

**Informe final\* del Proyecto S104**  
**Biodiversidad de los crustáceos dulceacuícolas del centro de Nuevo León y noroeste de Tamaulipas**

**Responsable:** Dr. Gabino A Rodríguez Almaraz  
**Institución:** Universidad Autónoma de Nuevo León  
Facultad de Ciencias Biológicas  
Departamento de Zoología de Invertebrados  
Laboratorio de Entomología y Artrópodos  
**Dirección:** Pedro de Alba y Manuel L Barragán Ciudad Universitaria, San Nicolás de los Garza, NL, 66450 , México  
**Correo electrónico:** [gabino.rodriquezal@uanl.edu.mx](mailto:gabino.rodriquezal@uanl.edu.mx)  
**Teléfono/Fax:** Tel: (18) 8329 4110  
**Fecha de inicio:** Agosto 13, 1999  
**Fecha de término:** Octubre 10, 2002  
**Principales resultados:** Base de datos, Informe final  
**Forma de citar\*\* el informe final y otros resultados:** Rodríguez Almaraz, G. A. 2002. Biodiversidad de los crustáceos dulceacuícolas del centro de Nuevo León y noroeste de Tamaulipas. Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Ciencias Biológicas. **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. S104.** México, D.F.

**Resumen:**

El presente proyecto, aportará información de la diversidad de crustáceos dulceacuícolas, que ha sido poco estudiada en México, a diferencia de las especies de afinidad marina o salobre más ampliamente conocidas. La intención de realizar este estudio en la Región Hidrológica Prioritaria R53, Río San Juan y Río Pesquería, es por el pobre conocimiento de invertebrados en esta región, además de considerarse un área con problemas en la modificación y destrucción de ambientes acuáticos, así como la contaminación de diferente origen que sin duda afecta a la presencia de la biota acuática. Los datos que disponemos sirven como información antecedente y que puede garantizar la factibilidad en el desarrollo de este proyecto se ve reflejada en los casi 7500 ejemplares incluidos en 101 especies de crustáceos que provienen de 147 localidades de más de 20 municipios de Nuevo León y una porción de Tamaulipas, todos ellos depositados en nuestra colección. El producto e indicadores de éxito para este proyecto es la entrega de una base de datos que contiene variada información para la región hidrológica R53, además de aportar nuevas localidades, nuevos registros de especies, actualización de la taxonomía de las especies y la descripción de nuevas especies, al menos en este momento con crustáceos cambáridos.

- 
- \* El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)
  - \*\* El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
DEPARTAMENTO DE ZOOLOGÍA DE INVERTEBRADOS

INFORME FINAL  
DEL PROYECTO

BÍODIVERSIDAD DE CRUSTÁCEOS DULCEACUICOLAS DEL CENTRO DE NUEVO  
LEÓN Y NOROESTE DE TAMAULIPAS (R53. RIO SAN JUAN Y RIO PESQUERIA)

FINANCIADO POR LA:

COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIÓDIVERSIDAD  
CONABIO

RESPONSABLE PROYECTO:

DR. GABINO A. RODRÍGUEZ ALMARAZ

Correo electrónico: [grodriguez@fcb.uanl.mx](mailto:grodriguez@fcb.uanl.mx)

**SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N.L.**

**JUNIO 2002**

## 1.- RESUMEN

El presente proyecto aporta información de la diversidad de crustáceos dulceacuícolas, que ha sido poco estudiada en México, a diferencia de las especies de afinidad marina o salobre más ampliamente conocidas. La intención de realizar este estudio en la región hidrológica prioritaria R53.Río San Juan y Río Pesquería, es por el pobre conocimiento de invertebrados en esta región, además de considerarse un área con problemas en la modificación y destrucción de ambientes acuáticos, así como la contaminación de diferente origen que sin duda afecta la presencia de la biota acuática. En este estudio se obtuvieron datos de 171 localidades en gran parte del estado de Nuevo León (90.64%) y solamente 16 correspondieron al estado de Tamaulipas. En su mayoría estas localidades fueron visitadas y de algunas se obtuvieron datos por la donación o recolecciones de material previo al inicio del proyecto. Los ambientes acuáticos visitados en gran parte fueron cuerpos de agua temporales, esto se atribuye por una colonización significativa de microcrustáceos, aunado a la presencia de sequía en cuerpos permanentes, y el difícil acceso de poder revisar presas particulares. Estos factores contribuyeron a no poder entregar el número de registros prometidos al inicio del mismo. Sin embargo, para descartar una relación de metodología de campo y número de registros, todo el material biológico fue recolectado de acuerdo a las técnicas particulares para cada grupo de crustáceo. Los resultados arrojan la siguiente información 2,000 registros incluidos en 30,147 ejemplares que pertenecen a 29 familias, 57 géneros y 105 especies y 8 especies indeterminadas por la variación morfológica observada. Esta información y otra información están incluidos en la base de datos utilizando el Programa BIOTICA.

## II.- INTRODUCCIÓN

Los crustáceos es un grupo importante de la biota de artrópodos, los cuales son organismos primariamente acuáticos, a excepción de los isópodos oniscideos considerados como auténticos crustáceos terrestres. La biodiversidad de este grupo esta representada por más de 30,000. especies descritas alrededor del mundo (Bowman & Abele, 1982; Brusca, 1990). El conocimiento de la biodiversidad de este grupo en

ecosistemas mexicanos se ha dirigido principalmente hacia especies habitantes en ecosistemas estuarinos y marinos, y poco ha sido el esfuerzo para conocer la fauna carcinológica dulceacuícola. Para el caso de los microcrustáceos de agua dulce, los taxones mejor conocidos corresponden a cladóceros (Suárez-Morales & Elías-Gutierrez, 1992, Elías-Gutierrez, 1995, Ciro-Perez & Elías Gutierrez, 1995, Elías-Gutierrez et al., 1997, Rodríguez-Almaraz & Leija-Tristán, 1995, Dodson y Silva-Briano, 1996, Suárez-Morales & Elías-Gutierrez et al., 2000a) y los copépodos (Reid, 1990; Suárez-Morales, 1991; Suárez-Morales et al., 1993, Suárez-Morales & Reid, 1998; Suárez-Morales et al., 2000). Ambos grupos, junto con los rotíferos contribuyen significativamente en la productividad secundaria de los ecosistemas acuáticos. A pesar de esta importancia son poco considerados en los estudios de ecología agua dulce. Por lo tanto, es necesario contribuir con datos de la biodiversidad de estos y otros microcrustáceos.

Por otra parte, los macrocrustáceos de agua dulce incluyen una variedad de grupos taxonómicos, como los grandes branquiópodos (camarón duende, camarón renacuajo y camarón almeja), los peracaridos (isópodos y anfípodos) y los decápodos (langostinos, acociles y cangrejos). De estos grupos resalta el conocimiento de la fauna mexicana de camaridos que en la actualidad se registran 57 especies (Hobbs Jr., 1989; Villalobos-Figueroa, 1955, 1982; Villalobos-Hiriart et al., 1993; Rodríguez-Almaraz y Mendoza-Alfaro, 1999), todas ellas habitan exclusivamente el medio dulceacuícola a diferencia de otros macrocrustáceos que también habitan ambientes salobres y marinos.

