



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

---

---

INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA

ÁREA ACADÉMICA DE BIOLOGÍA

LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

Estudio morfométrico de *Glyphelmings quieta* (Stafford, 1900) Stafford, 1905  
(Digenea: Plagiorchiidae) parásito de *Rana spectabilis* Hillis y Frost, 1985 de la  
reserva de la biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo, México

TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN BIOLOGÍA PRESENTA:

Francisco Javier Alemán Muñoz

Director de tesis: Griselda Pulido-Flores

MINERAL DE LA REFORMA, HIDALGO

2008



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO**  
**INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA**  
**ÁREA ACADÉMICA DE BIOLOGÍA**  
**COORDINACIÓN DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGIA**

**M. EN C. JULIO CÉSAR LEINES MEDÉCIGO**  
**DIRECTOR DE CONTROL ESCOLAR, UAEH**

**P R E S E N T E**

Por este conducto le comunico que el Jurado asignado al pasante de Licenciatura en Biología **Francisco Javier Alemán Muñoz**, quien presenta el trabajo recepcional de tesis titulado **“Estudio morfométrico de *Glythelmins quieta* (Stafford, 1900) Stafford, 1905 (Digenea: Plagiorchiidae) parásito de *Rana spectabilis* Hillis y Frost, 1985 de la reserva de la biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo, México”, después de revisarlo en reunión de sinodales ha decidido autorizar la impresión del mismo, hechas las correcciones que fueron acordadas.**

A continuación se anotan las firmas de conformidad de los integrantes del Jurado:

**PRESIDENTE: Dr. Juan Carlos Gaytán Oyarzún**

**PRIMER VOCAL: Dr. William Scott Monks Sheets**

**SEGUNDO VOCAL: Dra. Griselda Pulido Flores**

**TERCER VOCAL: Dr. Alberto Enrique Rojas Martínez**

**SECRETARIO: Dr. Numa Pompilio Pavón Hernández**

**PRIMER SUPLENTE: Biol. Jorge Alberto Valdiviezo Rodríguez**

**SEGUNDO SUPLENTE: Biol. Judith Berenice Alemán García**

Sin otro particular, reitero a usted la seguridad de mi atenta consideración.

**A T E N T A M E N T E**  
**“AMOR, ORDEN Y PROGRESO”**  
**Mineral de la Reforma, Hidalgo a 22 de agosto de 2008**

  
**Biol. Ulises Iturbe Acosta**  
**Coordinador Adjunto de la Licenciatura en Biología**

## *Dedicatoria*

*A mis padres: Luis Roberto y Modesta con todo el  
cariño y respeto que se merecen, por su amor, comprensión  
y porque depositaron en mi su confianza, alentándome  
por el sendero de la superación.*

*A mi abuela Magdalena por su amor y apoyo  
incondicional.*

*A mis hermanos Luis y Daniel que me han demostrado  
en forma constante su cariño y apoyo moral.*

*A mis amigos de la carrera y de laboratorio  
con verdadera estimación y respeto, en  
recuerdo de aquellos momentos que juntos  
alguna vez compartimos.*

## Agradecimientos

A la Dra. Griselda Pulido Flores, directora del presente trabajo, por sus enseñanzas, apoyo y disposición en todo momento para resolver mis dudas.

Al Dr. Scoot Monks por sus consejos y apoyo en la realización del presente trabajo.

A los integrantes del jurado; Dr. Juan Carlos Gaytán Oyarzún, Dr. Alberto Enrique Rojas Martínez, Dr. Numa Pompilio Pavón Hernández, Biol. Jorge Alberto Valdiviezo Rodríguez, Biol. Judith Berenice Alemán García. Gracias por sus comentarios, correcciones y sugerencias que lograron enriquecer al presente trabajo.

A la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, por el financiamiento otorgado a Griselda Pulido-Flores y Scoot Monks para la realización del proyecto “Helmintos parásitos de vertebrados acuáticos en la subcuenca Metztitlán-Tulancingo, Hidalgo, México”; a través del Programa Anual de Investigación 2006 UAEH “Dra. Honoris Causa Elisa Vargas-Lugo Rangel”.

## Índice

Resumen .....	1
1. Introducción .....	2
1.1 Diagnósis del género <i>Glyphelmins</i> .....	2
1.2 <i>Glyphelmins quieta</i> .....	6
2. Antecedentes.....	8
3. Justificación .....	11
4. Objetivos.....	12
4.1 Objetivo general .....	12
4.2 Objetivo específico.....	12
5. Hipótesis .....	12
6. Material y Métodos.....	13
6.1 Argumentación de caracteres.....	15
7. Resultados.....	37
7.1 Análisis de componentes principales para la base de datos completa.....	37
7.2 Análisis de componentes principales para la base de datos merísticos .....	40
7.3 Análisis de componentes principales para la base de datos cualitativos, cuantitativos y binarios.....	43
7.4 Correlación de variables utilizando la base de datos completa .....	46
8. Discusión .....	47
9 Conclusiones.....	52
10. Literatura .....	54
11. Apéndices .....	61
Apéndice 1- Ejemplares de <i>Glyphelmins quieta</i> revisados para el estudio .....	61
Apéndice 2- Especies de helmintos, autoridades y fechas de establecimiento .....	62
Apéndice 3- Especies de hospederos, autoridades y fechas de establecimiento .....	64
Apéndice 4- Tabla de correlación de la base de datos completa .....	65
Apéndice 5- Tabla de correlación de la base de datos merísticos .....	80
Apéndice 6. Tabla de correlación de la base de datos cualitativos, cuantitativos y binarios. ....	88

### Índice de Tablas

Tabla 1. Listado de especies del género <i>Glyphelmins</i> en México. ....	4
Tabla 2. Porcentaje de la variación acumulada en los tres primeros componentes para las 84 variables. ....	38
Tabla 3. Coeficiente de cada variable en los primeros tres componentes principales de la base de datos completa ....	39
Tabla 4. Porcentaje de la variación acumulada en los tres primeros componentes para los caracteres merísticos ....	41
Tabla 5. Coeficiente de cada variable en los primeros tres componentes principales de la base de datos merísticos ....	42
Tabla 6. Porcentaje de la variación acumulada en los tres primeros componentes para los caracteres cualitativos, cuantitativos y binarios.....	44
Tabla 7. Coeficiente de cada variable en los primeros tres componentes principales de la base de datos cualitativos, cuantitativos y binarios ....	45

### Índice de figuras

Figura 1. Morfología general de un ejemplar de <i>Glyphelmins quieta</i> .....	7
Figura 2. Estados de la República Mexicana donde se ha reportado <i>Glyphelmins quieta</i> .	8
Figura 3. Ventosa oral, espinas en tegumento, glándulas perifaríngeas, glándulas mediales y cirro de <i>Glyphelmins quieta</i> ....	31
Figura 4. Carácter (57) posición de los testículos con respecto a los ciegos intestinales..	32
Figura 5. Estructuras intercecales de <i>Glyphelmins quieta</i> .....	33
Figura 6. Bolsa del cirro, ciegos intestinales y asas uterinas de <i>Glyphelmins quieta</i> .....	34
Figura 7. Poro genital en posición cecal de <i>Glyphelmins quieta</i> .....	35
Figura 8. Poro genital, receptáculo seminal, huevos y metratermo de <i>Glyphelmins quieta</i> .....	36
Figura 9. Análisis de componentes principales de las 84 variables.....	40
Figura 10. Análisis de componentes principales en donde se consideraron sólo a los caracteres merísticos.....	43
Figura 11. Análisis de componentes principales de caracteres cualitativos, cuantitativos y binarios .....	46
Figura 12. Gráfico de estrella en donde se observan los ángulos que se forman entre las diferentes variables .....	47

## Resumen

Se evaluó la variación morfológica de 30 digéneos adultos de la especie *Glyphelmins quieta* parásitos de *Rana spectabilis* en la localidad de Metznoxtla, en la reserva de la biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo. El objetivo del presente trabajo fue contribuir al conocimiento de la variación morfológica de *Glyphelmins quieta* y evaluar si los caracteres presencia o ausencia de glándulas perifaríngeas y forma de las glándulas mediales son válidos para la asignación de ejemplares a una especie. Para ello se generó una base de datos morfológicos realizando tres análisis de componentes principales (ACP). El primero con la totalidad de los caracteres evaluados (84), el cual explicó el 50.17% de la variación acumulada en los dos primeros componentes; el componente principal 1 (CP1) explicó un 38.88% y el componente principal 2 (CP2) explicó 11.29%. En el segundo ACP únicamente se consideraron los datos merísticos (47) en donde el porcentaje de la variación acumulada por los dos primeros componentes es de 65.69%, en donde el CP1 explicó el 53.42% y el CP2 el 12.27%. Por último, el tercer ACP en donde sólo se consideraron caracteres cualitativos, cuantitativos y binarios (37), explicó el 29.33% de la variación acumulada en los dos primeros componentes; el CP1 explicó el 15.31% y el CP2 el 14.02%. Se concluye que los caracteres merísticos presentan mayor variación morfológica, y que el carácter de presencia o ausencia de las glándulas perifaríngeas en los ejemplares estudiados no es válido para la asignación de éstos a la especie de *Glyphelmins quieta*. Sin embargo, la forma de las glándulas mediales demostró ser un carácter válido en la asignación de ejemplares a la especie.

**Palabras clave:** morfometría, análisis multivariados, análisis de componentes principales.

## 1. Introducción

La diversidad de los anfibios de México, constituye uno de los más importantes elementos de la fauna de vertebrados, en México existen alrededor de 554 especies de anfibios, de las cuales 319 son endémicas (Flores-Villela y Goyenechea, 2003). Sin embargo, el estudio de estos vertebrados desde el punto de vista parasitológico, no ha sido tan intenso, ya que sólo 42 especies se han estudiado (Razo-Mendivil, 2004). Por su parte, los digéneos son el grupo de helmintos parásitos mejor estudiados, con cerca de 48 especies registradas (Pérez-Ponce de León *et al.*, 2002).

Los caracteres morfológicos son de importancia para reconocer especies, separarlas y agruparlas (Crompton, 1970), por lo tanto, la morfometría, que hace referencia al estudio de la variación morfológica, particularmente desde la perspectiva cuantitativa, es una herramienta muy utilizada en estudios filogenéticos (Dewel, 1985).

### 1.1 Diagnósis del género *Glythelmins*

Las características que validan al género *Glythelmins* son: cuerpo alargado, cilíndrico o subcilíndrico. Presencia de espinas o escamas en la superficie corporal, que se distribuyen parcialmente en el cuerpo o extendiéndose hasta el último tercio del mismo. Ventosa oral subterminal de mayor tamaño que el acetábulo. Faringe muscular bien desarrollada, rodeada por pequeñas glándulas mediales amorfas o agrupadas en pequeños racimos. Presencia o ausencia de glándulas perifaríngeas prominentes en forma de racimo. Esófago presente. Bifurcación cecal ubicada a la mitad de la región comprendida entre la faringe y el poro genital. Ciegos intestinales largos, extendidos hasta el último cuarto del cuerpo. Testículos redondos, ovalados o elípticos, postacetabulares, dispuestos simétricamente, oblicuamente o en tándem. Bolsa del cirro alargada, recta o curva, que aloja una vesícula seminal bipartita,

una pars prostática y un cirro liso. Poro genital en posición medial. Ovario semiredondo, pretesticular, ubicado al lado o por debajo del acetábulo, sinistral y de menor tamaño que los testículos. Receptáculo seminal, canal de Laurer y glándula de Melhis presentes. Útero intercecal, cecal o extracecal, constituido por múltiples asas uterinas longitudinales. Asas uterinas pretesticulares presentes o ausentes. Metratermo muscular, localizado dorsalmente a la bolsa del cirro. Glándulas vitelógenas foliculares, ubicadas lateralmente a los ciegos intestinales. Vesícula excretora en forma de "I", que desemboca en un poro excretor terminal. Huevos operculados (Razo-Mendivil, 2004).

El género *Glyphelmis* incluye alrededor de 36 especies parásitas de anfibios, sobre todo del género *Rana*, la mayoría de ellas se han registrado en el continente Americano (Razo-Mendivil, 2004). La primera especie de *Glyphelmis* que se registró en México fue *G. californiensis*, como parásito de *Rana montezumae* y *R. pipiens* en el Distrito Federal (Caballero y Caballero y Sokoloff, 1934). A partir de entonces, en México se han registrado cinco especies de este género (*G. californiensis*, *G. parva*, *G. quieta*, *G. brownorumae* y *G. tuxtlasensis*) como parásitos de 14 especies de hospederos en 11 estados de la República Mexicana (Sonora, Sinaloa, Jalisco, Colima, Michoacán, Estado de México, Distrito Federal, Hidalgo, Veracruz, Tabasco y Oaxaca). Además, se han reconocido dos tipos morfológicos (morfortipos) provenientes de *Rana vaillanti* de Chiapas y Oaxaca (Razo-Mendivil, 2004) (ver Tabla 1).

Por su parte, Pérez-Romero (2006) incrementó el área de distribución de *G. quieta* en Metznoxtla, dentro de la reserva de la biosfera Barranca de Metztlán, Hidalgo como un nuevo registro de localidad.

Tabla 1. Listado de especies del género *Glythelmins* en México.

Especie	Hospedero	Localidad	Referencia
<i>Glythelmins californiensis</i>	<i>Rana montezumae</i>	México, D. F.	Caballero y Caballero y Sokoloff, 1934
	<i>R. pipiens</i>		
	<i>R. montezumae</i>	Xochimilco, D.F.	Caballero y Caballero, 1942
	<i>R. pipiens</i>	Ciénaga de Lerma, Estado de México	
	<i>R. montezumae</i>	San Pedro Tlaltizapán, Estado de México	León-Régagnon, 1992
	<i>R. pipiens</i>		
	<i>R. dunni</i>	Lago de Pátzcuaro, Michoacán.	Pulido-Flores, 1992 García-Altamirano, 1993
	<i>R. berlandieri</i>	Laguna Escondida, Los Tuxtlas, Veracruz	Guillén-Hernández, 1992
	<i>R. vaillanti</i>		Guillén-Hernández <i>et al.</i> , 2000 Razo-Mendivil, 2004
	<i>R. montezumae</i>	Ciénaga de Lerma, Estado de México	Razo-Mendivil, 1998
	<i>R. pipiens</i>		Razo-Mendivil, 1999
	<i>R. dunni</i>	Lago de Patzcuaro y Zacapu, Michoacán.	
<i>G. parva</i>	<i>R. vaillanti</i>	Laguna Escondida, Los Tuxtlas, Veracruz	Pérez-Ponce de León, 2000 Paredes-Calderón, 2000
<i>G. quieta</i>	<i>R. montezumae</i>	Xochimilco, D. F. y Lago de Texcoco, Estado de México	Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> , 1997
	<i>R. pipiens</i>		
	<i>R. montezumae</i>	Ciénaga de Lerma, Estado de México	Razo-Mendivil, 1998
	<i>R. pipiens</i>		Razo-Mendivil, 1999
	<i>R. dunni</i>	Lagos de Pátzcuaro y Zacapu, Michoacán	
	<i>R. megapoda</i>	Manantiales de Cointzio, Michoacán	Razo-Mendivil, 1998
		Manantiales de Cointzio y Lago de Cuitzeo, Michoacán	Razo-Mendivil, 1999
		Manantiales de Cointzio y Lago de Cuitzeo, Michoacán, Lago de Chapala, Jalisco.	Pérez-Ponce de León, 2000
	<i>R. neovolcanica</i>	Manantiales de Cointzio	
		Tapalpa, Jalisco	Razo-Mendivil, 2004

Tabla 1. (Continuación) Listado de especies del género *Glyphelmims* en México.

Especie	Hospedero	Localidad	Referencia
	<i>R. tarahumarae</i>	Yécora, Sonora	Burseý, 2001
	<i>R. magnaocularis</i>	Este de Sinaloa	Goldberg, 2002
	<i>Rana sp.</i> "Forma Colima"	Coquimatlán, Colima	Razo-Mendivil, 2004
	<i>Rana sp.</i>	Atenquique, Jalisco	
	<i>R. psilonota</i>	Huitzo, Oaxaca	
	<i>R. spectabilis</i>	Metznoxtla, Reserva Barranca de Metztitlán, Hidalgo, México	Pérez-Romero, 2006
<i>G. brownorumae</i>	<i>R. brownorum</i>	Ranchería Benito Juárez, Villahermosa-Frontera, Tabasco, México	Razo-Mendivil, 2004
<i>G. tuxtiasensis</i>	<i>R. vaillanti</i>	Laguna Escondida, Los Tuxtlas, Veracruz	Guillen-Hernández, 2000 Pérez-Ponce de León, 2000 Razo-Mendivil, 2004
	<i>R. berlandieri</i>	Laguna El Zacatal, Los Tuxtlas, Veracruz, México	Guillen-Hernández, 2000 Pérez-Ponce de León, 2000
<i>Glyphelmims sp. 1</i>	<i>R. vaillanti</i>	Cascadas de Agua Azul, Chiapas	Razo-Mendivil, 2004
<i>Glyphelmims sp. 2</i>	<i>R. vaillanti</i>	7 Km de Zanatepec, Oaxaca	

## **1.2 *Glypthelmins quieta***

El digéneo *Glypthelmins quieta* es la especie tipo del género *Glypthelmins*, y se caracteriza por la presencia de prominentes glándulas perifaríngeas, agrupadas en forma de racimo; anteriormente, se extienden hasta el borde anterior de la faringe y posteriormente sobrepasan la región de la bifurcación cecal. Posee testículos simétricos o ligeramente oblicuos. Glándulas vitelógenas foliculares, que se extienden desde el esófago o bifurcación cecal hasta el segundo tercio del cuerpo. Folículos vitelógenos que confluyen medialmente en la región anterodorsal del acetábulo. Útero conformado por múltiples asas uterinas transversales, las cuales ocupan totalmente la región intercecal y algunas de ellas se extienden hasta la zona cecal (Razo-Mendivil, 2004) (ver Figura 1).

Esta especie se distribuye en Norteamérica y se ha registrado como parásito del sistema digestivo de 11 especies de hospederos en 11 estados de la República Mexicana (Figura 2).

