Serena, La Serena, Chile. 55 pp.

DILLON MO & PW RUNDEL (1990) The botanical response of the Atacama and
Peruvian Desert floras to the 1982-83 El Niño event. En: Glynn PW (ed) Global
Ecological Consequences of the 1982-83 El Niño Southern Oscillation: 487-504.
Amsterdam: Elsevier Oceanographic Series 52.

FRIAS DA, AA HENRY & CR GONZÁLEZ (1998) *Mepraia gajardoi* a new specie of
Triatominae (Hemiptera: Reduviidae) from Chile and its comparation with *Mepraia
spinolai*. Revista Chilena de Historia Natural 71: 177-188.

FUENTES ER & C CAMPUSANO (1985) Pest outbreaks and rainfall in the semiarid
region of Chile. Journal of Arid Environments 8: 67-72.

FUENTES ER & R AVILÉS (1994) Efectos del cambio global en Chile. En: Espinoza G, P
Pisani, LC Contreras & P Camus (eds) Perfil Ambiental de Chile: 367-375. Comisión
Nacional del Medio Ambiente, Santiago. 569 pp.

GUTIÉRREZ JR, G ARANCIO & FM JAKSIC (2000) Variation in vegetation and seed
bank in a Chilean semi-arid community affected by ENSO 1997. Journal of Vegetation
Science 11: 641-648.

IPCC (2001) Cambio climático 2001: Informe de síntesis. Grupo Intergubernamental de
Expertos sobre el Cambio Climático. WMO-UNEP 184 pp.

JAKSIC FM & I LAZO (1999) Response of a bird assemblage in semiarid Chile to the
1997-1998 El Niño. Wilson Bulletin 111: 527-535.

JAKSIC FM (1998) The multiple facets of El Niño/Southern Oscillation in Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 71: 121-131.

JAKSIC FM (2001) Ecological effects of El Niño in terrestrial ecosystems of western South America. *Ecogeography* 24: 241-250.

KASTON BJ (1978) *How to Know the Spiders*. 3rd Ed. Wm. C. Brown Company Publishers Dubuque, Iowa. 272 pp.

KLEIN C & DF WATERHOUSE (2000) Distribution and importance of arthropods associated with agriculture and forestry in Chile. (Distribución e importancia de los artrópodos asociados a la agricultura y silvicultura en Chile). *Aciar Monograph* N° 68, 231 pp.

LAURENÇO W (1995) Considerations sur la morphologie, ecologie et biogeographie de *Caraboctonus keyserlingi* Pocock (Scorpionida, Iuridae). *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción, Chile* 66: 63-69.

LIMA M & F JAKSIC (1999) Population dynamics of three Neotropical small mammals: time series models and the role of delayed density-dependence in population irruptions. *Australian Journal of Ecology* 24: 24-35.

MATTONI C & L ACOSTA (2004) Redescription of *Bothriurus coreacius* Pocock, 1893 and *Bothriurus keyserlingi* Pocok, 1893 (Scorpionida, Bothriuridae). *Revue Arachnologique* (en prensa).

MOONEY HA, MTK ARROYO, WJ BOND, J CANADELL, RJ HOBBS, S LAVOREL & RP NEILSON (2001) Mediterranean-climate ecosystem. *Ecological Studies* 152. En: Chapin FS, OE Sala & E Huber-Sannwald (eds). *Global diversity in a changing*

environment: scenarios for the 21st century: 157-199. Springer-Verlag, New York. 376 pp.

NOVOA JE, R CASTILLO & J DEBONIS (1995). Tendencia de Cambio Climático mediante Análisis de Caudales Naturales: Cuenca del río La Laguna (Chile Semiárido). Anales de la Sociedad Chilena de Ciencias Geográficas, Universidad Austral de Chile, Valdivia, 279-288.