## W.-ANTECEDENTES

### Microcrustáceos

Para el norte de México, en particular para Nuevo León y Tamaulipas, son inciertos y antiguos los estudios sobre el conocimiento taxonómico y distribucional de la fauna de microcrustáceos, salvo los estudios hechos por López-Ceniceros y Rodríguez-Almaraz (1995), López-Oliva (1982), Rodríguez-Almaraz y Leija-Tristán (1995), ya que la mayoría datan desde principios de siglo pasado, y en muchos de ellos no se especifica con precisión la localidad de recolecta, aportando solo el nombre del estado,

Considerando el criterio de Reid (1990), muchas especies de copépodos de aguas continentales del Sur de los Estados Unidos de América, son ampliamente conocidas y podrían estar presentes en ambientes del Noreste de México, consideramos que esta misma aseveración podría aplicarse a los cladóceros y ostrácodos, tomando en cuenta las similitudes en las estrategias del modo de dispersión, que ocurre en la fase de quistes o huevos durmientes. El Centro y Sureste de México, se consideran las áreas mejor estudiadas con respecto a copépodos y cladóceros, y poco se ha hecho para los ostrácodos, estos últimos son conocidos por las obras de Furtos (1936, 1938), en cenotes de Yucatán y los estudios de Rioja (1940b, 1941, 1942a, 1943a, 1945) que trabajo con ostrácodos cavernícolas y comensales de acociles del Centro y Occidente de México. Los antecedentes iniciales sobre la biodiversidad de copépodos y cladóceros, los podemos clasificar de acuerdo a la región geográfica de México donde fueron encontrados:

- a) Región Centro.- Pearse (1904), Juday (1915), Rioja (1940a, b, 1942), Osorio Tafall (1941, 1942 a, b, 1943), Brehm (1955) y Linderbg (1955a).
- b) Región Occidente.- Brehm (1932), Kieffer (1938), U e n o (1939) y Rioja (1940a, b, 1942).
- c) Región Sureste.- Pearse (1911, 1938), Wilson (1936), Cole (1963), van de Ve lde et al. (1978) y Yeatman (1977).
- d) Región Norte.- Comita (1951)

Los estudios más recientes que han sido publicados y han actualizado el conocimiento de estos microcrustáceos en México, son los realizados para copépodos por Reddell (1981), Fernando y Smith (1982), Suárez-Morales (1986, 1991), Reid (1988a, 1990a), Zamudio & Reid (1990), Suárez-Morales et al. (1993, 2000b), Villalobos-Hiriart et al. (1993), Suárez-Morales & Reid (1998). Para cladóceros podemos citar a Frey (1982), Suárez-Morales et al. (1986), Suárez-Morales & Elías-Gutiérrez (1992, 2000a), Ciros-Pérez & Elías-Gutiérrez (1995), Elías-Gutiérrez (1995), Dodson & Silva-Briano (1996), Ciros-Pérez & Elías-Gutiérrez (1995), *Ciros et al. (1996)* y *Elías Gutiérrez et al. (1995, 1997)*. Los anteriores estudios es el producto del esfuerzo taxonómico hecho principalmente para diversas localidades del sureste y centro del país.

### Macrocrustáceos

Los crustáceos peracáridos (isópodos, anfípodos y misidáceos) de agua dulce de México, son conocidos por las numerosas especies descritas en distintos ambientes subterráneos o cavernícolas (e.g. Bowman, 1975; Redell, 1982). El conocimiento de esta fauna en Nuevo León y Tamaulipas también se centra en formas hipogeas (Contreras-Balderas & Purata, 1982; Rodríguez-Almaraz & Bowman, 1995; GarcíaGarza, Rodríguez-Almaraz & Bowman, 1996), sin embargo, García-Garza, RodríguezAlmaraz & Bowman (1992), aportan el primer registro para México de un misidáceo epigeo *Taphromysis louisianae*, el cuál fue encontrado en el Río Salado, cercano a la Presa Falcón, Tamaulipas. La mayor parte de estas especies son conocidas exclusivamente en su localidad tipo, a excepción del anfípodo *Hyalella azteca*, que es encontrado en una variedad de ambientes epigeos en distintas áreas geográficas de México. Holsinger (1982), considera que es necesario una revisión sistemática de esta especie.

Los crustáceos decápodos de agua dulce de México, en particular los acociles y langostinos palaemónidos, integran un grupo conformado por cerca de 76 especies de acuerdo a Villalobos-Hiriart et al. (1993) y Rodríguez-Almaraz & Mendoza-Alfaro (1999). Las principales obras que han tratado sobre el conocimiento taxonómico y biogeográfico de acociles de México, son las de Villalobos-Figueroa (1983) y Hobbs (1989). La presencia de estos macrocrustáceos en Nuevo León y Tamaulipas, fue documentada por Villalobos (1955, 1982) y Hobbs (1974, 1989). Posteriormente, otros estudios se han hecho con acociles presentes en ambos estados, por ejemplo, Campos (1982), analizó la distribución geográfica y ciclo de vida del acocil endémico *Procambarus regiomontanus* en el centro de Nuevo León, más tarde Campos & Rodríguez-Almaraz (1992), actualizan los datos de distribución del acocil rojo *Procambarus clarkü* en México, incluyendo su presencia en estado de Nuevo León. En otro estudio, Rodríguez-Almaraz et al. (1993), registraron la distribución de los acociles del género *Procambarus* en el estado de Tamaulipas. Finalmente, Rodríguez-Almaraz & Campos (1994), discuten la problemática de la presencia del acocil rojo *Procambarus clarkii* sobre las especies *Procambarus regiomontanus* y una nueva especie del subgénero *Girardiella*, dentro de la región central de Nuevo León.

De los langostinos la especie *Palaemonetes kadiakensis* fue registrada por primera vez en Nuevo León por Creaser (1932) y posteriormente fue actualizada su distribución en Nuevo León y Tamaulipas. Otra especie conocida para ambos estados es *Macrobrachium acanthurus* (Rodríguez-Almaraz & Campos, 1996).

#### ÍV.- OBJETIVO GENERAL

Conocer y actualizar la biodiversidad de crustáceos dulceacuícolas de la región prioritaria R53 Río San Juan y Río Pesquería, y determinar la distribución de esta fauna en los distintos ambientes ecológicos de la región mencionada

##### Objetivos particulares

- Incrementar y actualizar el conocimiento de las especies de crustáceos dulceacuícolas
- Determinar con precisión la ubicación de las especies en las diferentes áreas geográficas y ecológicas
- Elaborar una base de datos con las especies de crustáceos existentes en nuestra colección y las recién recolectadas en campo

#### V.- REGIÓN PRÍORITARIA DEL ÁREA DE ESTUDIO

La Región Prioritaria R53 Río San Juan y Río Pesquería (25°26'24"26°38'24"W, 98°56'24"-100°54'00"N), esta ubicada principalmente en la región Central del Estado de Nuevo León, que incluye aproximadamente 40 municipios y una pequeña porción del Noroeste de Tamaulipas, que corresponde a las localidades de Nueva Ciudad Guerrero, Miguel Alemán y Ciudad Camargo. Esta región presenta una variada orografía, y la fisiografía de acuerdo al INEGI, se caracteriza por ubicarse en las provincias Sierra Madre Oriental, Gran Llanura de Norteamérica y Llanura Costera del Golfo. Los tipos de climas presentes en esta región, son muy extremos en sus características, que incluye los Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, Semicálido subhúmedo con lluvias escasas todo el año, Semifrio subhúmedo con lluvias escasas todo el año, Semiseco muy cálido y cálido, Semiseco Templado, Seco muy cálido y cálido y Seco Semicálido. Estos climas influyen en la permanencia de los ecosistemas acuáticos y a la vez afectan la presencia de la biota acuática, sin embargo, los microcrustáceos, como copépodos, cladóceros y ostrácodos, se han adaptado y permanecen a través de sus estados de diapausa o enquistamiento durante épocas extremas de temperatura, como es la sequía, común en muchos cuerpos de agua de esta región. Se ha seleccionado esta región prioritaria para su estudio, porque ha sufrido cambios o alteraciones notables en sus ecosistemas acuáticos, y nos corresponde a nosotros como institución de enseñanza y de investigación ubicada dentro de esta región, en participar en los problemas que afectan a nuestra comunidad y su entorno. En este caso aportando información sobre la biodiversidad de crustáceos.