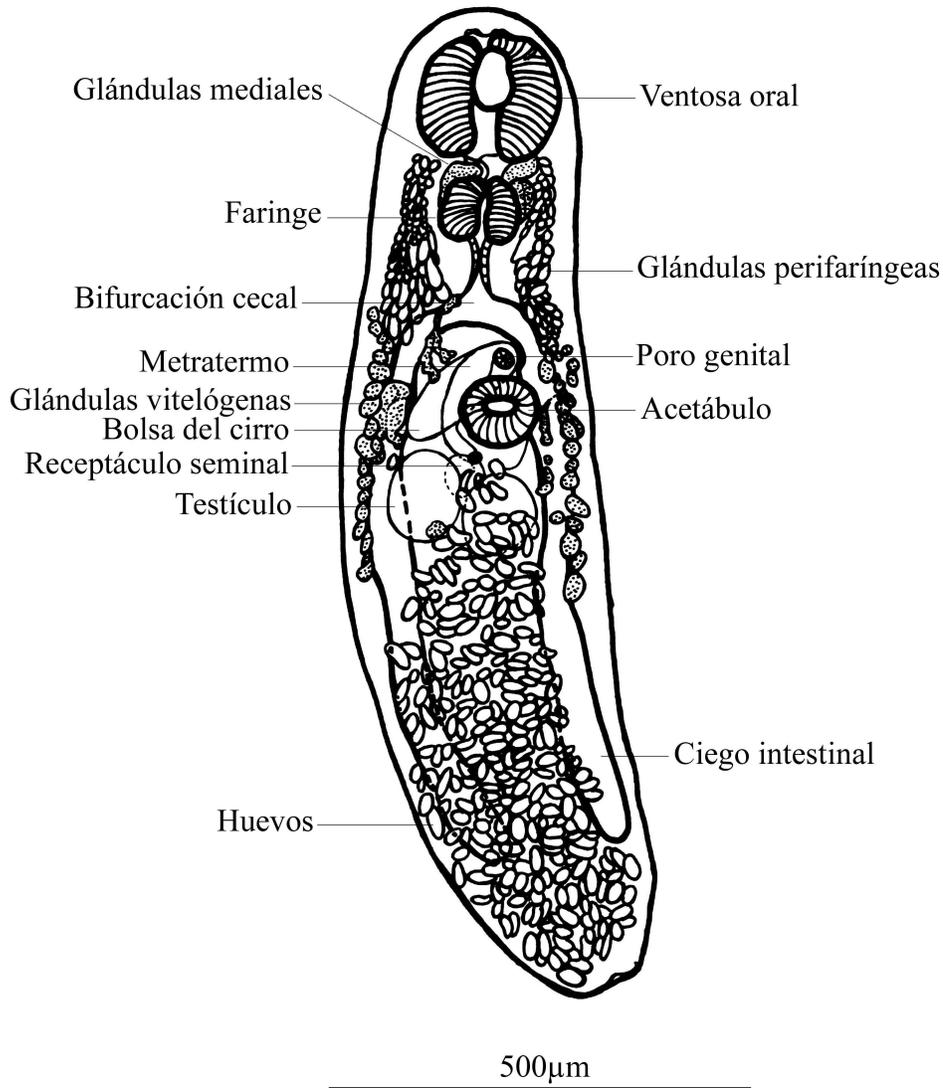


Figura 1. Morfología general de un ejemplar de *Glythelmins quieta*. Proveniente de *Rana spectabilis*, en la localidad de Metznoxtla, en la reserva de la biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo, México. Ejemplar número HGO-03-346-02-12, CHE-P-00023 (Objetivo de 10X).



Figura 2. Estados de la República Mexicana donde se ha reportado *Glypthelmins quieta*. 1=Sonora, 2=Sinaloa, 3=Jalisco, 4=Colima, 5=Michoacán, 6=Estado de México, 7=Distrito Federal, 8=Hidalgo, 9=Veracruz, 10=Tabasco y 11=Oaxaca.

## 2. Antecedentes

El género *Glypthelmins* fue propuesto por Stafford en 1905 para incluir a *Glypthelmins quieta* especie colectada y descrita por el mismo en 1900 de los intestinos de *Hyla pickeringii*, *Rana catesbeiana* y *R. virescens*. (Cheng, 1961).

Posteriormente, Miller (1930) observó la existencia de algunos cambios significativos en la morfología de los ejemplares de *G. quieta*, con lo cual demostró un alto grado de variabilidad morfológica intra-específica en el tamaño y posición de la ventosa oral y del

acetábulo, así como de las distintas estructuras que constituyen el tubo digestivo y aparato reproductor. De igual forma, al estudiar las descripciones originales de *G. quieta* y de *Margeana californiensis*, Miller observó que estas especies presentaban aparatos excretores iguales y que la única diferencia significativa entre ellas era la presencia de glándulas perifaríngeas prominentes en *G. quieta* y la ausencia de las mismas en *M. californiensis*, por lo que este autor decidió transferir a *M. californiensis* al género *Glypthelmins* convirtiéndose en *G. californiensis*. Por último, propuso remover el carácter presencia o ausencia de glándulas perifaríngeas de la descripción original del género.

Consecutivamente, Olsen (1937) presentó la primera diagnosis genérica formal del género *Glypthelmins*. Así mismo, realizó una clave del género, incluyendo nueve especies, las cuales separó por la presencia o ausencia de glándulas perifaríngeas, tamaño del esófago, posición de las glándulas vitelógenas, tamaño relativo de la ventosa oral, acetábulo, faringe, gónadas, huevos, tamaño y ubicación de la bolsa del cirro y configuración del útero.

De igual forma, Caballero y Caballero (1938) realizó una revisión taxonómica de las especies de *Glypthelmins*, proponiendo una clave del género e incluyendo 10 especies, con base en la presencia o ausencia de glándulas perifaríngeas, así como de la prefaringe, relación entre el diámetro de la ventosa oral y acetábulo, y la ubicación y el tamaño de los testículos.

Por otra parte, Rankin (1944) realizó un estudio sistemático de las especies del género *Glypthelmins*, a partir de las claves de Olsen (1937) y Caballero y Caballero (1938), mismas que consideró eran inoperantes al tratar de identificar a los parásitos a nivel específico. Por lo tanto, utilizó caracteres que no presentaran tanta variación, como la presencia y forma del metratermo, la extensión de las asas uterinas y de las glándulas vitelógenas. Con base en esto, consideró como especies válidas a *G. quieta*, *G. elegans*, *G. linguatula* y *G. repandum*. Además, sinonimizó a *G. californiensis*, *G. parva*, *G. rugocaudata*, *G. shastai*, *G. staffordi* y

*G. subtropica* con la especie tipo. Por último, discutió la variación morfológica de los adultos de *G. quieta*.

Posteriormente, Cheng (1959) reestableció el género *Margeana* con base en la ausencia de glándulas perifaríngeas, con la cual defendió el valor de este carácter diagnóstico a nivel genérico, por lo que consideró a las especies *G. quieta*, *G. subtropica* y *G. festina* como constitutivas de *Glyphelmins*, mientras que las especies restantes (*G. californiensis*, *G. linguatula*, *G. repandum*, *G. parva*, *G. elegans*, *G. staffordi*, *G. rugocaudata*, *G. shastai*, *G. simulans*, *G. proximus* y *G. sera*) las incluyó en el género *Margeana*.

Byrd y Maples (1963) rechazaron el reestablecimiento del género *Margeana* basándose en la ausencia de glándulas perifaríngeas, enfatizando que la apariencia de las glándulas es muy variable de acuerdo a la técnica de tinción que se utilice, pues con ciertos colorantes se observan perfectamente, mientras que con otros no se tiñen o se tiñen tenuemente.

Subsiguientemente, Nasir (1966) presentó una lista de 20 especies de *Glyphelmins*, donde consideró a *G. palmipedis*, *G. sera* y *G. simulans* sinónimos de *G. linguatula*. De igual forma, considero sinonimias a *G. subtropica* con *G. quieta*, y a *G. eucharis* con *G. elegans*. Años después, Nasir y Diaz (1970) tomando en cuenta las proporciones entre las ventosas, la presencia o ausencia de prefaringe, el tamaño relativo de los testículos y el ovario, la forma de los testículos y la extensión de los folículos vitelógenos, reconocieron 13 especies dentro de *Glyphelmins*, considerando sinonimias entre algunas de las 20 especies consideradas válidas por Nasir en 1966.

Por último, Razo-Mendivil (2004) mencionó que se han descrito 36 especies de este género, sin embargo, la posición taxonómica de este grupo de digéneos es inestable, debido a que en trabajos anteriores no se han encontrado grupos monofiléticos y algunas especies que podían ser incluidas en *Glyphelmins* fueron asignadas a otros géneros como: *Margeana*,

*Microderma*, *Haplometrana*, *Choledocystus*, *Rauschiella*, *Reynoldstrema*, *Repandum* e *Hylotrema*. Por lo tanto, con el fin de probar si el género *Glyphelmins* es un grupo monofilético utilizó un método de sistemática filogenética, en donde observó que puede ser definido como un grupo monofilético, solo si se considera que éste lo constituyen las especies: *G. quieta*, *G. californiensis*, *G. parva*, *G. intestinalis*, *G. shastai*, *G. facioi*, *G. pennsylvaniensis*, *G. hyloreus*, *G. brownorumae* y *G. tuxtlasensis*, las cuales se agrupan por una sinapomorfia inequívoca relacionada con el metratermo, el cual, en su recorrido hacia el poro genital, se ubica de manera dorsal a la bolsa del cirro.

### **3. Justificación**

Las características morfológicas y los rasgos de historia de vida de los individuos de toda especie son afectados por las condiciones ambientales (Paterson y Banks, 2001). Igualmente, en los organismos de vida parásita, la identidad de la especie de hospedero determina gran parte de las condiciones ambientales en las que ellos viven (Hochberg *et al.*, 1992; Koella *et al.*, 1998), por lo cual, los parásitos que no tienen una gran especificidad hospedatoria, pueden estar expuestos a distintas presiones selectivas determinadas por la calidad del ambiente que proporciona la especie de hospedero (George-Nascimento y Marín, 1992). Así mismo, el tipo de hospedero puede afectar directamente los componentes de la adecuación biológica de los parásitos como lo son la fecundidad y la sobrevivencia, que pueden evidenciarse indirectamente a través de su efecto sobre caracteres fenotípicos correlacionados con dichos componentes (Poulin, 1998). Provocando variaciones morfológicas en el tamaño corporal, proporciones de las distintas partes del cuerpo, forma y tamaño de apéndices, así como de caracteres sexuales, los cuales son usualmente estudiados para el diagnóstico de la identidad y

asignación específica de ejemplares a un taxón. Sin embargo, varias de las características de los organismos pueden variar debido a las condiciones ambientales (Riquelme *et al.*, 2006).

Por lo antes mencionado, y con base en la variación morfológica que se ha observado en los ejemplares adultos de *G. quieta*, el presente trabajo pretende evaluar la variación morfológica de algunos ejemplares parásitos del intestino de *Rana spectabilis*, de la localidad de Metznoxtla, Hidalgo; y probar a través de un ACP si los caracteres de ausencia o presencia de glándulas perifaríngeas y la forma de las glándulas mediales son caracteres válidos para la asignación de ejemplares a esta especie.

## 4. Objetivos

### 4.1 Objetivo general

Contribuir al conocimiento de la variación morfológica de *Glythelmins quieta*, como parásito de *Rana spectabilis* en la localidad de Metznoxtla, en la reserva de la biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo, México.

### 4.2 Objetivo específico

Evaluar a través de un análisis de componentes principales la presencia o ausencia de glándulas perifaríngeas y forma de las glándulas mediales, como caracteres de diagnóstico de *Glythelmins quieta* para la asignación de ejemplares colectados del intestino de *Rana spectabilis* en Metznoxtla, Hidalgo.

## 5. Hipótesis

**Hi:** La presencia o ausencia de las glándulas perifaríngeas y la forma de las glándulas mediales en digéneos de la localidad de Metznoxtla, son caracteres útiles para la asignación de ejemplares a la especie de *Glyptelmins quieta*.

## 6. Material y Métodos

Para realizar este trabajo se utilizaron 30 ejemplares, provenientes de cuatro ejemplares de *Rana spectabilis* en la comunidad de Metznoxtla, en la reserva de la biosfera Barranca de Metztlán, Hidalgo, bajo el amparo del permiso de colecta especial emitido por la Dirección General de Vida Silvestre, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales con el número SGPA/GGVS/0604/06, así como con la licencia de colector científico con el número de registro FAUT0216.

Los ejemplares objeto de este estudio cuentan con un número de preparación y un número de depósito en la Colección de Helminths de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (CHE-UAEH). Sin embargo, para cuestiones prácticas de este estudio se asignó una letra del alfabeto a cada ejemplar para los análisis (ver Apéndice 1). Así mismo, cada uno de los ejemplares se consideró como una unidad taxonómica operativa (OTU), como en los análisis multivariados que forman parte de los métodos fenéticos.

El estudio morfométrico se realizó mediante el uso de un ocular micrométrico montado a un microscopio óptico calibrado, utilizando diferentes aumentos (4X, 10X, 20X y 40X). De igual forma, para el análisis morfológico se capturaron imágenes con la ayuda de una cámara digital integrada al microscopio óptico con iluminación Nomarski o iluminación diferencial. También, se elaboraron esquemas con la ayuda de un tubo de dibujo integrado a un microscopio óptico con diferentes magnificaciones.

Se obtuvo información a partir de las observaciones que se realizaron a dichos ejemplares, lo cual ayudó a construir una matriz de datos conformada por 84 caracteres, de los cuales 76 fueron citados por Razo-Mendivil (1998). De éstos, 44 caracteres son merísticos (1 a 36 y de 39 a 46), ocho caracteres son binarios de presencia ausencia (50, 53, 58, 59, 62, 67, 71 y 74), nueve caracteres son cualitativos de dos estados (48, 57, 66, 69, 70, 72, 75, 76 y 79), 14

caracteres son cualitativos multiestado (51, 52, 54, 55, 56, 60, 61, 63, 64, 65, 68, 73, 77 y 78) y un carácter es cualitativo continuo (80). Como contribución de éste estudio 8 caracteres son nuevos. De éstos, tres caracteres son merísticos (37, 38 y 47), un carácter es binario de presencia ausencia (49) y cuatro caracteres son cualitativos de dos estados (81, 82, 83 y 84). Por último, los datos perdidos se registraron con el número 999.

Se realizaron tres (ACPs) con el fin de evaluar que tipo de caracteres explican mayor porcentaje de la varianza acumulada en los dos primeros componentes principales. El primero de estos análisis fue utilizando la totalidad de los caracteres evaluados (84), en el segundo únicamente se consideraron los datos merísticos (47) y en el tercero sólo se tomaron en cuenta caracteres cualitativos, cuantitativos y binarios (37). Estos análisis se realizaron mediante el programa NTSYS-pc Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System versión 2.02i, realizando los siguientes pasos:

- 1) Estandarización de la matriz básica de datos, por filas (caracteres) en la opción sustracción por el método YBAR, en donde la medida de cada variable,  $y - \bar{y}$  es sustraída, mientras que en la opción división el método fue STD, en donde la diferencia es dividida por la desviación estándar.
- 2) Obtención de una matriz de correlación entre caracteres, mediante la opción SimInt, con el código para coeficiente CORR, que es la correlación del producto-momento.
- 3) Cálculo de eigenvectores y eigenvalores, mediante la opción Eigen. Se extrajeron los primeros tres ejes de la matriz de correlación y se realizó con el método SQRT(LAMBDA), en donde la longitud es igual a la raíz cuadrada de un eigenvalor.

- 4) Proyección de las OTUs en el espacio delimitado por los factores o componentes. La proyección se realizó por columnas y con el método  $P = F^t O$ . Donde F es una variable por K dimensiones de la matriz factor y O es la matriz de entrada que anteriormente fue estandarizada con n variables y t objetos (por default, los objetos corresponden a las columnas pero otra opción puede ser que las filas correspondan a los objetos).
- 5) Visualización de los resultados en un gráfico bidimensional por medio de la opción 2D Plot, que se encuentra dentro de la sección Graphics. El trazo se hace por filas.
- 6) Visualización de los resultados en un gráfico tridimensional mediante la opción 3D Plot. El trazo se realizó por filas.

## **6.1 Argumentación de Caracteres**

### **Caracteres merísticos**

#### **1. *Largo del cuerpo.***

El largo del cuerpo se midió del extremo anterior al extremo posterior del cuerpo.

#### **2. *Ancho del cuerpo.***

El ancho del cuerpo se midió a la altura del acetábulo.

#### **3. *Largo de la boca.***

Se midió del extremo anterior al extremo posterior de la boca.

#### **4. *Ancho de la boca.***

Esta medida se tomó de manera lateral a la boca.

5. ***Largo del esófago.***

Esta medida se tomó desde donde termina la faringe hasta donde empieza la bifurcación cecal.

6. ***Ancho del esófago.***

Esta medida se tomó de extremo lateral a extremo lateral del esófago.

7. ***Largo del ciego izquierdo.***

Esta medida se tomó desde la bifurcación cecal, hasta donde termina el ciego izquierdo.

8. ***Ancho del ciego izquierdo.***

Esta medida se tomó de extremo lateral a extremo lateral del ciego izquierdo pero a la altura del acetábulo.

9. ***Distancia del ciego izquierdo al extremo posterior del cuerpo.***

Esta medida se tomó desde donde termina el ciego izquierdo hasta el extremo posterior del cuerpo.

10. ***Largo del ciego derecho.***

Esta medida se tomó desde la bifurcación cecal, hasta donde termina el ciego derecho.

11. ***Ancho del ciego derecho.***

Esta medida se tomó de extremo lateral a extremo lateral del ciego derecho pero a la altura del acetábulo.

12. ***Distancia del ciego derecho al extremo posterior del cuerpo.***

Esta medida se tomó desde donde termina el ciego derecho hasta el extremo posterior del cuerpo.

13. ***Distancia del poro genital al acetábulo.***

Esta medida se registró desde el borde anterior del poro genital al borde posterior del acetábulo.

14. ***Largo del extremo anterior de la vesícula seminal.***

La medida se tomó de extremo anterior a extremo posterior de la parte anterior de la vesícula seminal.

15. ***Ancho del extremo anterior de la vesícula seminal.***

La medida se tomó de extremo lateral a extremo lateral de la parte anterior de la vesícula seminal.

16. ***Largo del extremo posterior de la vesícula seminal.***

La medida se tomó de extremo anterior a extremo posterior de la parte posterior de la vesícula seminal.

17. ***Ancho del extremo posterior de la vesícula seminal.***

La medida se tomó de extremo lateral a extremo lateral de la parte posterior de la vesícula seminal.

18. ***Largo de las glándulas vitelógenas del extremo derecho.***

Esta medida se tomó desde donde se extienden las glándulas vitelógenas anteriormente hasta donde se extienden posteriormente del lado derecho.

19. ***Ancho de las glándulas vitelógenas del extremo derecho.***

Esta medida se tomó de extremo lateral a extremo lateral de donde se extienden las glándulas vitelógenas del lado derecho.

20. ***Largo de las glándulas vitelógenas del extremo izquierdo.***

Esta medida se tomó desde donde se extienden las glándulas vitelógenas anteriormente hasta donde se extienden posteriormente del lado izquierdo.

21. ***Ancho de las glándulas vitelógenas del extremo izquierdo.***

Esta medida se tomó de extremo lateral a extremo lateral de donde se extienden las glándulas vitelógenas del lado izquierdo.

22. ***Diámetro antero—posterior de la ventosa oral.***

Esta medición se tomó del extremo anterior al extremo posterior de la ventosa oral.

23. ***Diámetro lateral de la ventosa oral.***

Esta medida se tomó de manera lateral a la ventosa oral.