NOVOA JE, R CASTILLO & JM VIADA (1996) Tendencia de Cambio Climático mediante Análisis de Caudales Naturales: Cuenca del río Claro (Chile Semiárido). Anales de la Sociedad Chilena de Ciencias Geográficas, Universidad de La Serena, La Serena, 47-56.

NOVOA R & S VILLASECA (1989) Mapa Agroclimático de Chile. Ediciones Instituto de Investigaciones Agrarias, INIA, Ministerio de Agricultura. 221 pp.

PARRA D, M TORRES, J MORILLAS & P ESPINOZA (2002) *Loxosceles laeta*, identificación y una mirada bajo microscopía de barrido. Parasitología Latinoamericana 57: 75-78.

PARSON EA, RW CORELL, EJ BARRON, V BURKETT, A JANETOS, L JOYCE, TR KARL, MC MACCRACKEN, J MELILLO, MG MORGAN, DS SCHIMEL & T WILBANKS (2003) Understanding climatic impacts, vulnerabilities, and adaptation in the United States: Building a capacity for assessment. Climatic Change 57: 9-42.

PEFAUR JE, JL YÁÑEZ & FM JAKSIC (1979) Biological and environmental aspects of a mouse outbreak in the semiarid region of Chile. Mammalia 43: 313-322.

PEÑA LE (1966) Catálogo de los Tenebrionidae (Coleoptera) de Chile. Entomologische Arbeiten aus dem Museum George Frey 17: 397-453.

PEÑA LE (1980) Aporte al conocimiento de los tenebriónidos de América del Sur (Coleoptera: Tenebrionidae). *Revista Chilena de Entomología* 10: 37-59.

PITTOCK AB & M SALINGER (1988) International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP) sh Workshop, Swazilandia.

PLATNICK NI (2004) The World Spider Catalog, Version 5.0/research.amnh.org

ROMERO F, E ALTIERI, C QUIÑEHUA & A CAYUQUEO (2000) Actividad contráctil del músculo papilar cardíaco y conducto deferente de rata inducida por veneno de la araña *Latrodectus mactans* de Chile. *Gayana (Zoología)* 64: 161-170.

ROTH VD (1993) Spider Genera of North America: with Keys to Families and Genera, and a Guide to Literature. American Arachnological Society, available from Dr. Jon Reiskind, Department of Zoology, University of Florida, Gainesville, Florida 32611 USA. 203 pp.

SANTIBAÑEZ F (1997) Tendencias seculares de la precipitación en Chile. En: Soto G & F Ulloa (eds) *Diagnostico de la desertificación en Chile*: 31. Corporación Nacional Forestal, La Serena, Chile. CONAF, La Serena, 1997.

SANTIBAÑEZ F & JM URIBE (1999) Origen, variabilidad y aspectos agroclimáticos de las sequías en Chile. En: Norero A & C Bonilla (eds). *Las sequías en Chile: Causas, consecuencias y mitigación*, pp. 23-32. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago. 128 pp.

SANTIBAÑEZ F, J PÉREZ & C PETIT (1998) The EIMS methodology for assessing and monitoring desertification. En: *EIMS, an environmental information and modeling system for sustainable development Chapter 8* Santiago.

SCHNEIDER SH (1993) Scenarios of global warming. En: Kareiva P, J Kingsolver & R Huey (eds) Biotic interactions and global change: 9-23. Sinauer Associates, Massachusetts. 559 pp.

SCHLESINGER ME & DBF MITCHELL (1987) Climate model simulations of the equilibrium climatic response to increased carbon dioxide. *Review of Geophysics* 25: 760-798.

TORO H, E CHIAPPA & C TOBAR (2003) *Biología de Insectos*. Ediciones Universitarias de Valparaíso, Valparaíso, Chile. 473 pp.

TRENBERTH KE (1993) North-south comparisons: climate controls. En: Mooney HA, ER Fuentes & BI Krongberg (eds) *Earth System Response to Global Change*: 35-59. Academic Press, San Diego. 365 pp.