## VI.- METODOLOGÍA

### 1. - Material previamente recolectado

El material de crustáceos dulceacuícolas de la región hidrológica prioritaria R53 que fue previamente recolectado y que sirve como base de apoyo para indicar los avances en el conocimiento de la biodiversidad de este grupo en la región mencionada, fue obtenido utilizando varios métodos o técnicas de muestreo, fijación, preparación, conservación e identificación dependiendo del grupo de crustáceos, que se detallaran posteriormente en el siguiente apartado. El material esta depositado en la colección científica Carcinológica, U.A.N.L., conservado en frascos con alcohol isopropilico al 50% y en preparaciones de laminillas permanentes. En cada una de las especies se

levanto hojas de registros que contiene diferente información taxonómica, geográfica y ecológica de cada colecta, asignando en cada caso un número de registro.

### 2.- Técnicas y métodos que se utilizó para la recolección y preparación de los crustáceos

#### 2.1.- Selección de áreas o localidades de muestreo donde se recolectó el material biológico

De acuerdo al material carcinológico recolectado dentro de los límites de la Región prioritaria R53, se registraron 165 localidades que incluyen a 20 municipios del estado de Nuevo León y 5 de Tamaulipas. Para definir la georreferencia exacta de la mayoría de las localidades se solicitó a la CONABIO un geoposicionador. Se estableció nueve rutas de salida de campo, que abarca toda el área geográfica de la región prioritaria R53, a continuación presentamos las rutas señaladas y el área límite:

Tabla 1.- Límites geográficos de la Región Prioritaria R53 Río San Juan y Río Pesquería

Región	Noroeste	Norte	Noreste
	Bustamante, N. L.	Vallecillos, N.L.	Presa Falcón, Guerrero, Tamps.
Región	Centro-Oeste	Centro	Centro-Este
	San José de la Popa, Mina, N.L.	Cerralvo, N.L,	Presa Marte R. Gómez, Camargo, Tamps.
Región	Suroeste	Sur	Sureste
	Santa Catarina, N.L.	Santiago, N.L.	China, N.L.

## Tabla 2.- Rutas de salidas de campo

Rutas Municipios, localidades o regiones conocidas de Nuevo León y Tamaulipas

- 1 San Nicolás de los Garza, Apodaca, Marín. Zuazua, Pesquerías, Doctor González, Higuera, Cerralvo y Presa Falcón\*
- 2 Ciudad Guerrero\* y Camargo\*
- 3 Escobedo, Salinas Victoria y Villaldama
- 4 Escobedo, Cienega de Flores, Sabinas Hidalgo y Vallecillos
- 5 Bustamante y Lampazos
- 6 Monterrey, Garza García y Santa Catarina
- 7 Monterrey y Santiago
- 8 Guadalupe, Juárez y Cadereyta
- 9 Cadereyta, General Bravo y China

\*Son Municipios o localidades de Tamaulipas

En cada ruta se visitaron otros municipios o localidades no indicadas, los señalados anteriormente es con el propósito de representar las rutas de recorrido de acuerdo a la infraestructura de carreteras, caminos o brechas disponibles y además de que son los más conocidos.

### 3.- Tipos de ambientes acuáticos a revisar

En base a la información disponible y las visitas realizadas, se revisaron los siguientes ambientes acuáticos:

- Lóticos (Ríos, arroyos, canales de riego y manantiales)
- Lenticos (Presas, lagunas, charcas y estanques, permanentes o temporales)
- Ambientes hipogeos (depósitos de agua en cuevas o cavernas)

### 4- Métodos de colecta, procesado y preservación 4.1.-

## Microcrustáceos

La recolección de microcrustáceos (copépodos, cládoceros y ostrácodos) se realizó utilizando una red de plancton de 60 micras de abertura de malla y de acuerdo al tipo y dimensión del ambiente acuático fue el modo de cómo se utilizó la red. En general se filtró una cantidad considerable de agua para la obtención de ejemplares por especie tanto en zonas litorales (someras) y limneticas. Los pasos del procesado de las muestras para su revisión en laboratorio fue de la siguiente manera:

- a.- Narcotización de los ejemplares: Uso de agua carbonatada, cloroformo y alcohol metílico (Suárez-Morales et al., 1996) o por el depósito de las muestras en frío o adición de formaldehído gota a gota (Reid, )
- b.- Tinción de ejemplares: Uso de Rosa de Bengala 1 % (Reid,---- ;Suárez-Morales et al., 1996).
- c.- Fijación: Uso de Formaldehído neutro al 3 al 5% (Reid----; Ciro-Pérez & ElíasGutiérrez, 1995; Suárez-Morales et al., 1996; Ciro-Pérez et al. 1996) o alcohol etílico al 70% (Reid---- ; Rodríguez-Almaraz &Leija-Tristán,1995).
- d.- Separación revisión de ejemplares: Bajo el microscopio estereoscópico se realizó el separado de los ejemplares usando una cámara contadora de zooplancton. e.- Depósito de ejemplares: Los ejemplares preservados en un fijador líquido fueron depositados en microtubos viales de acuerdo a la técnica de Reid (---) y Suárez Morales et al (1996). Para su posterior revisión en la identificación. f.- Disección: En la mayoría de microcrustáceos es necesario realizar disecciones de áreas corporales o de apéndices, para tener una excelente visión de partes morfológicas usadas en la identificación de especies, esta tarea es esencial para una buena identificación del material. En muchos casos fue necesario elaborar laminillas preparaciones permanentes (líquido de Hoyer o gelatina glicerina) o temporales (glicerina, solución alcohol-glicerina o ácido láctico).

g.- Identificación: Se utilizó la biblioteca del laboratorio para la identificación de los microcrustáceos, las fichas bibliográficas a consultar en su mayoría están referidas en antecedentes y en el rubro literatura citada.

h.- Registro en base de datos: la información previa y la generada durante este proyecto fue incluida en una base de datos de acuerdo a los lineamientos y consideraciones de la CONABIO, para se utilizó el programa BIOTICA. 4.2.- Macrocrustáceos

Todos los macrocrustáceos son de hábitos bénticos, a excepción de misidáceos que son formas nadadoras en la columna de agua. Para su recolección depende de la talla de los ejemplares y su asociación con diferentes tipos de substratos. Los pasos desde su recolección hasta la identificación se describen a continuación:

a.- Recolección: se utilizó para el caso de isópodos, anfípodos y ostrácodos diferentes tipos de tamices, los cuales fueron introducidos en áreas litorales que presentaron vegetación acuática o detritus de origen vegetal; las muestras fueron lavadas con agua hasta que restos o partículas no deseables fueran eliminadas. En el caso particular de cochinillas de ambientes hipógeos se utilizó principalmente redes entomológicas o planctónicas. Para acociles y langostinos su recolección fue manual o utilizando redes y tamices de acuerdo a lo descrito por Hobbs (1989) y Campos & Rodríguez-Almaraz (1993), se revisó particularmente en las orillas de los cuerpos de agua donde están madrigueras o macrofitas; los muestreos fueron diurnos y nocturnos.

b.- Separación de ejemplares: en el caso de anfípodos y ostrácodos de talla muy pequeña se utilizó la técnica de tinción (Rosa de Bengala 1%) señalada previamente, para facilitar su separación en las muestras. Se realizó un recuento de ejemplares por cada una de las localidades de recolección.

c.- Fijación de ejemplares: todos los macrocrustáceos fueron fijados en alcohol isopropílico al 50%, previo una limpieza del material para eliminar partículas no deseadas.

d.- Conservación: todos los ejemplares fueron depositados en frascos o tubos viales de vidrio con alcohol, para su posterior identificación. Se anotó los principales datos de campo obtenidos en cada localidad.

e.- Identificación: las claves o descripciones de especies en su mayoría han sido señaladas en antecedentes y literatura citada, en el laboratorio contamos con una amplia información bibliográfica para estos grupos, pero en nuestras estancias de investigación y por contacto con otros especialistas se obtuvo literatura adicional relacionada al proyecto.

f.- Registro en base de datos: la información previa y la generada durante este proyecto fue incluida en la base de datos para este proyecto de acuerdo a los lineamientos y consideraciones de la CONABIO, utilizando el programa BIOTICA.