24. ***Diámetro antero—posterior del acetábulo.***

Se midió del extremo anterior al extremo posterior.

25. ***Diámetro lateral del acetábulo.***

Esta medida se tomó de extremo a extremo lateralmente.

26. ***Largo de la faringe.***

El largo de la faringe se midió del extremo anterior de la faringe al extremo posterior de la misma.

27. ***Ancho de la faringe.***

Esta medida se tomó de manera lateral de extremo a extremo.

28. ***Distancia de la bifurcación cecal al extremo anterior del cuerpo.***

Esta medida se tomó de donde empieza la bifurcación cecal hasta el extremo anterior del cuerpo.

29. ***Largo del ovario.***

Esta medida se tomó del extremo anterior al extremo posterior del ovario, en la parte media.

30. ***Ancho del ovario.***

El ancho del ovario se midió en la parte media, de extremo lateral a extremo lateral.

31. ***Largo del testículo izquierdo.***

Esta medida se tomó del extremo anterior del testículo al extremo posterior del mismo.

32. ***Ancho del testículo izquierdo.***

El ancho del testículo se tomó en la parte media del testículo, de extremo lateral a extremo lateral.

33. ***Largo del testículo derecho.***

Esta medida se tomó del extremo anterior del testículo al extremo posterior del mismo.

34. ***Ancho del testículo derecho.***

El ancho del testículo se tomó en la parte media del testículo, de extremo lateral a extremo lateral.

35. ***Largo de la bolsa del cirro.***

Esta medida se tomó del extremo anterior de la bolsa del cirro al el extremo posterior de la misma.

36. ***Ancho de la bolsa del cirro.***

Esta medida se tomó del extremo lateral a extremo lateral de esta estructura, pero de la parte más ancha de la bolsa del cirro.

37. ***Largo del cirro.***

Esta medida se tomó del extremo anterior al extremo posterior del cirro. En los casos en los que el cirro estaba enrollado, esta estructura se midió por partes.

38. ***Ancho del cirro.***

Esta medida se tomó de extremo lateral a extremo lateral del cirro en la parte media.

39. ***Largo de la vesícula seminal.***

El largo de la vesícula seminal se midió del extremo anterior al extremo posterior de la vesícula seminal.

40. ***Ancho de la vesícula seminal.***

Esta medida se tomo de extremo lateral a extremo lateral de la vesícula seminal, por la parte más ancha.

41. ***Distancia del poro genital al borde anterior del cuerpo.***

Esta medida se tomó del poro genital al extremo anterior del cuerpo.

42. ***Largo del receptáculo seminal.***

El largo del receptáculo seminal se midió del extremo anterior al extremo posterior del receptáculo seminal.

43. ***Ancho del receptáculo seminal.***

Esta medida se tomó de extremo lateral a extremo lateral del receptáculo seminal.

44. ***Largo del huevo.***

Esta medida se realizó escogiendo un huevo al azar y se midió de extremo anterior a extremo posterior del huevo.

45. ***Ancho del huevo.***

Esta medida se tomó de extremo lateral a extremo lateral del huevo.

46. ***Distancia entre la faringe y el acetábulo.***

La distancia entre la faringe y el acetábulo se tomó del extremo anterior del acetábulo al extremo posterior de la faringe.

47. ***Distancia del ciego intestinal derecho al borde lateral del cuerpo.***

Esta medida se tomó del extremo derecho del ejemplar a la parte externa del ciego, a la altura del acetábulo.

### **Caracteres cualitativos, cuantitativos y binarios**

#### **48. *Posición de la ventosa oral.***

Estados: 0—subterminal (Figura 3); 1—terminal. La condición 0 se refiere a que la ventosa oral se ubica en el extremo anterior del cuerpo ocupando parte de las regiones ventrales y dorsales. La ventosa oral subterminal solamente ocupa la región ventral de los organismos y no abarca el margen anterior del cuerpo.

#### **49. *Papilas en la ventosa oral.***

Estados: 0—Ausentes; 1—Presentes (Figura 3). Papilas en la ventosa oral, se refiere a la presencia de pequeñas estructuras que se encuentran en la ventosa oral. La condición 1 se presenta en la mayoría de los ejemplares. Sin embargo, no se encuentra en todos.

#### **50. *Espinas en tegumento.***

Estados: 0—Ausentes; 1—Presentes (Figura 3). La condición 1 no hace referencia sobre el tipo de espinas corporales.

#### **51. *Distribución de las espinas en tegumento.***

Estados: 0—Ausentes; 1—Presencia de espinas únicamente en la región de la ventosa oral; 2—Presencia de espinas desde la región anterior hasta la región media posterior del cuerpo; 3—Presencia de espinas en todo el cuerpo. La condición 0 se refiere a que las espinas están ausentes.

**52. *Tipo de las espinas corporales.***

Estados: 0—Ausentes; 1—Escamiformes (Figura 3); 2—Afiladas. La condición 1 se refiere a las espinas corporales que en su porción distal no terminan en punta si no de manera semiredondeada, independientemente que se presenten pectinadas o completamente lisas. La observación de estas estructuras se hizo de manera frontal ya que las escamas que se presentan en los bordes laterales de los ejemplares dan la apariencia de ser estructuras puntiagudas. La condición 2 se refiere a las estructuras que en su porción distal terminan en punta.

**53. *Glándulas perifaríngeas.***

Estados: 0—Ausentes; 1—Presentes (Figura 3). Estas glándulas tienen forma de racimo, se encuentran alrededor de la faringe y se distribuyen desde la parte anterior de la misma hasta la bifurcación cecal.

**54. *Forma de las glándulas mediales.***

Estados: 0—Ausentes; 1—Amorfas (Figura 3); 2—En pequeños racimos. Estas glándulas son de menor tamaño que las perifaríngeas y se disponen en la región anterior, posterior y lateral de la faringe. El estado de carácter 1, se refiere a las estructuras que rodean la faringe pero que no tienen una morfología definida. La condición 2 se refiere a estructuras que rodean completamente a la faringe pero que tienen forma de racimo.

**55. Forma de los testículos.**

Estados: 0—Alargados transversalmente; 1—Redondeados u ovalados (Figura 5); 2—Ramificados. La condición 0 se refiere a los testículos que son más anchos que largos. La condición 1 se refiere a que los testículos son más largos que anchos, o que miden lo mismo de largo que de ancho. El estado de carácter 2 se refiere a las estructuras masculinas ramificadas.

**56. Posición de los testículos con respecto al eje antero-posterior.**

Estados: 0—Simétricos (Figura 8); 1—Oblicuos o en diagonal (Figura 5); 2—En tándem. La condición 0 se refiere a que los testículos se encuentran al mismo nivel o uno al lado del otro. La condición 1 se refiere a que los testículos no se encuentran al mismo nivel y que se encuentra uno más anterior que el otro. El estado de carácter 2 se refiere a los testículos que se encuentran uno seguido del otro.

**57. Posición de los testículos con respecto a los ciegos intestinales (Figura 4).**

Estados: 0—Entre los ciegos; 1—Entre el ciego y el borde lateral del cuerpo. La condición 0 se refiere a que los testículos se encuentran ubicados de manera intercecal, es decir entre los ciegos. La condición 1 refiere a los testículos que se extienden hasta la zona extracecal, por lo cual se extienden más allá de los bordes externos de los ciegos intestinales.

**58. Sobrelapamiento de testículos con los ciegos intestinales.**

Estados: 0—Ausente; 1—Presente (Figura 5). La condición 0 hace referencia a que los testículos que se encuentran en la región intercecal no presentan ningún contacto con los ciegos intestinales. La condición 1 se refiere a que los testículos que se encuentran en la región intercecal presentan contacto con los ciegos intestinales.

59. ***Contacto entre los bordes de los testículos.***

Estados: 0—Ausente; 1—Presente (Figura 5).

La condición 0 se refiere a que los testículos se encuentran separados y que no se presenta ningún contacto entre sus bordes. El estado de carácter 1 se refiere a que los bordes de los testículos entran en contacto.

60. ***Forma de la bolsa del cirro.***

Estados: 0—Curva (Figura 6); 1—Recta (Figura 6). La condición 0 hace referencia a que la bolsa del cirro presenta forma de “C”o “U” invertida. El estado de carácter 1 se refiere a que la bolsa del cirro presenta una forma oval.

61. ***Forma de la vesícula seminal.***

Estados: 0—Entera; 1—Bipartita (Figura 6); 2-Enrollada. La condición 0 se refiere a que la vesícula seminal no presenta ninguna división o algún tipo de plegamiento. El estado de carácter 1 se refiere a la vesícula seminal dividida en dos partes no importando el tamaño de ellas. La condición 2 se refiere a la vesícula seminal con varios plegamientos sobre sí misma.

62. ***Atrio genital.***

Estados: 0—Ausente; 1—Presente. La condición 0 se refiere a que el metratermo y la bolsa del cirro desembocan directamente en el poro genital. El estado de carácter 1 hace referencia a que el metratermo y la bolsa del cirro desembocan en una cavidad que se encuentra antes de llegar al poro genital, y que se conoce como atrio genital.

**63. Localización del poro genital con respecto a los ciegos intestinales.**

Estados: 0—Intercecal (Figura 6); 1—Cecal (Figura 7); 2—Extracecal. El estado de carácter 0 se refiere a que el poro genital se localiza entre los ciegos intestinales. La condición 1 refiere la ubicación del poro genital en posición ventral a los ciegos intestinales. El estado de carácter 2 refiere al poro genital ubicado por fuera de los ciegos intestinales.

**64. Ubicación del poro genital en el cuerpo (Figura 4).**

Estados: 0—Anteroacetabular y Postbifurcal (Figura 6); 1—Bifurcal; 2—Anterior a la ventosa oral. El estado de carácter 0 refiere al poro genital en posición anterior al acetábulo y posterior a la bifurcación cecal. La condición 1 se refiere a que el poro genital se localiza en posición ventral a la bifurcación cecal. El estado de carácter 2 se refiere a que el poro genital abre en la región cercana al borde anterior de la ventosa oral.

**65. Posición del poro genital con relación al eje antero-posterior del cuerpo.**

Estados: 0—Medial (Figura 6); 1—Submedial (Figura 8); 2—Lateral. La condición 0 se refiere a que el poro genital se localiza en el eje central del cuerpo. La condición submedial se refiere a que el poro genital se encuentra localizado al lado derecho o izquierdo del cuerpo, pero dentro de la región intercecal. La condición 2 se refiere a que el poro genital se ubica lateralmente en el cuerpo, por fuera de la región intercecal.

**66. Posición del ovario en el cuerpo.**

Estados 0—Dextral; 1—Sinistral (Figura 5). La condición 0 se refiere a que el ovario se encuentra en el lado derecho del ejemplar. El estado de carácter 1 se refiere a que el ovario se encuentra del lado izquierdo.

**67. *Receptáculo seminal.***

Estados: 0—Ausente; 1—Presente (Figura 8). La condición 0 se refiere a que no existe la presencia de un receptáculo seminal, el cual es una estructura que alberga espermatozoides, mientras que la condición 1 se refiere a que si existe un receptáculo seminal.

**68. *Disposición de las asas uterinas con respecto a los ciegos intestinales.***

Estados: 0—Intercecales; 1—Intercecales y cecales; 2—Intercecales, cecales y extracecales (Figura 6). La condición 0 se refiere a que las asas uterinas ocupan totalmente la región intercecal. La condición 1 se refiere a que las asas uterinas se disponen en la región intercecal, pero extendiéndose hasta la región cecal. La condición 2 se refiere a que las asas uterinas se distribuyen en la región intercecal, cecal y extracecal.

**69. *Extensión de las asas uterinas hacia el extremo posterior del cuerpo.***

Estados: 0—Parcialmente (Figura 8); 1—Totalmente. La condición 0 se refiere a que las asas uterinas no se distribuyen hasta el borde posterior del cuerpo, mientras la condición 1 se refiere a que las asas uterinas si se encuentran distribuidas hasta el borde posterior del cuerpo.

**70. *Posición de las asas uterinas con respecto a los testículos.***

Estados: 0—Entre los testículos; 1—Ventral a los testículos (Figura 6). La condición 0 se refiere a que el útero en su recorrido hacia el extremo anterior pasa por en medio de los testículos. La condición 1 se refiere a que el útero en su recorrido hacia el extremo anterior se encuentra de manera ventral a los testículos

71. *Asas uterinas pretesticulares.*

Estados: 0—Ausentes; 1—Presentes. La condición 0 se refiere a que el útero comienza a dar origen al metratermo a partir de la región testicular, por lo tanto las asas uterinas no se extienden en la región anterior de los testículos.

72. *Ubicación del metratermo con respecto a la bolsa del cirro.*

Estados: 0—Dorsal; 1—Ventral (Figura 8). La condición 0 se refiere a que el metratermo en su recorrido hacia el poro genital se encuentra de manera dorsal a la bolsa del cirro. La condición 1 se refiere a que el metratermo en su recorrido hacia el poro genital se encuentra de manera ventral.

73. *Extensión anterior de los folículos vitelógenos.*

Estados: 0—Ausentes; 1—Al nivel de la ventosa oral; 2—Al nivel de la faringe, esófago o bifurcación cecal; 3—Posterior a la bifurcación cecal. El estado de carácter 1 hace referencia a que los folículos vitelógenos se extienden a nivel de la ventosa oral. La condición 2 hace referencia que los folículos vitelógenos pueden extenderse anteriormente a nivel de la de la faringe, esófago o bifurcación cecal, mientras que el estado de carácter 3 se refiere a los ejemplares en los que los folículos vitelógenos se extienden posterior a la bifurcación cecal.

74. *Folículos vitelógenos intercecales.*

Estados: 0—Ausentes; 1—Presentes. El estado de carácter 0 se refiere a que no están presentes los folículos vitelógenos, mientras que el estado de carácter 1 se refiere a que los folículos vitelógenos que se encuentran distribuidos dentro de la región cecal.

**75. *Distribución de los folículos vitelógenos en la región intercecal.***

Estados: 0—No confluentes; 1—Confluentes. El estado de carácter 0 se refiere a que los folículos vitelógenos que se distribuyen dentro de la región cecal no se unen dentro de esta región, mientras que la condición 1 hace referencia a que los folículos que se encuentran en la región cecal confluyen en algún punto.

**76. *Disposición de los folículos vitelógenos.***

Estados: 0-No formando cúmulos; 1-Formando cúmulos. La condición 0 se refiere a que los folículos vitelógenos que se disponen de forma continua y no se agrupan en ninguna parte en donde se extienden las glándulas vitelógenas. La condición 1 se refiere a que los folículos se acumulan en ciertas zonas a lo largo de la distribución de las glándulas vitelógenas.

**77. *Forma de las glándulas vitelógenas.***

Estados: 0—Acinosas; 1—Arrosetadas; 2—Foliculares. La condición 0 incluye folículos delgados y largos que se orientan en todas direcciones. El estado de 1 se refiere a las glándulas vitelógenas que están constituidas por una región central rodeada por varios folículos que presentan forma de abanico, dando la apariencia de una roseta. La condición 2 se refiere a las glándulas vitelógenas que están constituidos por folículos de forma circular o semicircular que se disponen de manera continua.

**78. *Posición del acetábulo con respecto a los ciegos intestinales*** (Figura 4).

Estados: 0—Intercecal; 1—Cecal; 2—Intercecal desviado al ciego izquierdo (Figura 7). La condición 0 se refiere a que el acetábulo se encuentra distribuido entre los ciegos intestinales. El estado de carácter 1 hace referencia a que el acetábulo se encuentra en posición ventral a los ciegos intestinales. Así mismo, el estado de carácter 2 se refiere a que el acetábulo se encuentra entre los ciegos intestinales, pero ligeramente desviado hacia donde se encuentra el ciego derecho.

**79. *Abertura del poro genital.***

Estados: 0—Dorsal; 1—Ventral (Figura 8). El estado de carácter 0 se refiere a que la abertura del poro genital se encuentra de manera dorsal, La condición 1 se refiere a que la abertura del poro genital se encuentra en la parte ventral del cuerpo.

**80. *Extensión posterior de los ciegos intestinales.***

Estados: 0—Borde del 5/5; 1—En la mitad anterior del 5/5 del cuerpo; 2—En la mitad posterior del 5/5.

**81. *Porciones de la vesícula seminal.***

Estados: 0—Diferente tamaño; 1—Iguales. La condición 0 hace referencia a que las porciones de la vesícula seminal bipartita son de diferente tamaño, mientras que el estado de carácter 1 se refiere a que las porciones de la vesícula seminal bipartita son del mismo tamaño.

**82. *Opérculo de huevos.***

Estados: 0—Diagonal; 1—Anterior. El estado de carácter 0 se refiere a que el opérculo de los huevos se encuentra de forma diagonal al huevo, mientras que la condición 1 se refiere a que el opérculo de los huevos se encuentra en la parte anterior al huevo.

**83. *Forma del huevo.***

Estados: 0—Forma oval (bolillo) (Figura 8); 1—Esférico. La condición 0 hace referencia a los huevos que se presentan forma oval (bolillo), mientras que el estado de carácter 1 se refiere a los huevos que tienen forma esférica.

**84. *Ubicación de la vesícula seminal.***

Estados: 0—Totalmente adentro de la bolsa del cirro (Figura 6); 1—Parcialmente fuera de la bolsa del cirro. La condición 0 se refiere a que la vesícula seminal se encuentra totalmente dentro de la bolsa del cirro. El estado de carácter 1 se refiere a que la vesícula seminal se encuentra parcialmente fuera de la bolsa del cirro.