VILLAGRÁN C & JJ ARMESTO (1993) Full and late glacial paleoenvironmental scenarios for the west coast of southern South America. En: Mooney HA, ER Fuentes & BI Krongberg (eds) *Earth System Response to Global Change*: 195-207. Academic Press, San Diego. 365 pp.

LEYENDAS DE FIGURAS

Fig. Leyenda

- 1 Principales hoyas hidrográficas de la IV Región de Coquimbo (Chile). A: Cuenca hidrográfica del Río Elqui; B: Cuenca hidrográfica del Río Limarí; C: Cuenca hidrográfica del Río Choapa.

Main hydrographic basins of the Coquimbo IV Region. A: Elqui River Basin; B: Limarí River Basin; C: Choapa River Basin.

- 2 Distribución altitudinal de los sitios prospectados (Valle de Elqui, Chile).

Altitudinal position of the surveyed sites (Elqui Valley, Chile).

- 3 Vista general de los sitios prospectados: (A) El Molle ($29^{\circ} 97.035' S$, $70^{\circ} 95.789' O$, 450 msnm), (B) Diaguitas ($30^{\circ} 00.419' S$, $70^{\circ} 62.442' O$; 1006 msnm), (C) Qda. Huanta ($29^{\circ} 80.569' S$, $70^{\circ} 50.761' O$; 1238 msnm), (D) Pisco Elqui ($30^{\circ} 15.854' S$, $70^{\circ} 49.565' O$; 1507 msnm), (E) Horcón ($30^{\circ} 24.538' S$, $70^{\circ} 49.412' O$; 1850 msnm), (F) Alcohuaz ($30^{\circ} 25.515' S$, $70^{\circ} 49.623' O$; 2105 msnm).

General view of surveyed sites: (A) El Molle ($29^{\circ} 97.035' S$, $70^{\circ} 95.789' W$; 450 msl), (B) Diaguitas ($30^{\circ} 00.419' S$, $70^{\circ} 62.442' W$; 1006 msl), (C) Qda. Huanta ($29^{\circ} 80.569' S$, $70^{\circ} 50.761' W$; 1238 msl), (D) Pisco Elqui ($30^{\circ} 15.854' S$, 70°

49.565' W; 1507 msl), (E) Horcón (30° 24.538' S, 70° 49.412' W; 1850 msl), (F)

Alcohuaz (30° 25.515' S, 70° 49.623' W; 2105 msl).