#### 5.- Corroboración y asesoría

Las especies que representaron un problema en su taxonomía fueron cuidadosamente tratadas por nosotros y además de una revisión por parte de los asesores que han formalizado su participación en el proyecto. Sin embargo, dentro de la base de datos algunas especies de copépodos ciclópidos, cladóceros, ostrácodos y acociles están como sp., en el apartado de discusión se expondrá esta situación.

#### FUENTES DE INFORMACIÓN

Adicionalmente a la literatura especializada que dispone nuestra Institución sobre estos grupos de crustáceos, se consultó las bibliotecas del Instituto de Biología, UNAM, Colegio de la Frontera Sur (Unidad Chetumal) y la biblioteca del Departamento de Crustáceos del Instituto Smithsonian de Washington, D.C.; con el fin de revisar datos de distribución o descripciones de las especies.

#### VII.- RESULTADOS

A continuación presentamos resultados por rubro del presente proyecto que se realizó en la región prioritaria R53 Río, San Juan y Río Pesquería.

#### 1.- Datos geográficos del Área de estudio

Durante la realización del proyecto se revisó material biológico proveniente de 43 municipios incluidos en la Región Prioritaria R53, la mayor parte (33 municipios) están dentro del estado de Nuevo León y solo 10 municipios en Tamaulipas. En estos municipios se ubicaron 182 sitios georreferenciados que se incluyen en 171 localidades, de este total 155 (90.64%) corresponde al estado de Nuevo León y solo 16 localidades al estado de Tamaulipas.

#### 2.- Datos de registros y número de ejemplares

Se logró alcanzar a recopilar información taxonómica-geográfica de 2,000 registros georreferenciados, en vez de los registros prometidos a la CONABIO. De este total, algunas especies de cladóceros, copépodos y acociles llegaron alcanzar de 40 a 257 registros (Figura 1, 2 y 3). Destacando el acocil rojo *Procambarus clarkii* con 256 registros. El número de ejemplares contabilizados fueron 30,147, que en su mayoría corresponden a microcrustáceos como copépodos y cladóceros.

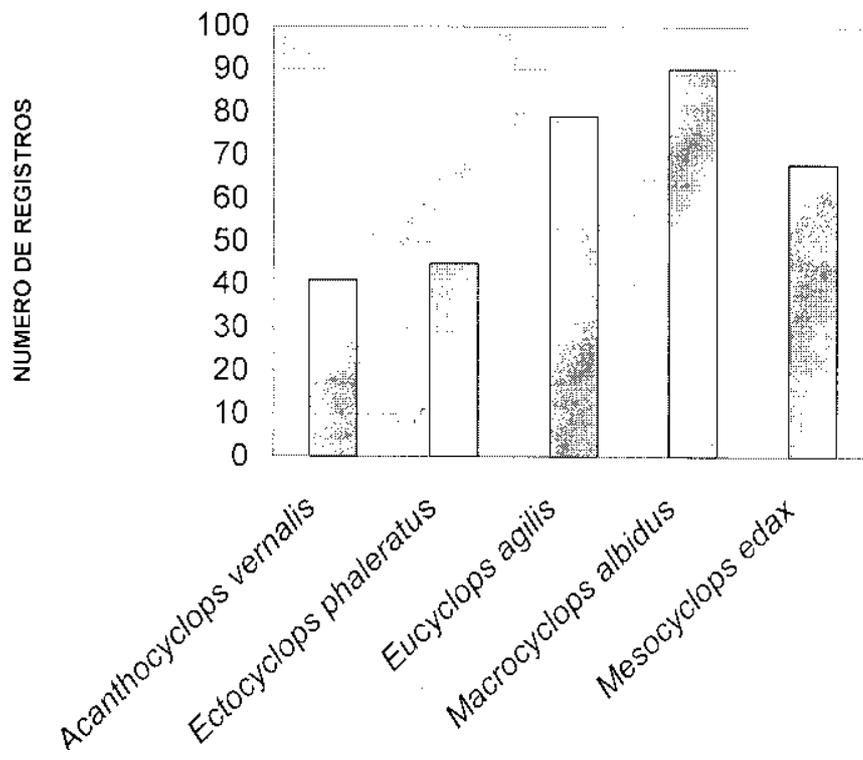


Figura 1.- Número de registros por Especies de Copépodos

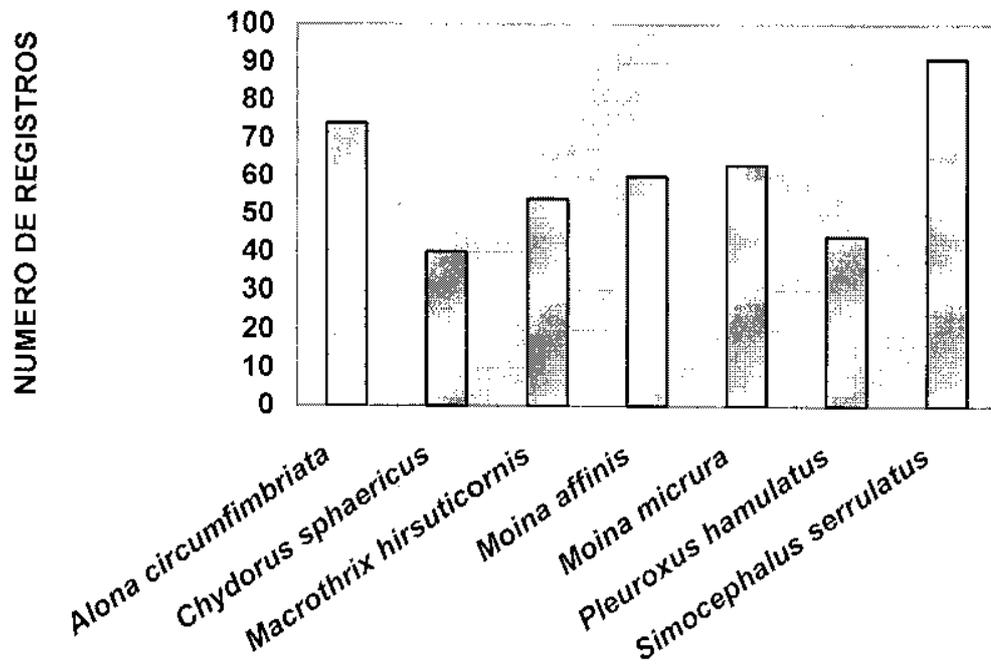
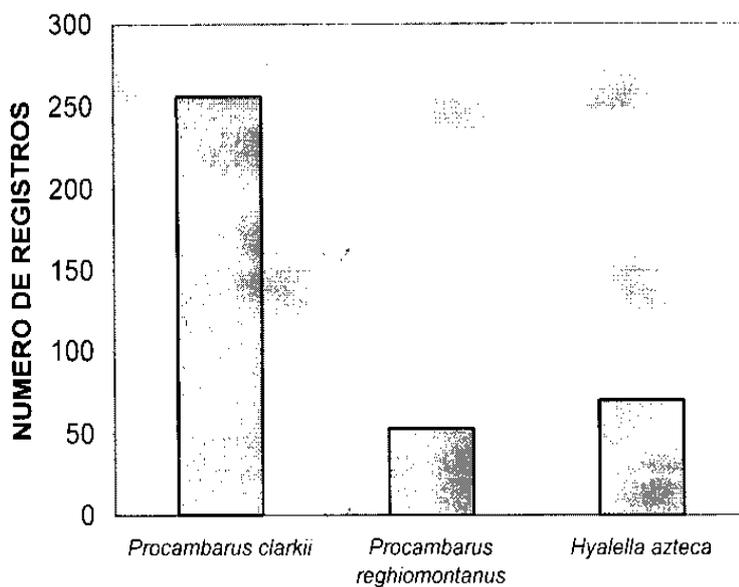