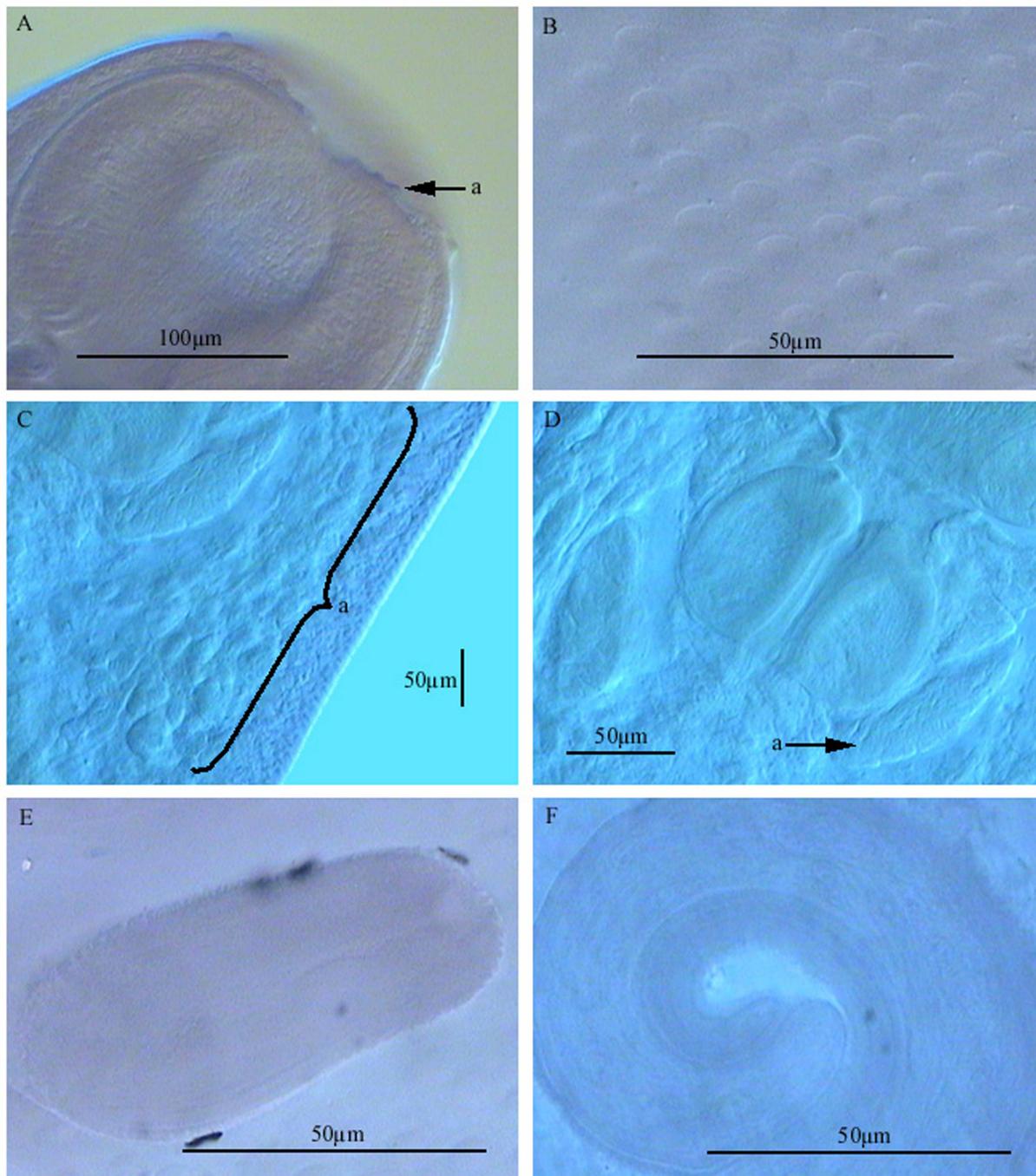


Figura 3. Ventosa oral, espinas en tegumento, glándulas perifaríngeas, glándulas mediales y cirro de *Glypthelmins quieta*. A, Ventosa oral; a) Carácter (49) papilas en la ventosa oral. B, Carácter (50) espinas en tegumento y carácter (52) tipo de espinas corporales (forma de escamas). C, Glándulas perifaríngeas; a) Glándulas perifaríngeas en forma de racimo. D, Glándulas mediales; a) Carácter (54) forma de las glándulas mediales (amorfas). E y F, Diferencias en la forma y tamaño del cirro. A- HGO-03-346-01-01, CHE-P-00029, (Objetivo de 40X). B- HGO-03-809-02-04, CHE-P-00031, (Objetivo de 100X). C y D- HGO-03-346-02-10, CHE-P-00023, (Objetivo de 100X). E- HGO-03-809-02-04, CHE-P-00031, (Objetivo de 100X). F- HGO-03-809-02-06, CHE-P-00024, (Objetivo de 100X).

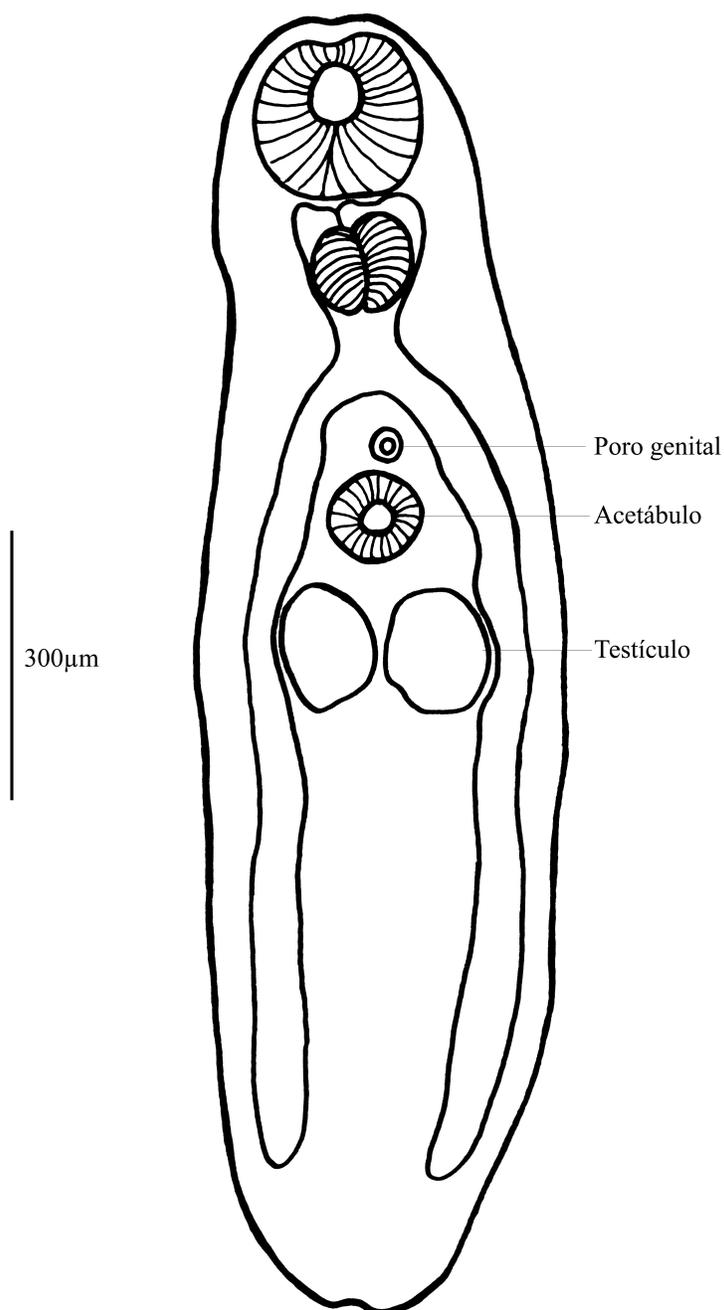


Figura 4. Carácter (57) posición de los testículos con respecto a los ciegos intestinales. Carácter (64) ubicación del poro genital en el cuerpo. Carácter (78) posición del poro genital con respecto a los ciegos intestinales. Ejemplar número HGO-03-346-01-03, CHE-P-00023, (Objetivo de 10X).

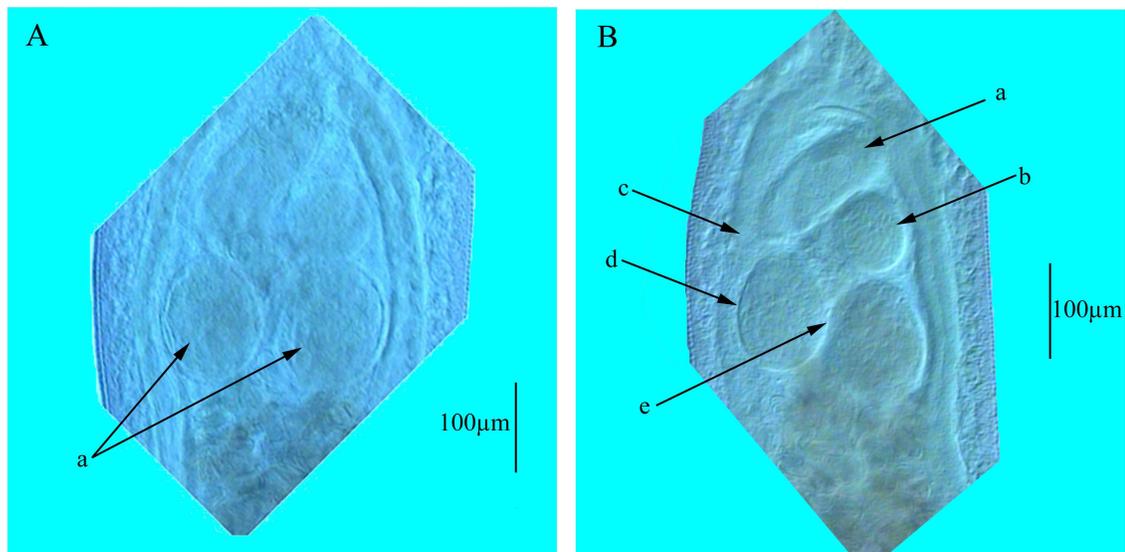


Figura 5. Estructuras intercecales de *Glythelmins quieta*. A, Carácter (55) forma de los testículos; a) testículos con forma ovalada. B, Carácter (56) posición de los testículos con respecto al eje antero-posterior. Carácter (58) sobrelapamiento de los testículos con los ciegos intestinales. Carácter (66) posición del ovario en el cuerpo. Carácter (59) contacto entre los bordes de los testículos; a) bolsa del cirro, b) posición sinistral del ovario en el cuerpo, c) ciego intestinal derecho, d) sobrelapamiento del testículo derecho con el ciego intestinal derecho, e) testículos oblicuos o en diagonal con respecto al eje anteroposterior del cuerpo. A- HGO-03-346-02-10, CHE-P-00023, (Objetivo de 40X). B- HGO-03-346-02-12, CHE-P-00023, (Objetivo de 40X).

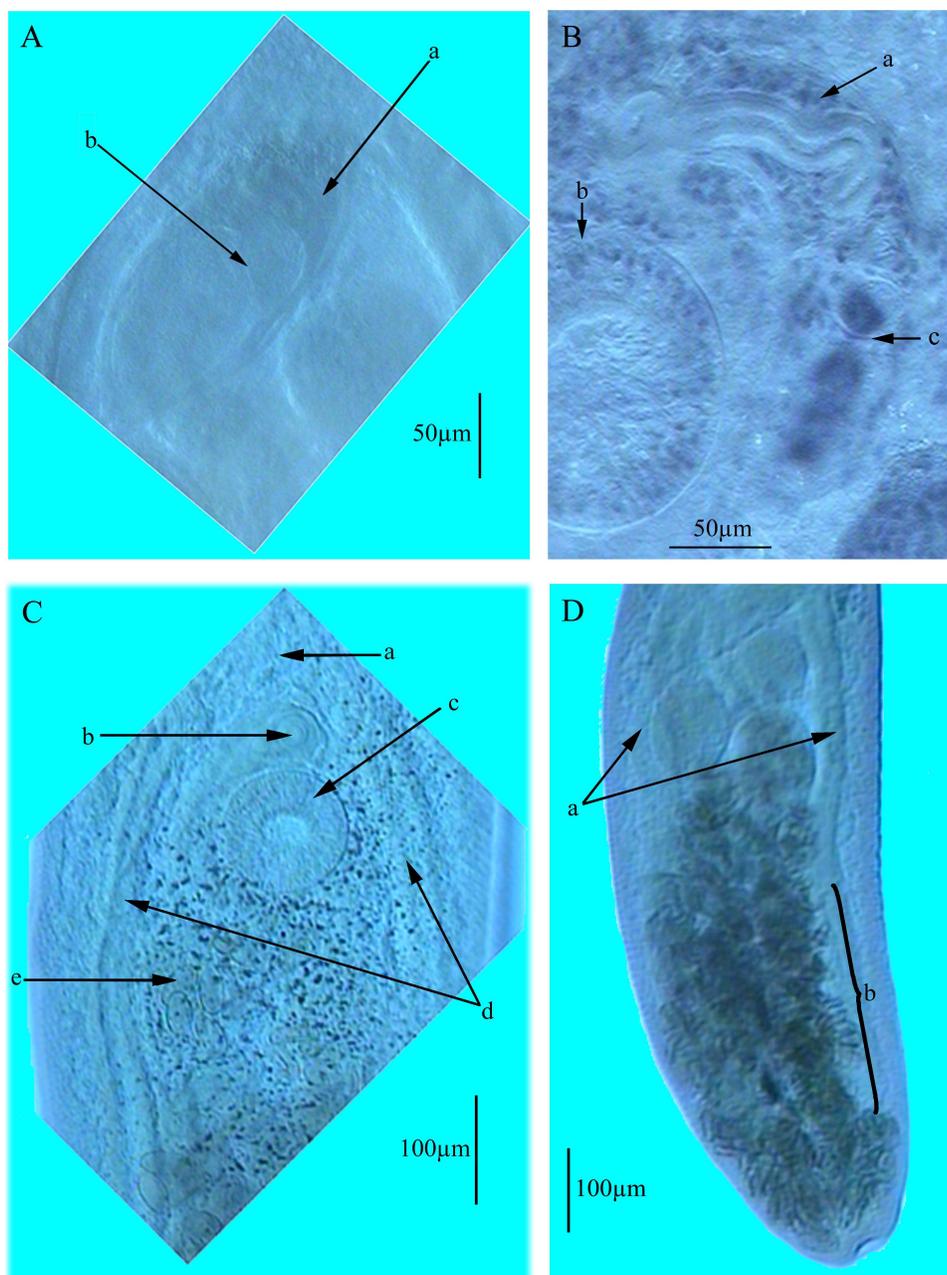


Figura 6. Bolsa del cirro, ciegos intestinales y asas uterinas de *Glythelmins quieta*. A, Carácter (60) forma de la bolsa del cirro; a) bolsa del cirro en forma recta; b) vesícula seminal dentro de la bolsa del cirro. B, Carácter (61) forma de la vesícula seminal; a) bolsa del cirro en forma curva, b) acetábulo, c) vesícula seminal bipartita. C, Carácter (63) localización del poro genital con respecto a los ciegos intestinales. Carácter (64) ubicación del poro genital en el cuerpo. Carácter (65) posición del poro genital con relación al eje antero-posterior del cuerpo. Carácter (70) posición de las asas uterinas con respecto a los testículos; a) bifurcación cecal, b) poro genital, c) acetábulo, d) ciegos intestinales, e) huevos. D, Carácter (68) disposición de las asas uterinas con respecto a los ciegos intestinales; a) ciegos intestinales, b) asas uterinas. A- HGO-03-346-02-10, CHE-P-00023, (Objetivo de 100X). B- HGO-03-674-01-01, CHE-P-00030, (Objetivo de 100X). C- HGO-03-346-02-10, CHE-P-00023, (Objetivo de 40X). D- HGO-03-346-02-12, CHE-P-00023, (Objetivo de 20X).

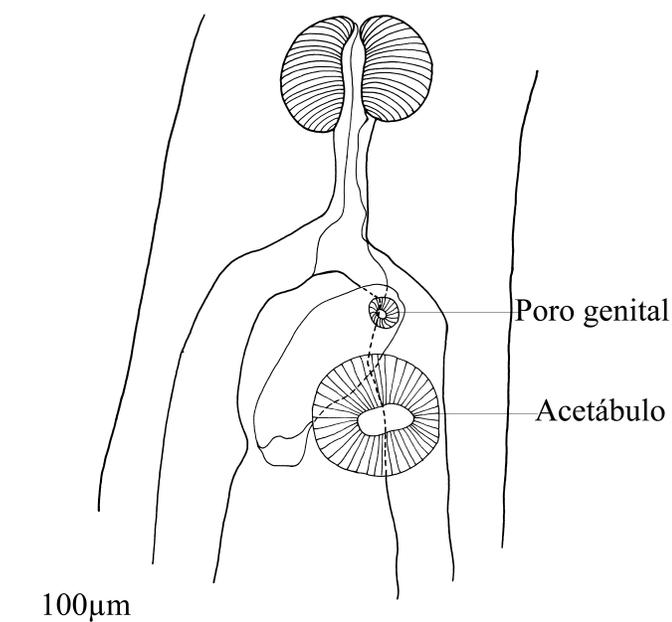


Figura 7. Poro genital en posición cecal de *Glythelmins quieta*. Carácter (63) posición del poro genital con respecto a los ciegos. Carácter (78) acetábulo intercecal desviado al ciego izquierdo. Ejemplar número HGO-03-346-01-03, CHE-P-00029, (Objetivo de 40X).

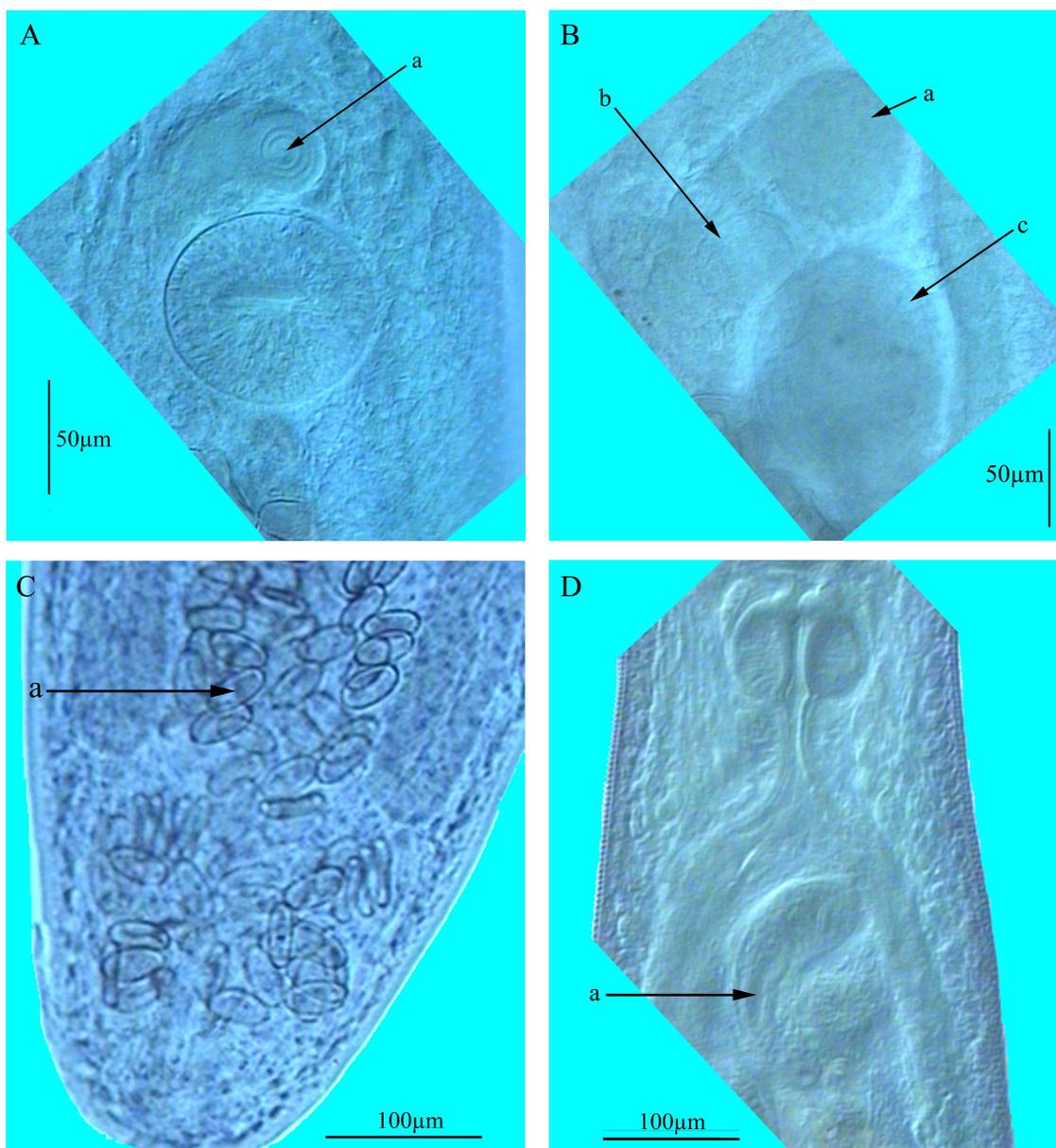


Figura 8. Poro genital, receptáculo seminal, huevos y metratermo de *Glythelmins quieta*. A, Carácter (65) posición del poro genital con relación al eje antero-posterior del cuerpo. Carácter (79) abertura del poro genital; a) poro genital. B, Carácter (67) receptáculo seminal; a) ovario, b) receptáculo seminal con forma esférica entre los dos testículos y el ovario, c) testículo izquierdo. C, Carácter (69) extensión de las asas uterinas hacia el extremo posterior. Carácter (83) forma del huevo; a) huevos en forma oval. D, Carácter (72) ubicación del metratermo con respecto a la bolsa del cirro; a) metratermo ubicado en posición ventral a la bolsa del cirro. A- HGO-03-346-02-12, CHE-P-00023, (Objetivo de 100X). B- HGO-03-346-02-12, CHE-P-00023, (Objetivo de 100X). C- HGO-03-674-01-01, CHE-P-00030, (Objetivo de 40X). D- HGO-03-346-02-12, CHE-P-00023, (Objetivo de 40X).