Figura 1

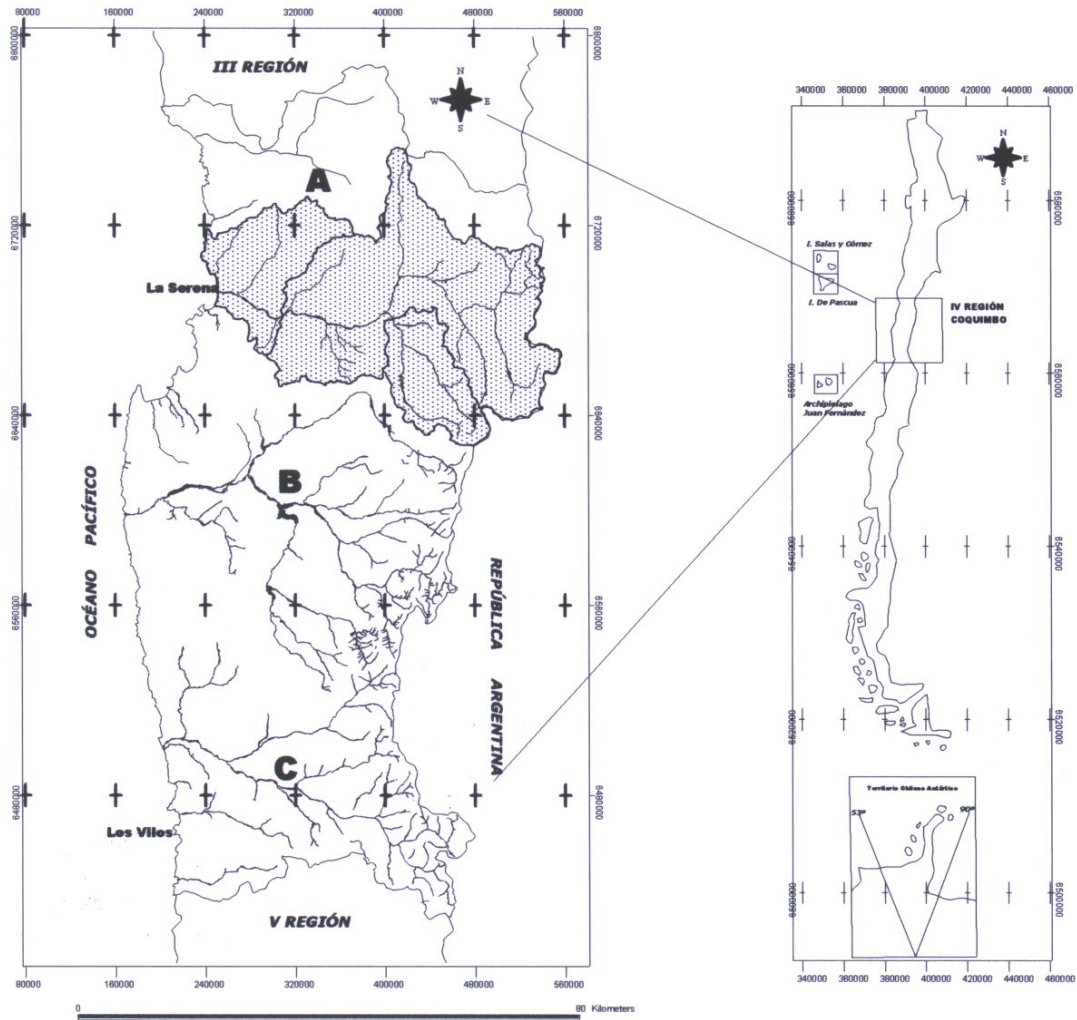


Figura 2

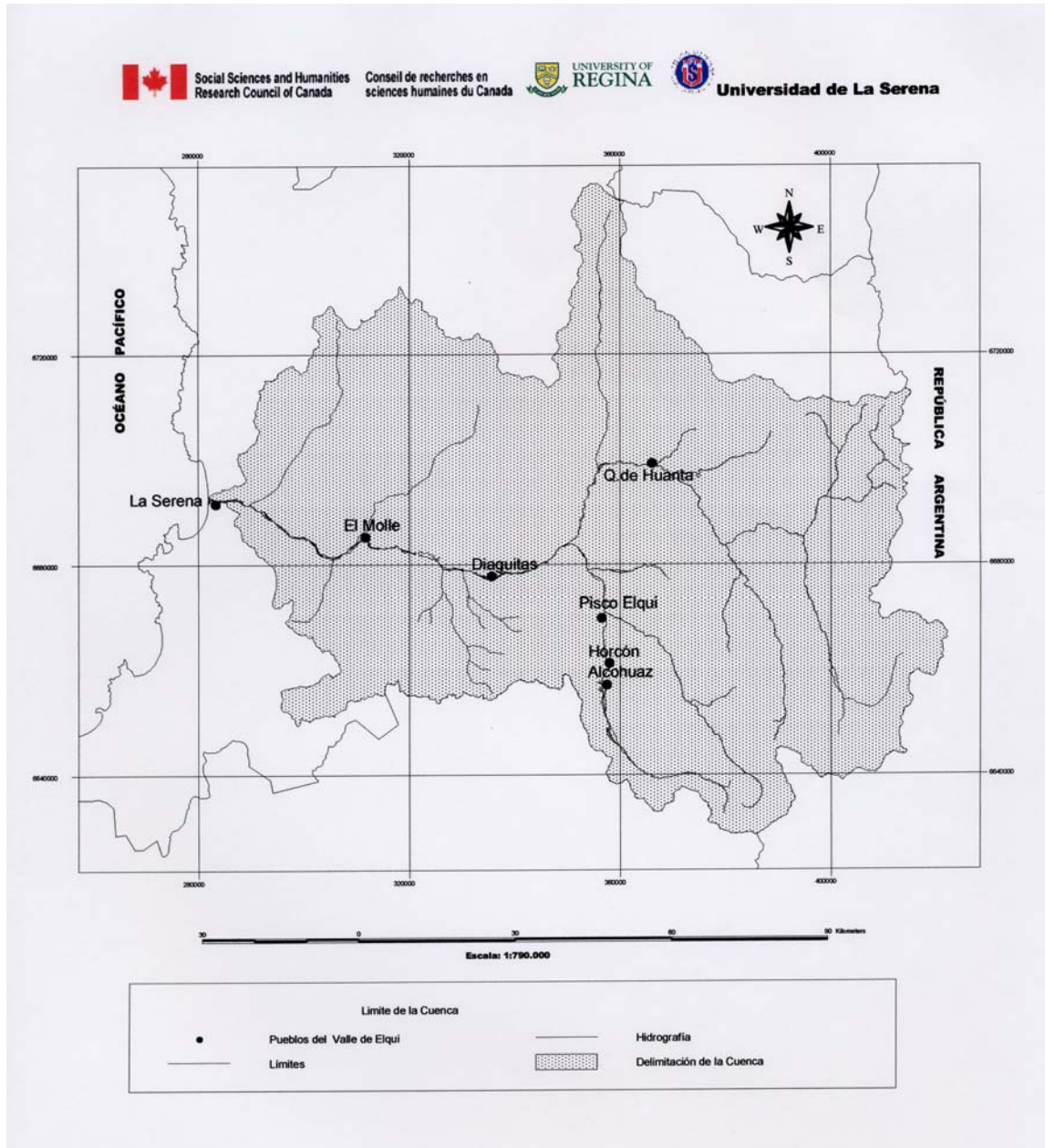


Figura 3



TABLA 1

Presencia de artrópodos asociados a sectores de cultivo o secano en 6 localidades en el valle de Elqui (Región de Coquimbo, Chile)

Situación	Taxa			Sitios*					
	Orden	Familia	Especie	El Molle	Diaguitas	Qda. Huanta	Pisco Elqui	Horcón	Alcohuaz
Cultivo	<i>Frutales</i>								
	Chirimoyo	Homoptera	Pseudococcidae	<i>Pseudococcus calceolariae</i>	+	+			
	Vid	Homoptera	Coccidae	<i>Parthenolecanium corni</i>	+	+			
	Durazno	Homoptera	Coccidae	<i>Parthenolecanium persicae</i>	+				
	Limón	Homoptera	Coccidae	<i>Coccus hesperidum</i>	+	+			
	Limón	Homoptera	Aphididae	<i>Toxoptera aurantii</i>	+				
	Nogal	Lepidoptera	Saturniidae	<i>Adetomeris</i> sp	+				
	Manzano	Acari	Tetranychidae	<i>Panonychus ulmi</i>	+	+			
	<i>Hortalizas</i>								
	Haba	Homoptera	Aphididae	<i>Aphis fabae</i>	+				