Figura 2.- Número de registros por Especies de Cladóceros



**Figura 3.- Número de registros por Especies de Malacostracos**

### 3.- Datos taxonómicos de las especies

En este estudio las especies recolectadas e identificadas se agruparon en 12 ordenes, 29 familias, 57 géneros y 105 especies, que corresponden a las siguientes categorías taxonómicas:

Clase Branchiopoda (Branquiópodos no cladóceros) Orden Anostraca

Familia Streptocephalidae, un género con tres especies. Familia

Thamnocephalidae, un género con dos especies. Orden Notostraca

Familia Triopsidae, un género con una especie. Orden

Conchostraca

Familia Limnadiidae, un género con una especie.

(Braquiópodos cladoceros)

## Orden Anomopoda

Familia Daphniidae, cuatro géneros con 14 especies. Familia

Moinidae, un género con cuatro especies. Familia

Macrothricidae, un género con tres especies. Familia

Ilyocryptidae, un género y una especie. Familia Bosminidae, un

género con dos especies. Familia Chydoridae, 5 géneros con 11 especies.

## Orden Ctenopoda

Familia Sididae, dos géneros con dos especies. Clase

## Maxillopoda (Subclase Copepoda)

## Orden Cyclopoida

Familia Cyclopidae, 8 géneros con 21 especies. Familia

Lernaeidae, un género con una especie. Orden Calanoida

Familia Diaptomidae, 2 géneros y cuatro especies. Familia

Temoridae, un género y una especie. *Clase Ostracoda*

## Orden Podocopida

Familia Cypridae, con 8 géneros con 12 especies. Familia

Cypridopsidae, dos géneros y dos especies. Familia Ilyocyprididae,

un género y una especie. Familia Limnocytheridae, un género y

dos especies. Familia Darwinulidae, un género y una especie.

Familia Entocytheridae, dos géneros y dos especies. Familia

Candoniidae, un género y dos especies.

## Clase Malacostraca

## Orden Isopoda

Familia Stenasellidae, un género y una especie. Familia

Cirolanidae, tres géneros y tres especies. Orden Amphipoda

Familia Hyalellidae, un género y una especie. Orden  
Mysidacea  
Familia Lepidomysidae, un género y una especie. Familia  
Mysidae, un género y una especie. Orden Decapoda  
Infraorden Astacidea  
Familia Cambaridae, un género y tres especies.  
Infraorden Caridea  
Familia Palaemonidae, dos géneros y tres especies.

En la Figura 4 se presenta el número de especies por orden, donde se puede apreciar que los cladóceros del orden Anomopoda presentaron la mayor diversidad específica con 34 especies, seguidos por los copépodos ciclópodos y los ostrácodos podocopos cada uno con 22 especies.

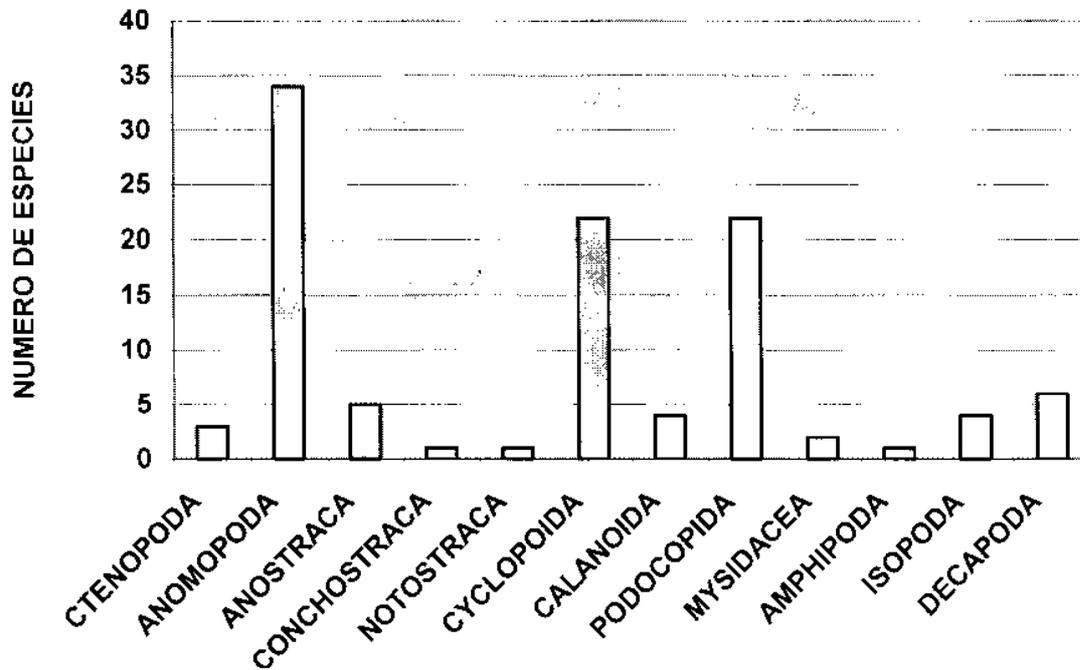


Figura 4.- Número de especies por orden

Un listado de las especies encontradas se presenta en la siguiente tabla, que están agrupadas por categoría taxonómica y por orden de alfabético. Adicionalmente, se indica cuáles especies representan nuevos registros para México o nuevos registros para el Noreste de México, dando un total de 16 y 41 especies, respectivamente:

Tabla 3.- Lista de especies de crustáceos encontradas en la Región Prioritaria R53

Especies	Nuevos registros para Mexico(*) o
	Nuevos registros para el Noreste de
	<u>México {+}</u>
<u>Branchiopoda</u>	
Cladóceros	
<i>Alona circumflmbriata</i>	
<i>Alona intermedia</i>	*
<i>Alona karau</i>	
<i>Bosmina coregoni</i>	
<i>Bosmina longirostris</i>	
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>	
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	
<i>Ceriodaphnia rigaudi</i>	
<i>Chydorus brevilabris</i>	
<i>Chydorus</i> sp. nov. 8	
<i>Chydorus sphaericus</i>	
<i>Daphnia ambigua</i>	
<i>Daphnia catawba</i>	*
<i>Daphnia cucullata</i>	
<i>Daphnia galeata</i>	+
<i>Daphnia parvula</i>	
<i>Daphnia similis</i>	
<i>Diaphanosoma birgei</i> + <i>Ilyocryptus spinifer</i> + <i>Kurzia latissima</i>	
<i>Leydigia acanthocercoides</i>	
<i>Leydigia quadrangularis</i>	
<i>Macrothrix hirsuticornis</i>	
<i>Macrothrix laticornis</i>	
<i>Macrothrix rosea</i>	
<u><i>Moina affinis</i></u>	±
<u><i>Moina brachiata</i></u>	*
<i>Moina micrura</i>	
<i>Moina rectirostris</i>	
<i>Pleuroxus denticulatus</i> + <i>Pleuroxus hamulatus</i> * <i>Pleuroxus striatus</i>	
<i>Sida crystallina</i>	
<i>Scapholeberis armata</i>	+
<i>Scapholeberis kingi</i>	
<i>Simocephalus exspinosus</i>	+
<i>Simocephalus serrulatus</i>	
<i>Simocephalus vetulus</i>	+
Conchostraca	
<u><i>Eulimnadia texana</i></u>	