## 7. Resultados

### 7.1 Análisis de componentes principales para la base de datos completa

Los datos de las 84 variables de los 30 ejemplares se estandarizaron, debido a que presentaban escalas diferentes (Mangeaud, 2004). Posteriormente, se construyó una matriz de correlación en donde las variables; 48, 50, 51, 52, 53, 55, 57, 64, 70, 71, 76, 77, 79, 82, 83 y 84, presentaron una alta autocorrelación, por lo que se eliminaron, quedando 68 variables.

El análisis de componentes principales aplicado para la base de datos completa explicó el 58.67% de la variación acumulada en los tres primeros componentes; el CP1 explicó un 38.88%, el CP2 explicó 11.29% y el CP3 explicó 8.50% (Tabla 2). Además se caracterizaron por presentar coeficientes positivos y negativos (Tablas 3).

Cuando se observa la posición de los OTUS en el espacio, graficando el CP1 contra el CP2 (Figura 9) el primer componente separa a los ejemplares U, V, G, X, W, AA, Y, Z, J y AD en el extremo derecho del eje, mientras que los OTUS H, L, O, S, C, T, I, AB, R, N, A, M, B, D, P, AC, E, Q, K y F se hallan en el extremo opuesto.

Este primer componente está representado por la correlación que guardan los caracteres 2 (ancho del cuerpo), 22 (diámetro anteroposterior de la ventosa oral), 23 (diámetro lateral de la ventosa oral), 24 (diámetro anteroposterior del acetábulo), 26 (largo de la faringe), 27 (ancho de faringe), 29 (largo del ovario) y 35 (largo de la bolsa del cirro).

En la misma figura, el segundo componente separó únicamente al OTU AD en la parte superior del eje, mientras que en el externo opuesto se ubican los individuos U, V, G, X, W, AA, Y, Z, J, H, L, O, S, C, T, I, AB, R, N, A, M, B, D, P, AC, E, Q, K y F. Este arreglo se debe a la correlación que guardan los caracteres 5 (largo del esófago), 6 (ancho del esófago), 13 (distancia del poro genital al acetábulo), 28 (distancia de la bifurcación cecal al extremo anterior del cuerpo), 41 (distancia del poro genital al acetábulo), 46 (distancia entre la faringe

y el acetábulo), 60 (forma de la bolsa del cirro) y 68 (disposición de las asas uterinas con respecto a los ciegos intestinales).

Tabla 2. Porcentaje de la variación acumulada en los tres primeros componentes para las 84 variables.

Eigenvalores y proporción de la varianza expresada de los primeros tres componentes principales			
	CP1	CP2	CP3
Eigenvalores	26.44078123	7.67718313	5.78256368
Porcentaje	38.8835	11.29	8.5038
Acumulado	38.8835	50.1735	58.6772

Tabla 3. Coeficiente de cada una de las variables en los primeros tres componentes principales de la base de datos completa.

Variable	ACP1	ACP2	ACP3	Variable	ACP1	ACP2	ACP3
1	0.895	0.3203	0.2297	35	0.9427	-0.0387	0.1168
2	0.8984	-0.1468	0.0813	36	0.837	-0.5161	-0.09
3	0.7595	0.3541	-0.2602	37	0.2987	-0.3508	1.3338
4	0.8696	0.0481	0.1527	38	0.5393	-0.532	0.1877
5	0.4641	0.8781	-0.156	39	0.7289	-0.1905	-0.0603
6	0.3771	0.9044	-0.146	40	0.5642	-0.2482	-0.5042
7	0.7729	0.2123	0.1579	41	0.7237	0.5394	0.1888
8	0.4466	-0.0165	-0.4614	42	0.511	-0.6288	0.0958
9	0.1685	-0.0263	-0.6984	43	0.6959	-0.2122	0.1482
10	0.8123	0.1372	0.3378	44	0.1311	0.1578	0.3301
11	0.7544	-0.2289	-0.2241	45	-0.0338	-0.0095	0.1665
12	0.6409	0.1803	-0.6128	46	0.6457	0.6047	0.3499
13	0.5386	0.6307	0.2555	47	0.4075	-0.2089	-0.2283
14	0.4992	-0.4575	-0.3835	49	0.0957	-0.2089	0.3339
15	0.6061	-0.277	-0.0769	54	-0.1651	0.2136	-0.1536
16	0.778	-0.2464	-0.1712	56	-0.4732	0.0452	0.0782
17	0.7287	-0.3344	-0.5473	58	-0.0069	-0.5067	0.1384
18	0.8063	0.12	0.0804	59	0.2001	-0.201	0.2435
19	0.6971	0.089	-0.4649	60	-0.2258	-0.8126	-0.1943
20	0.7171	0.0327	0.2444	61	-0.3632	0.2727	-0.0596
21	0.7667	0.1436	-0.3245	62	0.402	0.1412	-0.2412
22	0.9068	0.2888	-0.1414	63	-0.3601	-0.0499	0.1677
23	0.9277	0.1586	0.1203	65	-0.0392	-0.0311	0.274
24	0.9699	-0.0171	0.0213	66	0.0275	-0.238	0.2405
25	0.879	-0.1993	0.0648	67	0.1196	0.1127	-0.0135
26	0.9555	0.0644	0.0858	68	-0.1551	-0.6569	0.2562
27	0.9547	0.0197	0.0946	69	0.2376	-0.3781	-0.0845
28	0.7253	0.5359	0.2331	72	-0.3911	0.0226	-0.1006
29	0.9156	-0.1987	-0.1294	73	-0.2183	0.2628	0.1987
30	0.8884	-0.254	0.0771	74	0.243	0.1952	0.128
31	0.8657	-0.1116	-0.0322	75	0.1618	0.3652	0.1987
32	0.8597	-0.1442	0.043	78	-0.3358	0.0111	0.0996
33	0.8391	-0.2194	0.2739	80	-0.1322	-0.1796	-0.0075
34	0.8639	-0.2727	0.1789	81	0.3249	-0.2916	0.0589

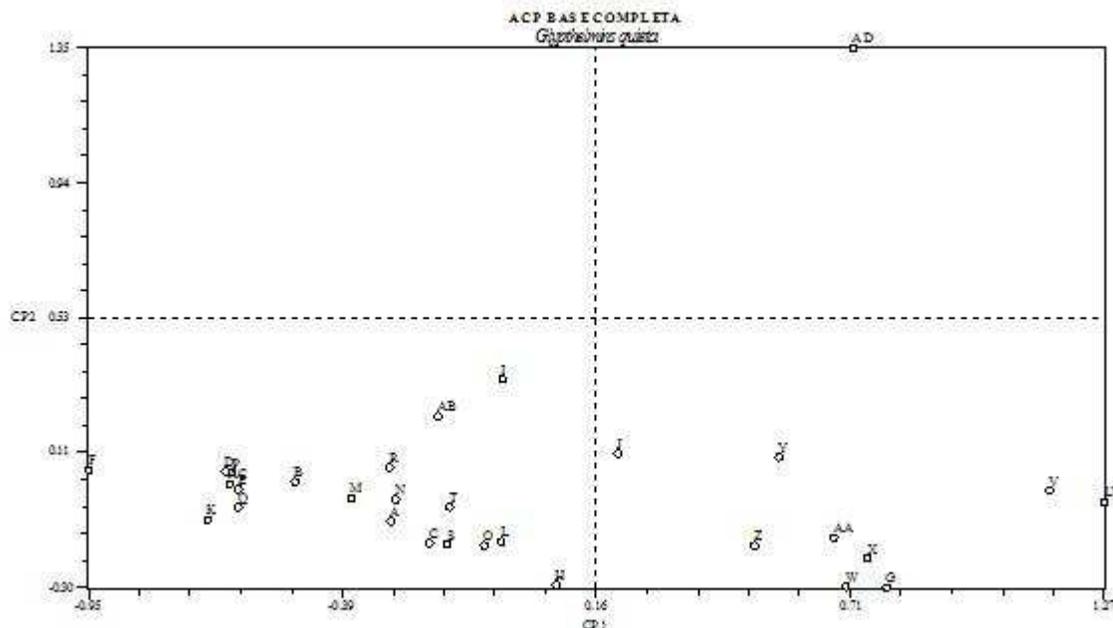


Figura 9. Análisis de componentes principales de las 84 variables.

## 7.2 Análisis de componentes principales para la base de datos merísticos

Por el mismo método de componentes principales, pero únicamente para caracteres merísticos, se analizó el porcentaje de la variación acumulada para los tres primeros componentes, mismo que fue de 76.84%, en donde el CP1 explicó el 53.42%, el CP2 el 12.27% y el CP3 el 11.15% (Tabla 4). Así mismo, se caracterizan por tener coeficientes positivos y negativos (Tabla 5). La posición de los OTUS en la gráfica de CP1 contra CP2 (Figura 10) se observa que en el extremo derecho del primer componente se ubican los individuos U, V, AD, G, W, AA, X, Y, Z, J, mientras que en el extremo izquierdo se ubican a los individuos H, I, L, O, AB, C, S, T, R, N, A, M, B, Q, E, AC, P, D, K, F, este componente está determinado por las variables 24 (diámetro anteroposterior del acetábulo), 26 (largo de la faringe), 27 (ancho de la faringe), 35 (largo de la bolsa del cirro), 23 (diámetro lateral de la ventosa oral), 29 (largo del ovario), 22

(diámetro anteroposterior de la ventosa oral), 2 (ancho del cuerpo); en la parte superior del segundo componente sólo se ubica AD, mientras que en la parte inferior de este componente se ubican los individuos U, V, G, W, AA, X, Y, Z, J, H, I, L, O, AB, C, S, T, R, N, A, M, B, Q, E, AC, P, D, K, F. Este componente está determinado por las variables 5 (largo del esófago), 6 (ancho del esófago), 46 (distancia entre la faringe y el acetábulo), 13 (distancia del poro genital al acetábulo), 28 (distancia de la bifurcación cecal al extremo anterior del cuerpo), 42 (largo del receptáculo seminal), 41 (distancia del poro genital al acetábulo), 14 (largo del extremo anterior de la vesícula seminal).

Tabla 4. Porcentaje de la variación acumulada en los tres primeros componentes para los caracteres merísticos.

Eigenvalores y proporción de la varianza expresada de los primeros tres componentes principales			
	CP1	CP2	CP3
Eigenvalores	25.1079	5.7674	5.2418
Porcentaje	53.4212	12.2713	11.1528
Acumulado	53.4212	65.6925	76.8453

Tabla 5. Coeficiente de cada variable en los primeros tres componentes principales de la base de datos métricos.

Variable	ACP1	ACP2	ACP3	Variable	ACP1	ACP2	ACP3
1	0.8938	0.3726	0.1677	25	0.8831	-0.1948	0.1177
2	0.9093	-0.1802	0.1779	26	0.9567	0.0637	0.1133
3	0.7562	0.3317	-0.3931	27	0.9563	0.0139	0.116
4	0.8589	0.1179	0.0726	28	0.7219	0.5974	0.1124
5	0.458	0.8424	-0.352	29	0.919	-0.2324	-0.076
6	0.3805	0.8302	-0.3131	30	0.8877	-0.2529	0.1375
7	0.7694	0.2604	0.0482	31	0.8701	-0.1002	-0.036
8	0.4554	-0.0758	-0.4001	32	0.8646	-0.1457	0.075
9	0.1506	-0.1545	-0.813	33	0.8395	-0.1405	0.2714
10	0.8222	0.1701	0.3631	34	0.8656	-0.2557	0.2342
11	0.7656	-0.2786	-0.1966	35	0.939	-0.0216	0.0926
12	0.64	0.0482	-0.635	36	0.8361	-0.5226	0.0165
13	0.5366	0.6642	0.0942	37	0.3037	-0.1012	1.3583
14	0.4954	-0.538	-0.2637	38	0.5278	-0.344	0.1211
15	0.6051	-0.345	0.0335	39	0.7249	-0.2729	0.0455
16	0.7863	-0.299	-0.0756	40	0.5659	-0.3802	-0.4011
17	0.7346	-0.4676	-0.4586	41	0.7185	0.5816	0.0765
18	0.8102	0.2201	0.0104	42	0.5208	-0.5942	0.2414
19	0.6975	0.0076	-0.4867	43	0.7007	-0.1583	0.1991
20	0.7203	0.1283	0.2044	44	0.1569	0.2082	0.3581
21	0.7613	0.0979	-0.3761	45	-0.0248	-0.0635	0.2551
22	0.9105	0.2542	-0.1749	46	0.6417	0.6881	0.2009
23	0.9322	0.1566	0.1088	47	0.3874	-0.2252	-0.2517
24	0.9709	0.0055	0.0087				

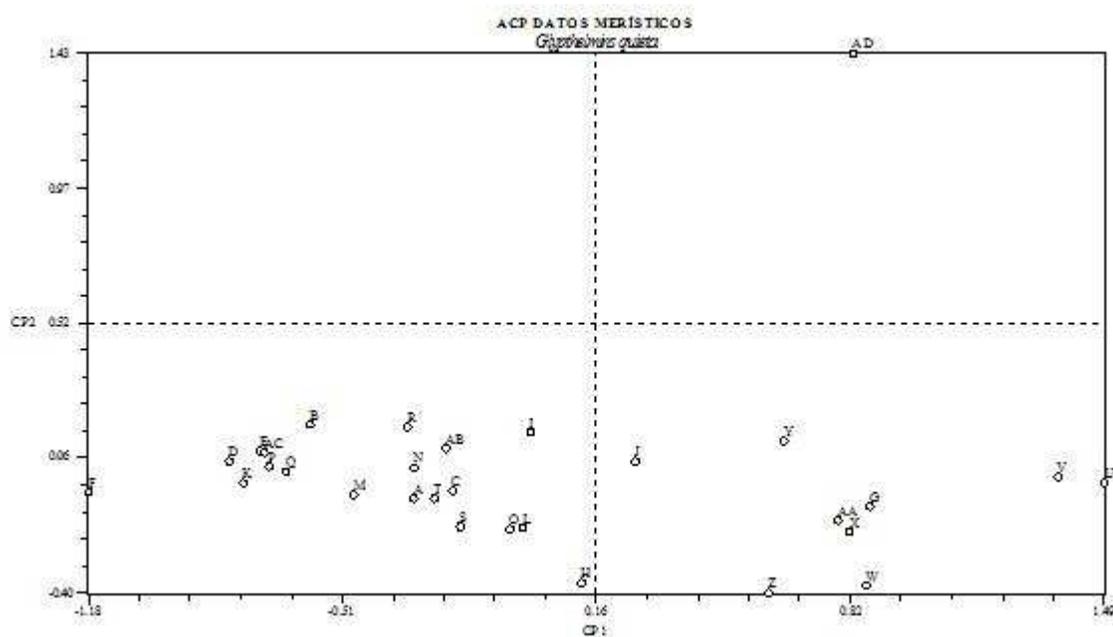


Figura 10. Análisis de componentes principales en donde se consideraron sólo a los caracteres merísticos.

### 7.3 Análisis de componentes principales para la base de datos con caracteres cualitativos, cuantitativos y binarios

En el tercer análisis realizado de componentes principales para caracteres cualitativos, cuantitativos y binarios el porcentaje de la variación acumulada por los tres primeros componentes fue de 41.22%, en donde el CP1 explicó el 15.31%, el CP2 el 14.02% y el CP3 el 11.88% (Tabla 6). Al igual que los dos análisis anteriores, también se caracterizan por tener coeficientes positivos y negativos (Tabla 7). La posición de los OTUS en la gráfica de CP1 contra CP2 (Figura 11) observamos que en el extremo derecho del primer componente se ubican los individuos Q, P, AC, O, K, R, S, N, W, J, B, A, H, E, Z, AB, C, L, U, Y, AD y en el extremo izquierdo a los individuos D, F, M, AA, V, I, T, X, G, este componente está determinado por los caracteres 61 (forma de la vesícula seminal), 81 (porciones de la vesícula

seminal), 54 (forma de las glándulas mediales), 78 (posición del acetábulo respecto a los ciegos intestinales), 75 (distribución de los folículos vitelógenos en la región intercecal), 63 (localización del poro genital respecto a los ciegos intestinales), 74 (folículos vitelógenos intercecales), 56 (posición de los testículos respecto al eje anteroposterior), 69 (extensión de las asas uterinas hacia el extremo posterior del cuerpo); el segundo componente ubica a los individuos Q, P, AC, K, O, R, S, N, W, B, A, C, L, AA, V, T, X, G en la parte superior, separando a los individuos J, H, E, Z, AB, U, AD, Y, D, M, F, I en el espacio inferior. Este componente está determinado por las variables 58 (sobrelapamiento de los testículos con los ciegos intestinales), 54 (forma de las glándulas mediales), 68 (disposición de las asas uterinas respecto a los ciegos intestinales), 81 (porciones de la vesícula seminal), 61 (forma de la vesícula seminal), 59 (contacto entre los bordes de los testículos), 66 (posición del ovario en el cuerpo), 49 (papilas en la ventosa oral), 75 (distribución de los folículos vitelógenos en la región intercecal), 78 (posición del acetábulo respecto a los ciegos intestinales).

Tabla 6. Porcentaje de la variación acumulada en los tres primeros componentes para los caracteres cualitativos, cuantitativos y binarios.