Arveja	Homoptera	Aphididae	<i>Acyrtosiphon pisum</i>	+					
Papa	Diptera	Anthomyiidae	<i>Delia</i> spp	+					
Secano	Araneae	Dysderidae	<i>Disdera crocata</i>	+					
		Filistatidae	<i>Filistatoides</i> sp	+		+	+	+	+
		Segestriidae	<i>Ariadna</i> sp	+					
		Sicariidae	<i>Sicarius</i> sp	+	+	+	+	+	+
			<i>Loxosceles</i> sp	+	+		+	+	
		Theridiidae	<i>Latrodectus</i> sp	+	+		+	+	
		Lycosidae	sp	+					
		Anyphaenidae	sp		+				
		Salticidae	sp						+
		Amaurobiidae	sp	+					
		Dipluridae	sp		+			+	
		Sparassidae	sp	+					
		Zodariidae	sp	+			+	+	+
		Theraphosidae	sp	+	+				
		Gnaphosidae	sp	+	+				+
		Scorpionida	Bothriuridae	<i>Bothriurus coriaceus</i>	+				
			Caraboctonidae	<i>Caraboctonus keyserlingi</i>	+	+	+		+
		Hymenoptera	Formicidae	<i>Camponotus (Tanaemyrmex) chilensis</i>	+				+
				<i>Camponotus (Tanaemyrmex)</i> sp	+	+			+
				<i>Pogonomyrmex</i> sp					+
			Ichneumonidae	<i>Dotocryptus</i> sp				+	