	<i>Chlamydotheca sp. nov. 7</i>	
	<i>Chlamydotheca texasiensis</i>	+
	<i>Chlamydotheca unispinosa</i>	+
	<i>Cypria pseudocrenulata</i>	+
	<i>Cypridopsis aculeata</i>	+
	<i>Cyprinotus scytoda</i>	+
	<i>Cypris subglobosa</i>	+
	<i>Cyprois occidentales</i>	+
	<i>Darwinula sp. nov. 5</i>	
	<i>Darwinula stevensoni</i>	+
	<i>Eucypris virens</i>	+
	<i>Ilyocypris gibba</i>	+
	<i>Limnocythere glypta</i>	+
	<i>Limnocythere reticulata</i>	+
	<i>Physocypris globula</i>	+
	<i>Sphaeromicola cirolanae</i>	
	<i>Stenocypris fontinalis</i>	+
	<i>Stenocypris malcolmsoni</i>	+
Amphipoda		
	<i>Hyalella azteca</i>	
Isopoda		
	<i>Conilera stygia</i>	
	<i>Mexistenasellus nulemex</i>	
	<i>Speocirolana guerrai</i>	
	<i>Sphaerolana karenae</i>	
Mysidacea		
	<i>Spelaeomysis villalobosi</i>	
	<i>Taphromysis /ouisianae</i>	
Decapoda		
	<i>Macrobrachium acanthurus</i>	+
	<i>Macrobrachium carcinus</i>	+
	<i>Palaemonetes kadiakensis</i>	
	<i>Procambarus clarkii</i>	
	<i>Procambarus n. sp.</i>	+
	<i>Procambarus regiomontanus</i>	

## VII.-DISCUSION

De acuerdo a los datos de sitios y localidades (182 y 171 respectivamente) de registro de las 105 especies recolectas e identificadas, este estudio cubrió una amplia área de la Región Prioritaria R53, que incluye el Centro de Nuevo León y una porción del Noroeste de Tamaulipas. Adicionalmente, se visitaron e inspeccionaron un número considerable de otros sitios y localidades, sin tener éxito en la recolección de ejemplares, por lo tanto estos no están contenidos en la base de datos. Consideramos que esta carencia de material carcinológico tanto microscópico como microscópico, en los diferentes hábitats acuáticos se atribuye a la sequía y contaminación de diferente origen que presentaron. Es importante señalar que el estado actual del Río San Juan y Río Pesquería es de interés ecológico para la sociedad y las autoridades locales y federales, por la pérdida de ecosistemas y de la biodiversidad causada por los daños y modificaciones que han sufrido ambos en los últimos 20 años. Por esta razón, la estrategia que seguimos durante el curso del proyecto, fue el tomar muestras en diferentes ambientes acuáticos aledaños a estos ríos, en particular charcas semipermanentes y temporales, que nos permitiera al menos obtener registros de microcrustáceos, que por su forma de dispersión y reproducción, fácilmente se establecen en estos tipos de charcas. Si se toma en cuenta lo anterior expuesto, se entendería, más no se justifica, el porque no se lograron cumplir todos los objetivos planteados originalmente en el proyecto, en particular el número de registros prometidos. Adicionalmente, es importante manifestar el esfuerzo hecho tanto en campo y laboratorio, como el buscar continuamente nuevas localidades y la disección de partes corporales de los micrustáceos que se requirió para su examinación e identificación, esto ultimo es considerando que la mayor parte de los ejemplares están incluidos en especies de copépodos y cladóceros.

Como se indico anteriormente los copépodos y cladóceros fueron los grupos más numerosos en las muestras revisadas, pero también los mas diversos con 27 y 37 especies, respectivamente. Los cladóceros mexicanos de acuerdo Suárez-Morales et al. (2000a) es un grupo conformado por 106 especies que en su mayoría se han

registrado para los estados del Centro de México, y consideran que el Norte de México es la zona menos estudiada, a excepción de Nuevo León por la contribución hecha por Rodríguez-Almaraz & Leija-Tristán (1995). Por lo tanto, con el registro de las 37 especies para Nuevo León y Tamaulipas se aumenta significativamente el conocimiento de la biodiversidad de cladóceros. El grupo de los copépodos de México es más conocido en aguas marinas con 479 especies, comparado con las 78 especies de aguas interiores (Suárez-Morales *et al.* (2000b). Los estados del Sureste y Centro del país son las mejores conocidas para este grupo, aportando 73 especies de las 78 registradas. Con los datos de especies para Nuevo León y Tamaulipas se incrementa la diversidad de 12 a 27 especies dulceacuícolas.

En el caso de los macrocrustáceos, el acocil rojo *Procambarus clarkii* fue el que presentó una mayor distribución en la Región Prioritaria R53. Esta especie es considerada exótica en esta región y su presencia se atribuye a la declinación de las poblaciones de *P. regiomontanus* nativa de Nuevo León (Campos & Rodríguez-Almaraz, 1992; Rodríguez-Almaraz & Campos, 1994). Esta última especie necesita ser declarada por las autoridades federales de la materia ecológica, como especie en peligro de extinción, considerando los estudios previos y los resultados de este proyecto al no ser encontrada en el Río San Juan y sus tributarios, tan solo se aporta información de esta especie de las recolecciones hechas antes del inicio del proyecto.

En la base de datos hay registros de especímenes que solo fueron identificados hasta nivel genérico, la razón de no aportar el nombre de la especie es por lo siguiente: Los copépodos del género *Eucyclops* que son denominados como sp.1, sp.2, sp.3 y sp.4, es porque los ejemplares examinados presentan características morfológicas a tres especies (*E. agilis*, *E. elegans* y *E. serrulatus*), que en la literatura y por comunicación personal con la Dra. Janet Reid (Smithsonian Institution), se discute la problemática taxonómica con este género. Ante la imposibilidad de asignar a estos ejemplares un nombre específico ya conocido o considerarlos como nuevas especies, considerando solamente caracteres morfológicos revisados en laboratorio, una de las acciones que se harán para resolver el estatus taxonómico de estos ejemplares, pero que no están dentro de los objetivos del proyecto, es cultivar a estos copépodos bajo

diferentes condiciones fisicoquímicas y de alimentación, para observar la variación morfológica de adultos de una misma población y caracterizar morfológicamente el ciclo larval. Este tipo de investigación también tendría que ser conducida para los géneros de ostrácodos (*Darwinufa* sp. 5, *Candona* sp. 6, *Chlamydoteca* sp. 7) y Cladóceros (*Chydorus* sp. 8). Para los crustáceos cambáridos, también se incluyo en la base de datos registros como *Procambarus* sp., pero en este caso se tiene la certeza que se trata de una nueva especie, actualmente se esta trabajando con su descripción morfológica y en la elaboración de un manuscrito para ser sometido a publicación en revistas internacionales.

#### IX.- CONCLUSION

Los problemas de sequía típicos de una región árida, como es la Región Prioritaria R53, afecto la recolección de ejemplares de microcrustáceos y macrocrustáceos.

La contaminación de diverso origen también afecto la presencia de material carcinológico en los Ríos San Juan y Pesquería.

Se aporta información de la distribución geográfica de 105 especies, que habitan dentro de la Región Prioritaria R53.

Se amplio la distribución de especies conocidas para México, pero que en su mayoría solamente eran conocidas para el Sur y Centro del país.

Se aportan nuevos registros de especies para México.

Se aportan datos importantes de la distribución del acocil rojo *Procambarus clarkii* considerado exótico dentro de la Región Prioritaria R53.

Se determino que ejemplares principalmente de microcrustáceos, no pueden ser asignados a un nombre específico, al utilizar solamente rasgos morfológicos, se necesita realizar estudios bioecológicos (reproducción, cultivo y ciclo de vida) para resolver este problema.