Eigenvalores y proporción de la varianza expresada de los primeros tres componentes principales			
	CP1	CP2	CP3
Eigenvalores	3.2169	2.9452	2.4949
Porcentaje	15.3187	14.0252	11.8807
Acumulado	15.3187	29.344	41.2247

Tabla 7. Coeficiente de cada variable en los primeros tres componentes principales de la base de datos cualitativos, cuantitativos y binarios.

Variable	ACP1	ACP2	ACP3
49	0.0327	0.4414	0.362
54	0.6574	-0.5308	-0.11
56	0.4668	0.1368	0.0178
58	0.1128	0.6543	-0.2132
59	-0.2536	0.5076	0.2135
60	0.056	0.354	-0.5086
61	0.6745	-0.5143	-0.0574
62	0.2674	0.1866	0.5384
63	0.5133	0.3748	0.1829
65	0.267	0.0659	0.252
66	0.1335	0.4784	0.1428
67	-0.0282	-0.0546	0.4991
68	0.2051	0.5299	-0.4653
69	-0.416	-0.1861	-0.4999
72	0.0522	0.0491	-0.0551
73	0.1703	-0.2365	-0.0465
74	-0.5032	-0.1735	0.4817
75	-0.5493	-0.3856	0.2794
78	0.5988	0.3765	0.2744
80	0.1011	-0.0513	-0.6841
81	-0.6598	0.5158	-0.1309

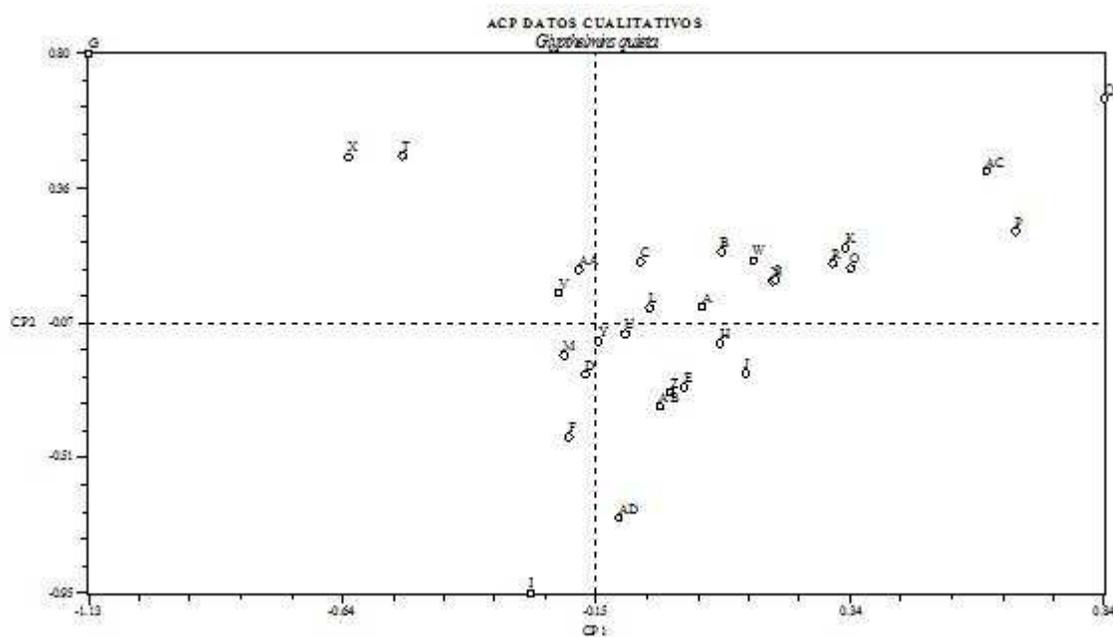


Figura 11. Análisis de componentes principales de caracteres cualitativos, cuantitativos y binarios.

#### 7.4 Correlación de variables utilizando la base de datos completa

Por su parte, el gráfico de las variables (Figura 12), muestra que el ángulo que se presenta entre algunas de ellas fue muy agudo, tal es el caso de 3, 1, 62, 22, 12, 7, 21, 10, 18, 23, 19, 20, 4, 26, 27, 24, 35, 8, 9, 31, 32, 2, 25, 29, 30, 33, 34, 43, 39, 11 y 16; por lo que se puede decir que dichas variables están muy correlacionadas. Sin embargo, estas variables presentan una correlación inversa con respecto a la 73, 54, 61, 56, 72, 78, 65, 45, 63 y 80; debido a que presentan un ángulo obtuso. Así mismo, las variables 6, 75, 5, 44 y 67; tienen una correlación nula con las variables 49, 69, 42, 59, 37, 38, 81, 14 y 36; debido a que se presenta un ángulo de 90 grados. De igual forma, las variables 54, 73 y 61; presentan una correlación nula con las variables 60, 68, 58 y 66.

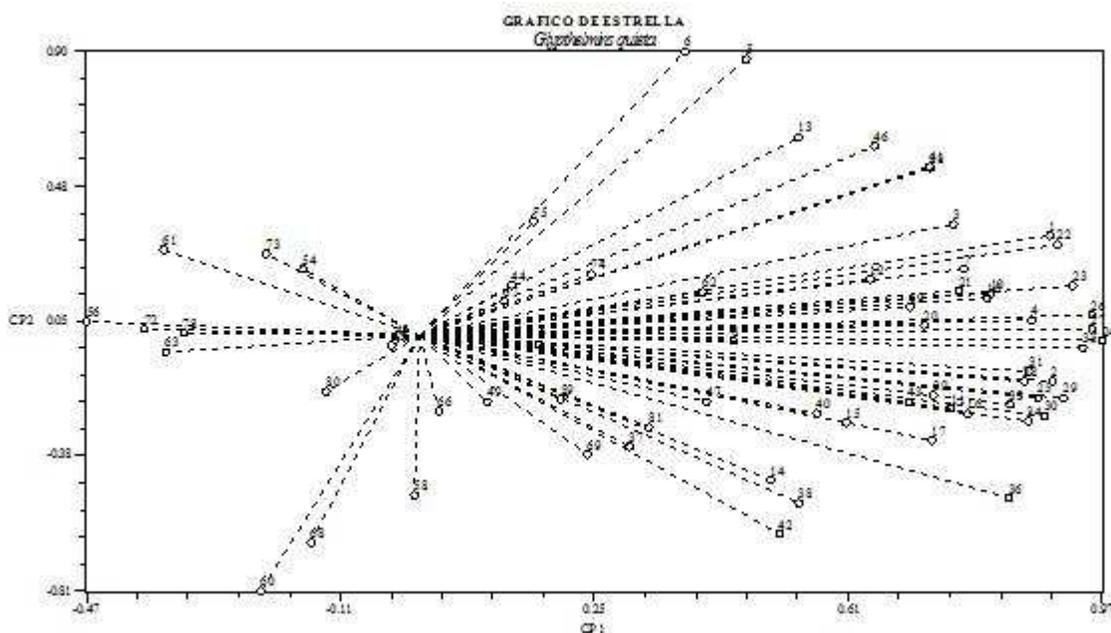


Figura 12. Gráfico de estrella en donde se observan los ángulos que se forman entre las diferentes variables.

## 8. Discusión

Una descripción taxonómica es un conjunto de atributos morfológicos que son observables en ejemplares de una especie; los cuales son necesarios para distinguir una especie de otra. Estas características son de tipo nominal, como la presencia-ausencia de espinas en el cuerpo, sexo, entre otros. También, existen características de tipo cualitativo, como forma de los testículos, forma de la bolsa del cirro; otras características son de tipo cuantitativo discreto, como el número de espinas, número de huevos, número de testículos. Igualmente, existen caracteres cuantitativos continuos como el largo y ancho de cuerpo, largo y ancho de la ventosa oral y el acetábulo. El conjunto de este tipo de caracteres es de utilidad para el diagnóstico de las especies. Sin embargo, se ha observado que los ejemplares adultos de *G. quieta* presentan un alto grado de variación morfológica intra-específica en el tamaño y posición de la ventosa oral y acetábulo, así como en las distintas estructuras que constituyen el tubo digestivo y aparato

reproductor (Miller, 1930). Así mismo, los caracteres antes mencionados y la presencia o ausencia de las glándulas perifaríngeas, se han utilizado como caracteres prioritarios para diferenciar las especies que constituyen el género *Glyphelmins* (Caballero y Caballero, 1938; Olsen, 1937). Por lo tanto, Rankin (1944) consideró que estos caracteres no eran válidos al tratar de identificar a los parásitos a nivel específico, debido a que éstos presentaban variación morfológica. De igual forma, Byrd y Maples (1963) observaron que la apariencia de las glándulas perifaríngeas es muy variable de acuerdo a la técnica de tinción que se utilice, pues con ciertos colorantes se observan perfectamente, mientras que con otros no se tiñen o se tiñen tenuemente.

Por lo anterior, puede ser que algunos de estos caracteres morfológicos no sean válidos para asignar ejemplares dentro de la especie *G. quieta*. Sin embargo, con base en los ACPs que se realizaron en este estudio, se observó que al utilizar la base de datos completa con 84 caracteres, la base de datos merísticos y la base de datos cualitativos cuantitativos y binarios, el porcentaje de la varianza acumulada para los dos primeros componentes fue de 50.17%, 65.69% y 29.33% respectivamente; por lo cual, se puede decir que los caracteres merísticos presentan una mayor variación morfológica, pero que algunos de ellos contribuyeron para agrupar a los 30 ejemplares de la siguiente manera: U, V, AD, G, W, AA, X, Y, Z, J, en el extremo derecho del primer componente, mientras que en el extremo izquierdo se ubicaron los individuos H, I, L, O, AB, C, S, T, R, N, A, M, B, Q, E, AC, P, D, K y F. Este componente fue determinado por las variables 24 (diámetro anteroposterior del acetábulo), 26 (largo de la faringe), 27 (ancho de la faringe), 35 (largo de la bolsa del cirro), 23 (diámetro lateral de la ventosa oral), 29 (largo del ovario), 22 (diámetro anteroposterior de la ventosa oral) y 2 (ancho del cuerpo). De igual forma, en la parte superior del segundo componente se ubicó AD, mientras que en la parte inferior se ubicaron los individuos U, V, G, W, AA, X, Y, Z, J, H, I,

L, O, AB, C, S, T, R, N, A, M, B, Q, E, AC, P, D, K, F. Este componente fue determinado por las variables 5 (largo del esófago), 6 (ancho del esófago), 46 (distancia entre la faringe y el acetábulo), 13 (distancia del poro genital al acetábulo), 28 (distancia de la bifurcación cecal al extremo anterior del cuerpo), 42 (largo del receptáculo seminal), 41 (distancia del poro genital al acetábulo), 14 (largo del extremo anterior de la vesícula seminal).

Por su parte, en el ACP para la base de datos cualitativos cuantitativos y binarios, expresó un menor porcentaje de varianza acumulada; y agrupó a los ejemplares de la siguiente manera: Q, P, AC, O, K, R, S, N, W, J, B, A, H, E, Z, AB, C, L, U, Y, AD en el extremo derecho del primer componente, mientras que en el extremo izquierdo se ubicaron D, F, M, AA, V, I, T, X, G, este componente fue determinado por los caracteres 61 (forma de la vesícula seminal), 81 (porciones de la vesícula seminal), 54 (forma de las glándulas mediales), 78 (posición del acetábulo respecto a los ciegos intestinales), 75 (distribución de los folículos vitelógenos en la región intercecal), 63 (localización del poro genital respecto a los ciegos intestinales), 74 (folículos vitelógenos intercecales), 56 (posición de los testículos respecto al eje anteroposterior), 69 (extensión de las asas uterinas hacia el extremo posterior del cuerpo); el segundo componente ubicó a los individuos Q, P, AC, K, O, R, S, N, W, B, A, C, L, AA, V, T, X, G en la parte superior, separando a los individuos J, H, E, Z, AB, U, AD, Y, D, M, F, I en el espacio inferior. Este componente fue determinado por las variables 58 (sobreapilamiento de los testículos con los ciegos intestinales), 54 (forma de las glándulas mediales), 68 (disposición de las asas uterinas respecto a los ciegos intestinales), 81 (porciones de la vesícula seminal), 61 (forma de la vesícula seminal), 59 (contacto entre los bordes de los testículos), 66 (posición del ovario en el cuerpo), 49 (papilas en la ventosa oral), 75 (distribución de los folículos vitelógenos en la región intercecal) y 78 (posición del acetábulo respecto a los ciegos intestinales).

Con base en lo anterior, se puede señalar que al darles el mismo peso a todos los caracteres, los ejemplares no se agrupan por la presencia o ausencia de las glándulas perifaríngeas. Sin embargo, si lo hacen por la forma de las glándulas mediales, como se observó en el ACP que se realizó para la base de datos cualitativos cuantitativos y binarios.

Así mismo, se observó que los caracteres merísticos que anteriormente fueron utilizados por Caballero y Caballero (1938) y Cheng (1959) para separar a las especies del género *Glypthelmins*, si contribuyeron a la agrupación de nuestros ejemplares, tal fue el caso del tamaño de la ventosa oral, acetábulo, esófago, faringe y ovario.

Por otro lado, existen múltiples factores que afectan y regulan los procesos microevolutivos en las especies de parásitos (Paterson, 1997). Algunos de éstos son la especie del hospedero intermediario y definitivo, el origen geográfico y movilidad de las poblaciones de los hospederos, la complejidad de los ciclos de vida de los parásitos y la abundancia de cada una de las infrapoblaciones de los parásitos (Criscione *et al.*, 2005; George-Nascimento y Llanos 1995; Hochberg *et al.*, 1992; Paterson, 1997; Paterson y Banks 2001). Así mismo, algunos autores como George-Nascimento y Marín (1992) y Poulin (1998) señalan que es importante considerar la abundancia y magnitud de la poblaciones de los parásitos en cada una de las poblaciones de hospederos y evaluar los cambios estacionales que determinan la variación morfológica, lo cual se observó en nuestro ACP utilizando la base de datos merísticos, en donde la posición de los ejemplares en el CPI estuvo relacionada con la fecha de colecta, debido a que separó a los individuos U, V, G, X, W, AA, Y, Z, J y AD en el extremo derecho, de los cuales éste último fue colectado el 31 de julio y el resto de los parásitos se colectaron el 28 de agosto. El otro grupo de individuos que se formó está constituido por H, I, L, O, S, C, T, AB, R, N, A, M, B, D, P, AC, E, Q, K y F en el extremo opuesto, en donde H e I fueron colectados el 28 de agosto y el resto el 30 de mayo. En la

misma gráfica, el segundo componente separó únicamente al ejemplar AD en la parte superior del eje, mismo que fue colectado el 31 de julio. En el extremo opuesto se ubicaron los individuos U, V, G, X, W, AA, Y, Z, J, H, I, L, O, S, C, T, AB, R, N, A, M, B, D, P, AC, E, Q, K y F de los cuales los primeros 11 fueron colectados el 28 de agosto, el resto fue colectado el 30 de mayo. Sin embargo, es importante mencionar que en este estudio el tamaño de muestra que se utilizó no es significativo para evaluar si los cambios estacionales determinaron la variación morfológica dentro de nuestros ejemplares. Por otra parte, la prevalencia y abundancia no parecen estar correlacionados con la fecha de colecta, ya que el primero de estos parámetros fluctuó entre 33 y 50 % de hospederos parasitados, lo que indica que estos digéneos se encontraron en el intestino de la mayoría de las ranas revisadas durante los muestreos, los cuales se realizaron de mayo a septiembre del 2003, alcanzando el valor máximo en julio con 66.6 %. Con respecto a la abundancia, éste valor osciló entre 2 y 11 gusanos por rana revisada, registrándose en agosto el valor máximo y el valor mínimo en junio.

Con base en lo anterior, se puede señalar que la relación parásito-hospedero que mantienen los ejemplares de *Rana spectabilis* y *G. quieta* en Metznoxtla puede estar determinada por la relación que presenta el ciclo de vida del parásito, con los hábitos alimenticios y el comportamiento del hospedero (Pulido-Flores, 1992; Smyth y Smyth, 1980). Esto se debe a que en el ciclo de vida de *G. quieta* las metacercarias se enquistan en la piel de los renacuajos y una vez que se lleva a cabo el proceso de metamorfosis de los mismos, el adulto resultante consume la muda, infectándose con estos parásitos, los cuales alcanzan la madurez en el intestino de la rana (Besprozvannykh, 2000; Martín, 1969; Schell, 1962; Smyth y Smyth, 1980). Por lo tanto, de acuerdo con Pérez-Romero (2006) los altos valores de prevalencia y abundancia registrados en la localidad de Metznoxtla permite sospechar que la

población de *R. spectabilis*, no únicamente ingiere la piel de su muda, sino que también existe canibalismo, alimentándose de renacuajos de su misma especie que se encuentran infectados con las metacercarias de *G. quieta*.

Por último, este tipo de estudios es importante cuando partimos de organismos que presentan niveles de semejanza significativos, en donde es evidente que nuestros ejemplares deben reunirse en grupos, por lo tanto, nuestro problema es ver cómo se agrupan. Con base en lo anterior se puede evaluar la variación morfológica intra-específica de una especie de parásito que no tiene una gran especificidad hospedatoria (Pérez-Ponce de León, 1995) y diferenciar a especies que son semejantes entre sí (Gil de Pertierra, 2002).

## 9. Conclusiones

- A partir de los resultados obtenidos en nuestros ACPs, se concluye que el carácter de presencia o ausencia de glándulas perifaríngeas que anteriormente fue considerado por Caballero y Caballero (1938) y Cheng (1959) para asignar ejemplares a la especie *Glyphelmins quieta*, no contribuye al agrupamiento de los ejemplares colectados en Metznoxtla, por lo tanto no se considera un carácter válido para asignación de ejemplares de digéneos a la especie de *Glyphelmins quieta*.
- De los caracteres utilizados por otros autores y como parte de este estudio, los caracteres que contribuyen al agrupamiento de los ejemplares de *Glyphelmins quieta* en Metznoxtla son: tamaño de la ventosa oral, acetábulo, esófago, faringe y ovario.

Por lo que se pueden considerar como caracteres válidos para la asignación de ejemplares a la especie *G. quieta*.

- El carácter de la forma de las glándulas mediales si demostró ser válido para asignar a los 30 digéneos a la especie *Glyphelmins quieta*, debido a que en el ACP utilizando la base de datos cualitativos, cuantitativos y binarios, éste fue uno de los que contribuyeron al agrupamiento de los ejemplares.
- Así mismo, los caracteres merísticos fueron los que explicaron un mayor porcentaje de la varianza acumulada en los dos primeros componentes, lo que significa que éstos presentan mayor variación morfológica. Por el contrario, los caracteres cualitativos, cuantitativos y binarios explicaron un menor porcentaje de la varianza acumulada, por lo tanto presentan una menor variación morfológica.