TABLA 1 (CONT.)

Situación	Taxa			Sitios*						
	Orden	Familia	Especie	El Molle	Diaguitas	Qda. Huanta	Pisco Elqui	Horcón	Alcohuaz	
<i>Secano</i>	Hemiptera	Lygaeidae	<i>Lygaeus alboornatus</i>				+			
		Reduviidae	<i>Triatoma infestans</i>	+	+			+		
				<i>Mepraia spinolai</i>	+	+			+	
	Blattaria	Blattellidae	<i>Blatta</i> sp	+						
	Lepidoptera	Noctuidae	sp1	+						
	Diptera	Tabanidae	sp1		+					
	Orthoptera	Gryllidae	<i>Acheta assimilis</i>	+	+				+	+
		Acrididae	ninfa sp1							+
	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Chelymorpha varians</i>				+			
			<i>Kuschelina decorata</i>				+			
		Anobiidae	sp1				+			
		Curculionidae	<i>Platyaspistes glaucus</i>							+
			sp1							+
		Coccinelidae	<i>Eriopis connexa</i>			+	+			
		Elateridae	<i>Grammophorus minor</i>	+						
		Scarabaeidae	<i>Toramus villosus</i>	+	+			+		
			<i>Pacuvia philippiana</i>	+	+					
		Carabidae	<i>Calosoma vagans</i>	+						
			<i>Notiobia cupripennis</i>	+	+					
			<i>Trirammatus striatula</i>					+		
		Buprestidae	<i>Ectinogonia buqueti</i>					+	+	
		Tenebrionidae	<i>Nyctopetus</i> sp							+
			<i>Psectrascelis</i> sp	+	+				+	
			<i>Geoborus rugupennis</i>	+				+		
			<i>Hypselops oblonga</i>						+	
			<i>Nycterinus rugiceps</i>	+	+	+	+	+	+	+
			<i>Psammetichus crassicornis</i>		+	+	+	+	+	
		<i>Gyriosomus marmoratus</i>	+	+				+		
		<i>Praocis chevrolati subcostata</i>	+	+	+	+	+	+	+	
		<i>Praocis spinolai</i>								
		<i>Praocis oblonga</i>								
		<i>Praocis rufipes</i>			+	+	+			
		<i>Entomochilus tomentosus</i>	+	+	+	+	+	+	+	

*Sitios de estudio: El Molle (29° 97.035' S, 70° 95.789' O, 450 msnm), Diaguitas (30° 00.419' S, 70° 62.442' O; 1006 msnm), Qda. Huanta (29° 80.569' S, 70° 50.761' O; 1238 msnm), Pisco Elqui (30° 15.854' S, 70° 49.565' O; 1507 msnm), Horcón (30° 24.538' S, 70° 49.412' O; 1850 msnm), Alcohuaz (30° 25.515' S, 70° 49.623' O; 2105 msnm).