## X.- LÍTERATURA CITADA

- Bowman, T.E. 1975. Three new troglobitic asellids from Western North America (Crustacea: Isopoda: Asellidae). *Intern. J. Speleol.* 7: 339-356.
- Bowman, T.E. & L.G. Abele. 1982. Classification of the Recent Crustacea. 1-27 pp. In: *Systematics the Fossil Record, and Biogeography. The Biology of Crustacea* (L.G. Abele ed.). Academic Press, New York.
- Bowman, T.E. & G.A. Rodríguez-Almaraz. 1992. Distribution of *Procambarus clarkii* (Girará, 1852) (Decapoda: Cambaridae) in Mexico: an update. *Journal of Crustacean Biology*, 12:627-630.
- Brehm, V. 1932. Notizen zur Süßwasserfauna Guatemalas und Mexikos. *Zool. Anz.*, 99: 63-66.
- Brehm, V. 1955. Mexicanische Entomostraken. *Osterr. Zool. Zeitschr., Vienna*, 6:413-420.
- Brusca R.C. & G.J. Brusca .1990. *Invertebrates*. Sinuauer Associates, Inc., Sunderland, Massachusetts. 922 pp.
- Campos-González, E. 1982. Distribución geográfica, ciclo de vida y hábitos de *Procambarus simulans regiomontanus Villalobos, en el estado de Nuevo León, México*. Tesis inédita, Fac. de Ciencias Biológicas, U.A.N.L., 45 pags.
- Ciros-Pérez, J. & M. Elías Gutiérrez., 1995. Nuevos registros de Cladóceros (Crustacea: Anomopoda) en México. *Rev. Biol. Trop.* 44: 297-304.
- Ciros-Pérez, J., M. Silva Briano & M. Elías-Gutiérrez., 1996. A new species of *Macrothrix* (Anomopoda: Macrothricidae) from Central México. *Hydrobiologia* 319: 159166.
- Cale, G. A. 1963. The American Southwest and Middle America. In: Frey, D. G. (ed.). *Limnology in North America*. The University of Wisconsin press. Madison, Wis.: 393-434.
- Camita, G. W. 1951. Studies on Mexican copepods. *Trans. Am. Microscop. Soc.*, 70: 367-379.

Contreras-Balderas, S. and Purata, D.C. 1982. *Speocírolana guerraí* Sp. Nov., cirolanido troglobio anoptalmo de la Cueva de la Chorrera, Linares, Nuevo León, México (Crustacea: Isopoda). Assoc. Mexican Cave Stud. Buji., 81-12/Texas Mem. Mus. Buji., 28:1-12.

Creaser, E.P. 1932. The decapod crustaceans of Wisconsin.-Transactions of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters 27: 321-338.

Dodson, S. I. & M. Silva-Briano. 1996. Crustacean zooplankton richness and associations in reservoirs and ponds of Aguascalientes áate, México. Hydrobiologia 325: 163-172.

Elías-Gutiérrez, M., 1995. Notas sobre los cladóceros de ensambles a gran altitud en el estado de México, México. An. Esc. Nac. Cien. Biol. Méx. , 40: 197-214.

Ellas-Gutiérrez, M., J. Ciros-Pérez, M. Gutiérrez-Aguirre & A. CervantesMartínez, 1997. A checklist of the litoral cladocerans from México, with descriptions of five taxa recently recorded from the Neovolcanic Province. Hydrobiologia 360: 69-73.

Fernando, C. H. & K. W. Smith. 1982. Copepoda. In: Hurlbert, S. H. & A. Villalobos (eds.). Aquatic Biota of México, Central America and the Caribbean. San Diego áate University Press. San Diego: 192-195.

Frey, D. G. 1982. Cladocera. Pp. 177-186, in Aquatic biota of México, central America and West Indies (S. H. Hurlbert and A. Villalobos-Figueroa, eds.) San Diego State University Foundation, San Diego, California.

Furtos, N. C. 1936. On the Ostracoda from the cenotes of Yucatan and vicinity. Carnegie Inst. Washington Publ. 457:89-115. The major work on free-living freshwater ostracodes of the region, with descriptions of numerous species from localities renowned for their association with Mayan and Toltec archaeology.

Furtos, N.C. 1938. A new species of *Cypridopsis* from Yucatan. Carnegie Inst. Washington Publ. 491: 155-157. An addition to the above records from Yucatan.

García-Garza, M.E., G.A. Rodríguez-Almaraz & T.E. Bowman. 1992. Distribution of the opossum shrimp *Taphromysis louisianae* (Mysidacea), including far inland records. Journal of Crustacean Biology, 12:101-103.

- Hobbs, H. H., Jr. 1974. Synopsis of the families and genera of crayfishes (Crustacea: Decapoda). *Smithsonian Contributions to Zoology*, (164): 1-64.
- Hobbs, H.H., Jr., 1989. An Illustrated Checklist of the American Crayfishes (Decapoda: Astacidae: Cambaridae, and Parastacidae). *Smithsonian Contrib. Zool.*, (480): 1-236.
- Holsinger, J.R. 1982. Amphipoda (209-214). In: Hulbert, S.H. y A. Villalobos Figueroa (Eds.), *Aquatic Biota of México, Central America and the West Indies*. San Diego State University, San Diego, California. 529 pp.
- Juday, C. 1915. Limnological studies on some lakes in Central America, *Trans. Wisc. Acad. Sci. Aris. Lett.*, 18:237-242.
- Kiefer, F. 1938. Ruderfusskrebse (Crust. Cop.) aus México. *Zool. Anz.*, 123: 274-280.
- López-Ceniceros, F. 1995. *Taxonomía, Distribución y Atlas Ecológicas de Copépodos Cyclopoida (Crustacea: Maxillopoda) de algunas localidades del Norte y Centro de Nuevo León*. Tesis Inedita, Facultad de Ciencias Biológicas, U.A.N.L., México, 125 pags.
- López-Oliva, G. 1982. Contribución al estudio de los Ostrácodos Podocopa de vida libre comunes en el Centro del estado de Nuevo León, Tesis Inedita, Facultad de Ciencias Biológicas, U.A.N.L., México, 85 pags.
- Osorio-Tafall, B. 1941. Materiales para el estudio del microplancton del lago de Pátzcuaro (México). *An. Esc. Nal. Cienc. Biol. (México)*, 2: 331-383.
- Osorio-Tafali, B. 1942a. Un nuevo *Diatomus* del México central. *Rev. Brasil. Biol.*, 2: 147-154.
- Osorio-Tafall, B. 1942b. *Diatomus (Mixodiatomus) cokeri*, un nuevo subgénero y especie de Diatomidae de las cuevas de la región de Valles, San Luis Potosí, México. *Ciencia*. 3:206-210.
- Osorio-Tafall, B. 1943. Observaciones sobre la fauna acuática de las cuevas de la región de Valles, San Luis Potosí (México). *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 4:43-71.
- Pearse, A. 5. 1904. A new species of *Diatomus* from México. *Amer. Nat.*, 38:889-891.