## 10. Literatura

- Besprozvannykh, V. V. 2000. Tsikl razvitiia trematody *Glyphelmins rugocaudata* (Plagiorchiidae) v usloviakh Primorskogo kraia. Parazitologiya 34:153-156.
- Brooks, D. R. y D. A. McLennan. 1993. Macroevolutionary patterns of morphological diversification among parasitic flatworms (Platyhelminthes: Cercomeria). Evolution 47:495-509.
- Burse, C. R. y S. R. Goldberg. 2001. *Falcaustra lowei* n. sp. and other helminths from the Tarahumara frog, *Rana tarahumarae* (Anura: Ranidae), from Sonora, Mexico. Journal of Parasitology 87:340-344.
- Byrd, E. E. y W. P. Maples. 1963. The *Glyphelminths* (Trematoda: Digenea), with a redescription of one species and the erection of a new genus. Zeitschrift für Parasitenkunde 22:521-536.
- Caballero y Caballero, E. y D. Sokoloff. 1934. Tercera contribución al conocimiento de la parasitología de *Rana montezumae*. Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México 5:337-340.
- Caballero y Caballero, E. 1938. Revisión y clave de las especies del genero *Glyphelmins*. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Autónoma de México 9:121-149.
- Caballero y Caballero, E. 1942. Tremátodos de las ranas de la Ciénaga de Lerma, Estado de Mexico. III. Redescripción de una forma Norteamericana de *Haematoloechus* y algunas consideraciones sobre *Glyphelmins californiensis* (Cort, 1919). Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México 13:71-79.

- Cheng, T. 1959. Studies on the trematode family Brachycoeliidae. II. Revision of the genera *Glyphelmins* (Stafford, 1900) Stafford, 1905, and *Margeana* Cort, 1919; and the description of *Renoldstrema* n. gen. (Glyphelminae, n. subfam.). American Midland Naturalist 61:68-88.
- Cheng, T. C. 1961. Description, life history, and development pattern of *Glyphelmins pennsylvaniensis* n. sp. (Trematoda, Digenea: Brachycoeliidae), new parasite of frogs. Journal of Parasitology 47:469-477.
- Criscione C., R. Poulin y M. Blouin. 2005. Molecular ecology of parasites: elucidating ecological microevolutionary processes. Molecular Ecology 14:2247-2257.
- Crompton, D. 1970. An ecological approach to acanthocephalan physiology. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 125 p.
- Dewel, V. H. 1985. Insect morphometric. Annual Review of Entomology 30:415- 38.
- Flores-Villela, O. y I. Goyenechea. 2003. Patrones de distribución de anfibios y reptiles de México. Una perspectiva latinoamericana de la biogeografía. En: Morrone, J. J. y J. Llorente-Bousquets (Comp.). Las Prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. DF, México. pp. 289-296.
- García-Altamirano, I., G. Pérez-Ponce de León y L. García-Prieto. 1993. Contribución al conocimiento de la comunidad de helmintos de dos especies de anfibios endémicos del Lago de Pátzcuaro, Michoacán: *Rana dunni* y *Ambystoma dumerilii*. Cuadernos Mexicanos de Zoología 1:73-80.

- George-Nascimento, M y S. Marín. 1992. Efecto de dos especies hospedadoras, el lobo fino austral *Arctocephalus australis* (Zimmerman) y el lobo marino común *Otaria byronia* (Blainville) (Carnivora; Otariidae), sobre la morfología y fecundidad de *Corynosoma* sp. (Acanthocephala; Polymorphidae). *Revista Chilena de Historia Natural* 65:183-193.
- George-Nascimento, M., V. Lobos, C. Torrijos y R. Khan. 2004. Species composition of assemblages of *Ceratomyxa* (Myxozoa), parasites of lings *Genypterus* (Ophidiidae) in the southeastern Pacific Ocean: an ecomorphometric approach. *Journal of Parasitology* 90:1352-1355.
- Goldberg, S. R. y C. R. Bursey. 2002. Helminth parasites of seven anuran species from Northwestern Mexico. *Western North American Naturalist* 62:160-169.
- Guillén-Hernández, S. 1992. Comunidades de helmintos de algunos anuros de Los Tuxtlas, Veracruz. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. DF, México. 90 p.
- Guillen-Hernández, S., G. Salgado-Maldonado y R. Lamothe-Argumedo. 2000. Digeneans (Plathelminthes: Trematoda) of seven sympatric species of anurans from Los Tuxtlas, Veracruz, México. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 35:10-13.
- Hochberg, M., Y. Michalakis y D. Meeus. 1992. Parasitism as a constraint on the rate of life-history evolution. *Journal of Evolutionary Biology* 5:491-504.
- Koella, J., P. Agnew y Y. Michalakis. 1998. Coevolutionary interactions between host life histories and parasite life cycles. *Parasitology* 116:S47-S55.
- Lamothe-Argumedo, R., L. García-Prieto, D. Osorio-Sarabia y G. Pérez-Ponce de León. 1997. Catálogo de la Colección Nacional de Helmintos. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México y CONABIO. DF, México. 211 p.

- León-Règagnon, V. 1992. Fauna helmintológica de algunos vertebrados acuáticos de la Ciénega de Lerma, México. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología 63:151-153.
- Mangeaud, A. 2004. La aplicación de Técnicas de ordenación Multivariadas en la Entomología. Revista de la sociedad Entomológica Argentina 63:1-10.
- Martin, G. W. 1969. Description and life cycle of *Glyphelmins hyloreus* sp. n. (Digenea:Plagiorchiidae). Journal of Parasitology 55:747-752.
- Miller, E. L. 1930. Studies on *Glyphelmins quieta* Stafford. Journal of Parasitology 16:237-243.
- Nasir, P. 1966. Two new species of digenetic trematodes from Venezuelan amphibians. Proceedings of the Helminthological Society of Washington 33:166-170.
- Nasir, P. y T. M. Díaz. 1970. A redescription of *Glyphelmins linguatula* (Rudolphi, 1819) Travassos, 1924 and *G. vesicalis* (Ruíz and Leao, 1942) Yamaguti, 1958 with a key to the valid species. Revista di Parassitologica 31:261-274.
- NTSYS—pc. 2000. (*Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System*). Applied Biostatistics Inc. Setauket, New York, EUA.
- Olsen, O. W. 1937. A systematic study of the trematode subfamily Plagiorchiinae Pratt, 1902. Transactions of the American Microscopical Society 56:311-339.
- Paredes-Calderón, L. 2000. Helmintos parásitos de *Rana vaillanti* Brocchi, 1877 (Anura: Ranidae) de la estación de biología tropical Los Tuxtlas, Veracruz. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. DF, México. 69 p.

- Paterson, A. y R. D. Gray. 1997. Host-parasite co-speciation, host switching, and missing the boat. *En*: Clayton, D. H. y J. Moore (Eds). Host—parasite evolution. General Principles & avian model. New York, Oxford University Press, EUA. 473 p.
- Patterson, A. y J. Banks. 2001. Analytical approaches to measuring cospeciation of hosts and parasites: through a glass, darkly. *International Journal for Parasitology* 31:1012-1022.
- Pérez-Ponce de León, G. 1995. Host-Induced Morphological Variability in Adult *Posthodiplostomum minimum* (Digenea: Neodiplostomidae). *Journal of Parasitology* 81:818-820.
- Pérez-Ponce de León, G., V. León-Règagnon, L. García-Prieto, U. J. Razo-Mendivil y A. Sánchez-Álvarez. 2000. Digenean fauna of amphibians from Central Mexico: Nearctic and Neotropical influences. *Comparative Parasitology* 67:92-106.
- Pérez-Ponce de León, G., L. García-Prieto y U. J. Razo-Mendivil. 2002. Species richness of helminth parasites in Mexican amphibians and reptiles. *Diversity and Distributions* 8:211-218.
- Pérez-Romero, G. 2006. Helmintos Parásitos de *Rana spectabilis* Hillis y Frost, 1985, en una localidad de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo, México. Tesis de Licenciatura. Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca de Soto, Hidalgo, México. 110 p.
- Poulin, R. 1998. Evolutionary ecology of parasites: from individuals to communities. Chapman and Hall, London, UK. 209 p.
- Pulido-Flores, G. 1992. Helmintos de *Rana dunni* Zweifel, 1957, especie endémica del Lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. DF, México. 72 p.

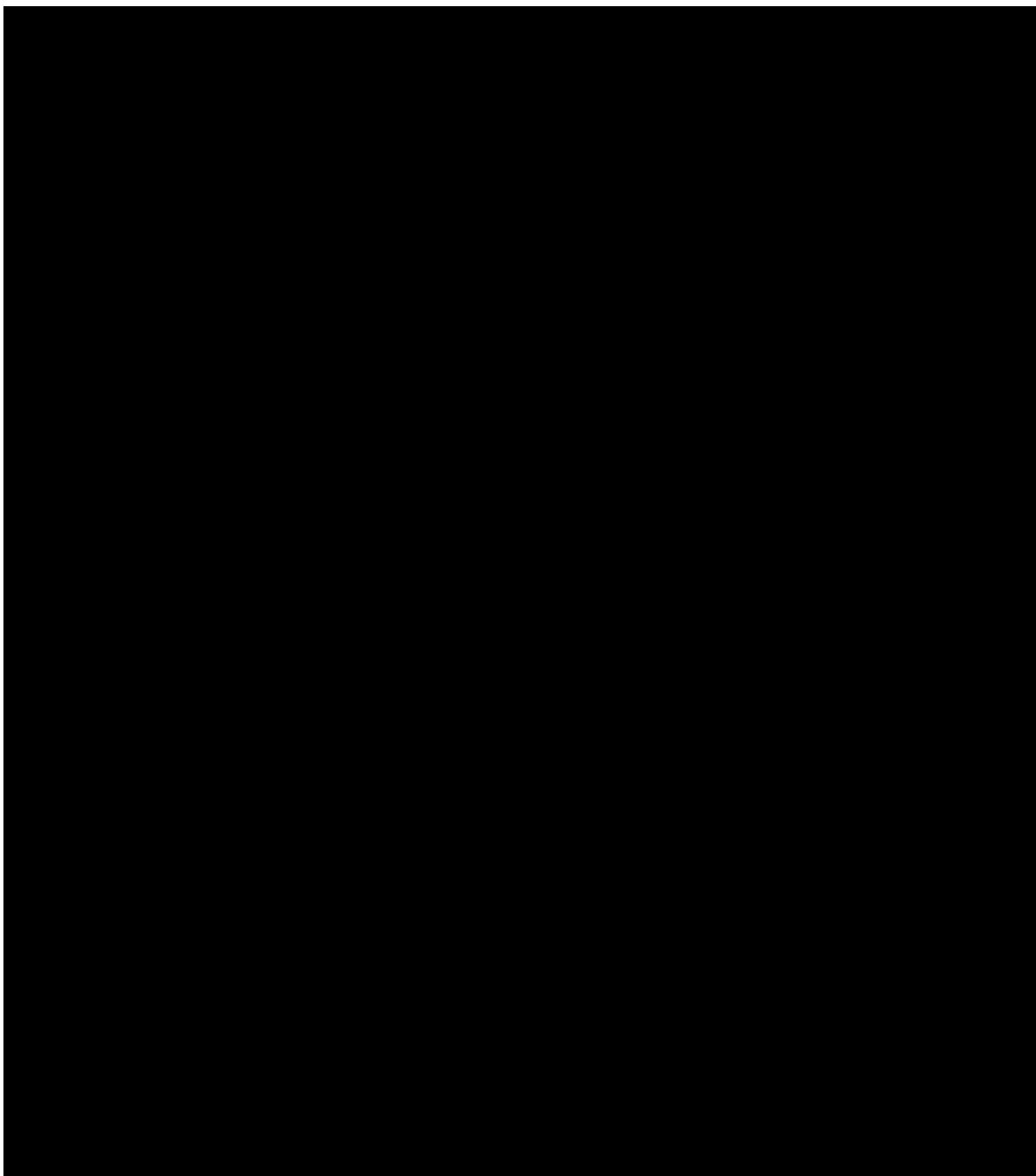
- Pulido-Flores, G. 1994. Helmintos de *Rana dunni* especies endémica del lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología 65:205-207.
- Rankin, J. S. Jr. 1944. A review of the Trematode genus *Glyphelmins* Stafford, 1905, with an account of the life cycle of *G. quieta* (Stafford, 1900) Stafford, 1905. Transactions of the American Microscopical Society 63:30-43.
- Razo-Mendivil, U. J. 1998. Utilización de caracteres morfológicos y moleculares para la diferenciación de tres especies de *Glyphelmins* (Digenea), parásitos de anuros de México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencia. Universidad Nacional Autónoma de México. DF, México. 50 p.
- Razo-Mendivil, U. J., J. P. Laclette y G. Pérez-Ponce de León. 1999. New host and locality records for three species of *Glyphelmins* (Digenea: Macroderoididae) in anurans of Mexico. Journal of the Helminthological Society of Washington 66:197-201.
- Razo-Mendivil, U. J. 2004. Sistemática del género *Glyphelmins* Stafford, 1905 (Platyhelminthes: Digenea). Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. DF, México. 325 p.
- Razo-Mendivil, U. J., V. León-Règagnon y G. Pérez-Ponce de León. 2004. Description of two new species of *Glyphelmins* Stafford, 1905 (Digenea: Macroderoididae) in *Rana* spp. from Mexico, based on morphology and mtDNA and rDNA sequences. Systematic Parasitology 59:199-210.
- Riquelme, C., M. George-Nascimento y L. Balboa. 2006. Morfometría y fecundidad de *Profilocollis bullocki* Mateo, Córdova & Guzmán 1982 (Acanthocephala: Polymorphidae) en especies simpátricas de aves costeras de Chile. Revista Chilena de Historia Natural 79:465-474.

Schell, S. C. 1962. Development of the sporocyst generations of *Glythelmins quieta* (Stafford, 1900) (Trematoda: Plagiorchioidea), a parasite of frogs. *Journal of Parasitology* 48:387-394.

Smyth, J. D. y M. M. Smyth. 1980. Frogs as host—parasite systems I: an introduction to parasitology through the parasites of *Rana temporaria*, *R. esculenta* and *R. pipiens*. British library Cataloguing in Publication Data, Hong Kong. 112 p.

## 11. Apéndices

**Apéndice 1.** Ejemplares de *Glyphelmis quieta* revisados para el estudio.



**Apéndice 2.** Especies de helmintos, autoridades y fechas de establecimiento

*Choledocystus* Pereira y Cuocolo, 1941

*Choledocystus eucharis* Pereira y Cuocolo, 1941

*Distomun quietum* Stafford, 1900

*Glypthelmins* Stafford, 1905

*Glypthelmins brownorumae* Razo-Mendivil, León-Règagnon y Pérez Ponce de León, 2003

*Glypthelmins californiensis* (Cort 1919) Miller, 1930

*Glypthelmins elegans* Travassos, 1926

*Glypthelmins festina* Cordero, 1944

*Glypthelmins linguatula* (Rudolphi, 1819) Travassos, 1924

*Glypthelmins palmipedis* (Lutz, 1928) Travassos, 1930

*Glypthelmins parva* Travassos, 1924

*Glypthelmins proximus* Teixeira de Freitas, 1941

*Glypthelmins quieta* (Stafford 1900) Stafford 1905

*Glypthelmins repandum* (Rudolphi, 1818) Travassos, 1924

*Glypthelmins rugocaudata* (Yoshida, 1916) Yahata, 1934

*Glypthelmins sera* Cordero, 1944

*Glypthelmins shastai* Ingles, 1936

*Glypthelmins simulans* Teixeira de Freitas, 1941

*Glypthelmins staffordi* Tubangui, 1928

*Glypthelmins subtropica* Harwood, 1932

*Glypthelmins tuxtlasensis* Razo-Mendivil, León-Règagnon y Pérez Ponce de León, 2003

*Haplometrana*, Lucker, 1931

*Hylotrema* Sullivan, 1972

*Margeana* Cort, 1919

*Margeana californiensis* Cort, 1919

*Microderma* Mehra, 1931

*Rauschiella* Babero, 1951

*Repandum* Byrd y Maples, 1963

*Reynoldstrema* Cheng, 1959

**Apéndice 3.** Especies de hospederos, autoridades y fechas de establecimiento

*Hyla pickeringii* Holbrook, 1840

*Rana berlandieri* Baird, 1859

*Rana brownorum* Hillis, 1981

*Rana catesbeiana* Shaw, 1802

*Rana dunni* Zweifel, 1957

*Rana magnaocularis* Frost y Bagnara, 1974

*Rana megapoda* Taylor, 1942

*Rana montezumae* Baird, 1854

*Rana neovolcanica* Hillis y Frost, 1985

*Rana pipiens* Schreber, 1782

*Rana psilonota* Webb, 2001

*Rana spectabilis* Hillis and Frost, 1985

*Rana tarahumarae* Boulenger, 1917

*Rana vaillanti* Brocchi, 1877

*Rana virescens* Kalm, 1761

**Apéndice 4.** Tabla de correlación de la base de datos completa.

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1.0000							
2	0.7157	1.0000						
3	0.8222	0.5288	1.0000					
4	0.7662	0.7132	0.6079	1.0000				
5	0.6898	0.2761	0.6002	0.5901	1.0000			
6	0.5992	0.2693	0.5230	0.5018	0.8880	1.0000		
7	0.7929	0.6265	0.7632	0.5780	0.5553	0.4749	1.0000	
8	0.4209	0.5125	0.4499	0.1961	0.1691	0.0371	0.2349	1.0000
9	-0.0271	-0.2623	0.2742	0.0368	0.0783	-0.0672	0.5365	0.3444
10	0.8422	0.7798	0.5314	0.6430	0.3882	0.4386	0.7981	0.4133
11	0.5743	0.8271	0.6096	0.4795	0.1325	0.0288	0.5736	0.5694
12	0.6103	0.6577	0.6811	0.3941	0.3590	0.2783	0.5424	0.5407
13	0.7200	0.3597	0.5728	0.5538	0.7759	0.7728	0.5941	0.1822
14	0.2440	0.5463	0.2656	0.2837	-0.0983	-0.1010	0.2453	0.6015
15	0.3916	0.5896	0.2786	0.4790	0.0753	0.1194	0.3278	0.3683
16	0.5889	0.7644	0.6016	0.5702	0.0270	0.0715	0.4876	0.5583
17	0.4790	0.7871	0.5654	0.5292	-0.1533	-0.0858	0.4071	0.4019
18	0.8329	0.6524	0.6711	0.7009	0.5742	0.4163	0.6441	0.5008
19	0.5662	0.6832	0.5585	0.6760	0.3972	0.3541	0.3214	0.3075
20	0.7045	0.5850	0.5471	0.6174	0.4656	0.2577	0.6430	0.3044
21	0.6761	0.6051	0.6496	0.7456	0.5375	0.3637	0.4833	0.2407
22	0.9011	0.8372	0.8300	0.7581	0.6998	0.6418	0.7139	0.4691