- Pearse, A. S. 1911. Report on the Crustacea collected by the University of Michigan-Walker Expedition in the state of Veracruz, México. *Rep. Michigan Acad. Sci.*, 13:108-113.
- Pearse, A.S. 1938. Fauna of the caves of Yucatan. *Carnegie Institution of Washington*, Publ. 457: 17-28.
- Reddell, J. R. 1981. *A review of the cavernicole fauna of México, Guatemala and Belize*. Texas Memorial Museum, University of Texas, Austin. Bulletin 27: 1-327.
- Reid, J. W. 1988. Cyclopoid and harpacticoid copepods (Crustacea) from México, Guatemala, and Colombia. *Trans. Am. Microscop. Soc.*, 107:190-202.
- Reid, J. W., 1990. Continental and Coastal free-living Copepoda (CRUSTACEA) of México. Central América and the Caribbean Region. In: Navarro, D., Robinson. J. G. (Eds.), *Diversidad biológica en la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an Quintana Roo*. CIQRO, México, pp. 175-213.
- Rioja, E. 1940a. Observaciones acerca de[ plancton del lago de Pátzcuaro, *An Inst. Biol., Universidad Autónoma de México.*, 11:421-422,
- Rioja, E. 1940b. Natas acerca de los crustáceos del Lago de Pátzcuaro. *An Inst. Biol., Universidad Nacional Autónoma de México.*, 11:473-478.
- Rioja, E. 1940c. Estudios carcinológicos. V. Morfología de un ostrácodo epizoario observado *sobre Cambarus (Cambarellus) montezumae Sauss.* De México, *Entocythere heterodonta*, n. sp. y descripción de algunos de sus estados larvarios. *An Inst. Biol. (México)* 11(2): 593-609.
- Rioja, E. 1941. Estudios carcinológicos. VIII. Las especies del género *Entocythere* (Crust. Ostracodos). *An. Inst. Biol. (México)* 12(1):193-198. Rioja, E. 1942a. Descripción de una especie y una subespecie nuevas del género *Entocythere Marshall*, procedentes de la Cueva Chica (San Luis Potosi, México). *Ciencia (México)* 3(7): 201-204.
- Rioja, E. 1942b. Observaciones acerca del plancton de la laguna de San Felipe Xochiltepec (Puebla). *An Inst. Biol., Universidad Autónoma de México.*, 11:469-475.
- Rioja, E. 1943. Estudios carcinológicos. XIV. Nuevos datos acerca de los *Entocythere* (Crust. Ostracodos) de México. *An. Inst. Biol. (México)* 14(2): 553-566.

Rioja, E. 1945. Estudios carcinológicos. XVIII. Observaciones acerca de las variaciones de la pieza copuladora en *Entocythere dobbini* Rioja (Crust. Ostracodos). An. Inst. Biol. (México) 16(2): 419-423.

Rodríguez-Almaraz, G.A., M. A. Coronado-Magdaleno & E. Campos. 1993. Distribución y Notas Ecológicas de los Acociles (Cambaridae: Procambarus) del Estado de Tamaulipas, México. The Southwestern Naturalist 38(4): 390-393.

Rodríguez-Almaraz, G.A. & E. Campos. 1994. Distribution and status of the crayfishes (Cambaridae) of Nuevo Leon, Mexico, Journal of Crustacean Biology, 14:729-735.

Rodríguez-Almaraz, G.A. & A. Leija-Tristan. 1995. Cladocerans (Branchiopoda: Anomopoda; Ctnepoda) of the Nuevo. Leon State, Mexico. The Southwestern Naturalist, 40:322-350.

Rodríguez-Almaraz, G.A. & T.E. Bowman. 1995. *Sphaerolana karenae*, a new species of hypogean isopod crustacean from Nuevo Leon, Mexico. Proceedings of the Biological Society of Washington, 108:207-211.

Rodríguez-Almaraz, G.A. & E. Campos. 1996. New locality records of freshwater decapods from México (Crustacea: Atyidae, Cambaridae, and Palaemonidae). Proceedings of the Biological Society of Washington, 109(1): 34-38.

Rodríguez-Almaraz, G.A. & R. Mendoza-Alfaro, 1999. Crustáceos nativos de agua dulce: conocimiento y utilización. 3a. Reunión Nacional de Redes de Acuicultura, Cuernavaca, Morelos.

Suárez-Morales, E. 1991. Nuevo registro de *Diatomus dorsalis* Marsh (Copepoda: Calanoida) en México y su distribución en la zona epicontinental central del Caribe Mexicano. Car. J. Sci., 27(3-4): 250-253.

Suárez-Morales, E., L. Segura & M.A. Fernández. 1986. Diversidad y abundancia del plancton en la Laguna de Catemaco, Ver., durante un ciclo anual. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol., UNA M. 13(3): 313-316.

- Suárez-Morales, E. & M. Elías Gutiérrez, 1992. Cladóceros (Crustácea: Branchiopoda) de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo y zonas adyacentes. In: Navarro, D. y E. Suárez-Morales. *Diversidad Biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México*. CIQRO/SEDESOL. México: 145
- 162.
- Suárez-Morales, E., A. Vázquez.-Mazy & E. Solís. 1993. On the zooplankton community of a Mexican eutrophic reservoir. *Hidrobiologica*, 3(1-2): 71-80. Suárez-Morales, E., J.W. Reid, T. M. Iliffe & F. Fiers. 1996. Catálogo de los copépodos (Crustacea) continentales de la Península de Yucatán, México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)-ECOSUR. 296 pags.
- Suárez-Morales, E. & J.W. Reid 1998. An updated list of the free-living freshwater copepods (Crustacea) of México. *The Southwestern Naturalist* 43(2): 256-265.
- Suárez-Morales, E., M. Elías-Gutiérrez, J. Ciro-Pérez & M. Silva Briano, 2000a. Cladocera 159-169 pags. In: *Biodiversidad, Taxonomía y biogeografía de Artrópodos de México, Hacia una síntesis de su conocimiento*. Vol II. (J.G. Llorente, E. González Soriano & N. Papavero, eds.). CONABIO y Universidad Nacional Autónoma de México.
- Suárez-Morales, E., J.W. Reid & R. Gasca. 2000b. Copepoda 171-190 pags. *Biodiversidad, Taxonomía y biogeografía de Artrópodos de México. Hacia una síntesis de su conocimiento*. Vol II. (J.G. Llorente, E. González-Soriano & N. Papavero, eds.). CONABIO y Universidad Nacional Autónoma de México.
- Uéno, M. 1939. Zooplankton of Lago de Pátzcuaro, México. *Annot. Zool. Japon.*, 18: 105-114.
- Van De Velde, I., H. J. Dumont, & P. Grootaert. 1978. Report on collection of Cladocera from México and Guatemala. *Arch. Hydrobiol.*, 83: 391-404.
- Villalobos-Figueroa, A., 1955. *Cambarinos de la Fauna Mexicana (Crustacea Decapoda)*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias, U.N.A.M. 290 pp.
- Villalobos-Figueroa, A., 1982. Decapoda (215-239p.) . In: Hulbert, S. H, y A. Villalobos-Figueroa (Eds), *Aquatic Biota of México, Central America and the West Indies*. San Diego State University, San Diego, California. 529 pp.

Villalobos-Figueroa, A., 1983. *Crayfishes of México (Crustacea: Decapoda)*. Smithsonian Institution Libraries, and the National Science Foundation. Amerind Publishing, New Delhi. 276 pp.

Villalobos-Hiriart, J.L. A.C. Díaz-Barriga & E. Lira-Fernández. 1993. Los crustáceos de Agua Dulce de México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, Vol Esp. (XLIV): 267- 290.

Wilson, C.B. 1936. Copepods from the cenotes and caves of the Yucatan Peninsula, with notes on cladocerans. *Carnegie Inst.. Wash, Publ.*, 457: 77-88,

Yeatman, H.C. 1977. *Mesocyclops ellipticus* Kiefer from a Mexican cave. In. Reddell, J. R. (ed.). *Studies on the caves and cave fauna of the Yuctan Peninsula. Bull. Am. Ass. Mex. Cave Stud.* 6: 5-7.

Zamudio, V. J. A. & J. W. Reid. 1990. A new species of *Leptocaris* (Crustacea, Copepoda, Harpacticoida) from inland waters of México. *An. Inst. Cien. Mar y Limnol., Univ. Nal. Autón. Méx.* 17(1): 123-128.