23	0.8947	0.8481	0.7564	0.7562	0.6181	0.5980	0.7281	0.3899
24	0.8609	0.8535	0.7462	0.8537	0.5010	0.4246	0.7131	0.3722
25	0.7235	0.8676	0.5244	0.7142	0.1630	0.1324	0.6773	0.4475
26	0.8801	0.8598	0.7715	0.7703	0.5395	0.4238	0.7266	0.4951
27	0.8596	0.8928	0.7242	0.7680	0.4774	0.4200	0.7341	0.4286
28	0.9055	0.4854	0.7720	0.6561	0.8048	0.7349	0.7333	0.3204
29	0.7082	0.8912	0.6127	0.7758	0.3076	0.1942	0.6019	0.4717
30	0.6909	0.8605	0.4916	0.8171	0.1899	0.0340	0.5268	0.3467
31	0.6684	0.7927	0.5732	0.8300	0.2952	0.4262	0.6211	0.2036
32	0.6248	0.8190	0.4635	0.7882	0.3861	0.4558	0.5920	0.2251
33	0.6823	0.7347	0.4646	0.8472	0.1355	0.0866	0.6294	0.2451
34	0.6486	0.8464	0.4442	0.7621	0.1128	0.0135	0.6244	0.2492
35	0.8140	0.8415	0.6779	0.8463	0.4537	0.3174	0.6950	0.4052
36	0.6049	0.8073	0.5124	0.6458	-0.1284	-0.2399	0.5112	0.5256
37	0.7826	0.7082	-0.5458	0.2988	-1.0000	-1.0000	0.5488	-0.5640
38	0.3643	0.2908	0.5866	0.8306	0.0000	0.0000	0.5160	-0.8165
39	0.5639	0.6967	0.4632	0.5409	-0.0132	-0.0538	0.4582	0.3511
40	0.3646	0.6219	0.4343	0.3709	0.0834	0.0443	0.2531	0.4230
41	0.8972	0.5174	0.7793	0.6488	0.7681	0.6804	0.7042	0.3267
42	0.2595	0.6609	0.0122	0.3854	-0.2651	-0.3611	0.1289	0.3757
43	0.5257	0.7102	0.3307	0.6313	0.2755	0.1137	0.5305	0.3797
44	0.2330	0.2922	0.0535	0.1242	0.1738	0.2259	0.1152	-0.0596
45	-0.1059	0.1337	-0.4219	-0.0164	-0.0290	0.1382	-0.1206	-0.1137
46	0.8442	0.4003	0.7214	0.6555	0.8225	0.7484	0.6529	0.2276

47 | 0.2339 0.1936 0.3805 0.3084 0.0851 0.0294 0.4261 0.1637  
49 | -0.0212 0.0011 -0.1258 0.2400 -0.1096 -0.0588 0.1384 -0.3022  
54 | -0.1231 0.0433 -0.2236 -0.2503 -0.0458 0.1767 -0.2191 -0.0108  
56 | -0.2842 -0.3489 -0.3167 -0.5346 -0.4509 -0.2926 -0.2102 -0.2096  
58 | -0.0238 -0.1494 0.0759 0.0148 -0.5518 -0.6819 0.1288 0.1124  
59 | 0.1747 0.0938 0.2468 0.2205 -0.1020 -0.3055 0.2161 0.1782  
60 | -0.5008 -0.0499 -0.4280 -0.2966 -0.8440 -0.8153 -0.3632 -0.0108  
61 | -0.2983 -0.3288 -0.2209 -0.4939 -0.0087 0.1631 -0.2695 -0.1289  
62 | 0.3178 0.3011 0.5799 0.3204 0.1874 0.3920 0.4639 0.0100  
63 | -0.3601 -0.2342 -0.2115 -0.3137 -0.3405 -0.2672 -0.0809 -0.1690  
65 | -0.0312 0.0636 -0.0850 0.0875 -0.0837 0.0193 -0.0007 -0.3965  
66 | -0.1121 -0.0939 -0.0274 0.2872 0.0000 0.0000 0.0530 -0.3254  
67 | 0.0627 0.1480 0.1466 0.0564 0.0928 0.0556 0.0871 -0.0088  
68 | -0.3469 -0.0951 -0.3246 -0.1644 -0.6645 -0.6261 -0.2183 0.0458  
69 | 0.1604 0.3350 -0.1102 0.1350 -0.3791 -0.4575 -0.0056 0.3030  
72 | -0.3228 -0.3691 -0.2187 -0.3888 0.0000 0.0000 -0.3152 -0.0108  
73 | -0.1038 -0.0883 -0.0458 -0.1757 0.1092 0.2980 -0.1901 -0.1632  
74 | 0.2857 0.1234 0.2290 0.2412 0.1268 0.1265 0.4540 -0.1632  
75 | 0.2714 0.0250 0.2431 0.2314 0.4199 0.2617 0.2478 -0.0100  
78 | -0.3247 -0.1858 -0.1468 -0.2406 -0.2096 -0.0993 -0.1740 -0.1980  
80 | -0.2492 -0.0823 -0.3077 -0.0550 0.0575 0.0588 -0.3451 0.1062  
81 | 0.2556 0.2799 0.1786 0.4584 0.0359 -0.1245 0.2313 0.1812

	9	10	11	12	13	14	15	16
9	1.0000							
10	-0.5010	1.0000						
11	0.4876	0.6018	1.0000					
12	0.7789	0.4874	0.5252	1.0000				
13	-0.0235	0.5652	0.3007	0.3038	1.0000			
14	0.2739	0.3153	0.5854	0.3758	-0.0044	1.0000		
15	0.2912	0.5406	0.4868	0.2517	0.1209	0.7366	1.0000	
16	0.4300	0.6316	0.6432	0.5714	0.1356	0.4479	0.4579	1.0000
17	0.5375	0.5564	0.6776	0.5886	0.0030	0.5624	0.5974	0.8206
18	0.4225	0.8237	0.5469	0.4459	0.4920	0.2591	0.3589	0.5840
19	0.6891	0.4512	0.4699	0.6246	0.3540	0.2199	0.2142	0.6059
20	-0.1503	0.6428	0.4527	0.4430	0.5245	0.2958	0.2148	0.4340
21	0.2507	0.4125	0.5114	0.5900	0.4934	0.2029	0.3208	0.5651
22	-0.0031	0.7623	0.7007	0.6919	0.6030	0.3691	0.4698	0.6554
23	-0.1033	0.8291	0.6961	0.5977	0.5849	0.4544	0.6085	0.6155
24	-0.0377	0.7637	0.7013	0.6238	0.5056	0.4588	0.5659	0.6967
25	-0.1242	0.7350	0.7713	0.5333	0.3987	0.6137	0.6594	0.6347
26	0.0679	0.7495	0.7348	0.6518	0.4822	0.4004	0.5425	0.7924
27	0.0282	0.7535	0.7412	0.6360	0.4614	0.4601	0.5559	0.7557
28	0.1004	0.6898	0.4194	0.4220	0.7624	0.1201	0.3252	0.4009
29	0.0697	0.6139	0.7963	0.6647	0.3666	0.5730	0.6271	0.7422
30	0.0598	0.6306	0.7028	0.5007	0.3050	0.4130	0.6175	0.7339
31	-0.1971	0.6884	0.6388	0.4905	0.4597	0.4065	0.4959	0.7040

32	-0.0642	0.5905	0.6684	0.4845	0.4079	0.4076	0.5068	0.7186
33	-0.1011	0.6895	0.5555	0.3070	0.4609	0.3864	0.5474	0.6278
34	-0.0773	0.6349	0.6853	0.4567	0.3824	0.4000	0.5054	0.7049
35	0.4832	0.8560	0.6628	0.5364	0.5129	0.4345	0.6702	0.7175
36	0.5228	0.6954	0.6841	0.5288	0.0584	0.6416	0.7005	0.8371
37	-0.6269	0.8241	-0.1486	-0.9874	0.2692	-0.3436	0.3958	0.4081
38	-0.5910	0.2383	0.7906	-0.1332	0.0000	0.6323	0.3815	0.4119
39	0.4155	0.6315	0.5556	0.4102	0.1880	0.4491	0.6599	0.8247
40	0.4534	0.4242	0.4919	0.5001	-0.0860	0.6517	0.6145	0.6084
41	0.0283	0.7125	0.3668	0.4922	0.7540	0.0435	0.2920	0.4413
42	-0.1246	0.3589	0.5765	0.2718	0.0158	0.5609	0.3548	0.4105
43	-0.0977	0.4969	0.5103	0.3691	0.2284	0.4124	0.3085	0.6389
44	-0.6302	0.4776	0.0579	0.0586	0.0928	-0.2621	-0.0329	0.0279
45	-0.4843	0.1952	-0.0193	-0.1604	0.1373	0.1249	0.4549	-0.1267
46	0.0780	0.6258	0.2788	0.3460	0.7989	-0.1083	0.1404	0.3265
47	0.5735	-0.0560	0.3555	0.3365	0.0009	0.4719	0.3567	0.3405
49	0.0491	0.0045	0.0136	-0.2370	0.2059	0.1707	0.2606	-0.1813
54	-0.6906	0.1821	-0.1023	0.0265	0.0386	0.0000	0.0000	0.0000
56	-0.1317	-0.1934	-0.2868	-0.1083	-0.2196	-0.4224	-0.5177	-0.3518
58	0.0752	-0.0119	0.0699	-0.1424	-0.2889	0.0993	0.0043	0.1072
59	0.3831	-0.0883	0.1409	0.1655	0.0897	-0.0529	-0.3305	0.1889
60	-0.1260	-0.4022	0.0076	-0.1197	-0.8196	0.2346	0.0566	0.1642
61	-0.2041	-0.3282	-0.1473	-0.2250	-0.0380	-0.3244	-0.0094	-0.0851
62	0.1824	0.2079	0.3592	0.2801	0.2400	0.2370	0.2368	0.3605

63	-0.0905	-0.2321	-0.2110	-0.1570	-0.1727	-0.4641	-0.4588	-0.2301
65	-0.4815	0.2280	-0.0522	-0.0619	0.1153	-0.0808	-0.0170	-0.3029
66	-0.0038	-0.0802	0.0076	-0.2658	0.0407	0.0948	0.1227	-0.1007
67	0.0694	0.0282	-0.0135	0.3009	0.0372	-0.0500	0.0087	-0.0220
68	0.1243	-0.1987	0.0750	-0.4198	-0.4481	0.1087	0.1682	0.0184
69	-0.2723	0.2699	0.2568	0.3127	-0.1156	0.2246	0.2832	0.2922
72	0.0315	-0.3624	-0.4317	-0.0832	-0.1795	0.0250	-0.2077	-0.4591
73	-0.2628	0.0564	-0.0100	-0.3852	0.0163	-0.3205	-0.2906	-0.1783
74	0.1791	0.1888	-0.0513	0.3018	0.2495	-0.1081	0.1112	0.1296
75	0.2249	0.1261	-0.0744	0.0854	0.2908	-0.1574	0.1148	0.0480
78	-0.0828	-0.2547	-0.0887	-0.2344	-0.1368	-0.2599	-0.4624	-0.2562
80	-0.1108	-0.1057	-0.0741	-0.4234	-0.1006	0.0582	0.0551	0.0153
81	0.1410	0.2810	0.1761	0.1180	0.0215	0.3467	0.0429	0.0947

	17	18	19	20	21	22	23	24
17	1.0000							
18	0.4388	1.0000						
19	0.5736	0.4250	1.0000					
20	0.3111	0.7164	0.4279	1.0000				
21	0.5843	0.5241	0.9313	0.5152	1.0000			
22	0.6895	0.7635	0.6493	0.6400	0.7273	1.0000		
23	0.6704	0.7650	0.5818	0.6053	0.6372	0.9302	1.0000	
24	0.7139	0.7570	0.6956	0.7370	0.7714	0.8881	0.8986	1.0000
25	0.6624	0.6629	0.5631	0.5987	0.5979	0.7336	0.8139	0.8822

26 | 0.7517 0.7662 0.6581 0.6322 0.7565 0.9337 0.8766 0.9148  
27 | 0.7457 0.7388 0.6538 0.6155 0.7071 0.9077 0.9207 0.9097  
28 | 0.2576 0.7912 0.3665 0.5701 0.5306 0.7696 0.7748 0.6905  
29 | 0.7987 0.6618 0.6904 0.6176 0.7535 0.8304 0.8020 0.8868  
30 | 0.7820 0.6693 0.6548 0.4854 0.7228 0.7657 0.7795 0.8393  
31 | 0.6788 0.6091 0.7451 0.7086 0.7145 0.6904 0.7366 0.8875  
32 | 0.6389 0.5561 0.7195 0.6538 0.7306 0.6595 0.6905 0.8510  
33 | 0.5270 0.6575 0.5653 0.6814 0.6268 0.6155 0.6916 0.8336  
34 | 0.6282 0.5851 0.6681 0.6600 0.6985 0.6713 0.7018 0.8533  
35 | 0.6975 0.7462 0.5327 0.6258 0.6607 0.8299 0.8516 0.8693  
36 | 0.8473 0.6102 0.5259 0.5323 0.5929 0.6542 0.6595 0.8000  
37 | -0.8605 0.2599 -0.7655 0.4620 -0.6505 -0.1575 0.5777 0.1975  
38 | 0.7398 0.6882 0.1808 0.8157 0.3964 0.2248 0.7576 0.9160  
39 | 0.7660 0.4357 0.4852 0.3869 0.5527 0.6174 0.6251 0.6370  
40 | 0.8445 0.2995 0.4164 0.2197 0.4238 0.5992 0.5739 0.5278  
41 | 0.3195 0.7731 0.4140 0.5375 0.5330 0.8057 0.7945 0.6815  
42 | 0.4431 0.3517 0.3833 0.4115 0.3336 0.3428 0.3953 0.5132  
43 | 0.3676 0.5595 0.4731 0.6089 0.4289 0.5145 0.5401 0.6825  
44 | -0.0120 0.2030 0.2483 0.2594 0.0703 0.1930 0.2491 0.1930  
45 | -0.0116 -0.1521 -0.1932 -0.0262 -0.1675 -0.0354 0.0248 -0.0342  
46 | 0.1278 0.7270 0.4165 0.5087 0.5427 0.7084 0.6888 0.6035  
47 | 0.2966 0.2882 0.4255 0.1468 0.3985 0.2083 0.2790 0.3820  
49 | -0.0805 -0.0409 -0.0719 0.0391 0.0262 -0.1161 0.0794 0.1213  
54 | 0.0000 -0.1734 0.0000 -0.0479 -0.1625 -0.0862 -0.0398 -0.0917

56 | -0.3530 -0.2608 -0.2810 -0.2475 -0.3642 -0.4024 -0.3704 -0.4444  
58 | -0.0019 0.2214 -0.2331 0.1503 -0.1607 -0.1999 -0.1563 0.0356  
59 | -0.0711 0.2465 0.1920 0.3385 0.1871 0.0838 0.0298 0.1838  
60 | 0.2388 -0.3542 -0.1050 -0.2443 -0.2186 -0.3891 -0.4096 -0.1833  
61 | -0.2598 -0.2669 -0.2484 -0.3167 -0.2595 -0.2798 -0.2623 -0.3428  
62 | 0.4522 0.2725 0.2361 0.1706 0.2828 0.4423 0.4620 0.4601  
63 | -0.2187 -0.2299 -0.2112 -0.2285 -0.2978 -0.3396 -0.3673 -0.3388  
65 | -0.0277 -0.1777 -0.2336 0.1617 -0.1675 -0.0354 0.0555 0.0949  
66 | -0.0545 -0.0021 -0.1275 0.1421 -0.0667 -0.1605 -0.0276 0.1128  
67 | 0.0725 0.0208 -0.0313 0.1595 0.0129 0.1610 0.1247 0.1592  
68 | 0.0608 0.0059 -0.3625 -0.1787 -0.3464 -0.2786 -0.2209 -0.1696  
69 | 0.2640 0.1154 0.3101 0.1656 0.2373 0.1089 0.0988 0.2120  
72 | -0.3185 -0.3352 -0.2699 -0.0633 -0.2869 -0.2592 -0.3254 -0.3474  
73 | -0.2277 -0.2539 -0.2369 -0.2934 -0.2994 -0.0737 -0.0790 -0.2105  
74 | 0.0732 0.0144 0.2115 0.1091 0.2841 0.1347 0.1586 0.1588  
75 | -0.0621 0.0694 -0.0278 0.1362 0.1314 0.1830 0.0881 0.0689  
78 | -0.2197 -0.2962 -0.1601 -0.2292 -0.2526 -0.2431 -0.2778 -0.3249  
80 | -0.0556 0.0095 -0.0555 -0.0592 -0.0767 -0.1391 -0.1781 -0.1523  
81 | 0.2073 0.2790 0.2376 0.2529 0.2354 0.2476 0.2179 0.2875

25      26      27      28      29      30      31      32

---

25 | 1.0000

26 | 0.8238 1.0000

27 | 0.8698 0.9587 1.0000

28 | 0.5670 0.7366 0.7182 1.0000  
29 | 0.8436 0.8841 0.8819 0.5222 1.0000  
30 | 0.8308 0.8744 0.8776 0.5198 0.9114 1.0000  
31 | 0.8425 0.7338 0.7567 0.4720 0.7854 0.7676 1.0000  
32 | 0.8348 0.7653 0.7890 0.4384 0.8525 0.8405 0.9425 1.0000  
33 | 0.8564 0.7319 0.7525 0.5505 0.7471 0.8014 0.9448 0.9117  
34 | 0.8781 0.7986 0.8193 0.4513 0.8586 0.8655 0.9288 0.9854  
35 | 0.8313 0.8794 0.8525 0.6884 0.8280 0.8797 0.8079 0.8148  
36 | 0.8095 0.8172 0.7798 0.3594 0.8423 0.8347 0.7220 0.7445  
37 | 0.3555 0.9034 0.7968 0.6517 0.1146 0.6156 -0.3223 0.2528  
38 | 0.2296 0.0000 0.1966 -0.2272 0.7104 0.4747 0.9996 0.5712  
39 | 0.6142 0.7517 0.7193 0.4193 0.7059 0.7383 0.6179 0.6823  
40 | 0.4638 0.5912 0.5979 0.1588 0.6136 0.5556 0.3674 0.3365  
41 | 0.4858 0.7264 0.6873 0.8881 0.4897 0.5102 0.4802 0.4058  
42 | 0.6638 0.4641 0.5187 -0.0208 0.6585 0.7059 0.5431 0.6365  
43 | 0.6814 0.6541 0.7024 0.3972 0.6585 0.6491 0.6245 0.7510  
44 | 0.1293 0.0938 0.1185 0.0678 0.0270 0.0437 0.2593 0.1359  
45 | 0.0541 -0.1094 -0.1205 -0.1354 0.0694 0.0340 0.1469 0.1430  
46 | 0.4134 0.6544 0.6210 0.9239 0.3785 0.4370 0.4253 0.3657  
47 | 0.3828 0.3410 0.4198 0.2361 0.3732 0.3146 0.2876 0.3447  
49 | 0.3022 -0.0664 0.0826 0.0842 0.0959 0.1321 0.2679 0.2358  
54 | -0.0201 -0.1893 -0.1959 -0.1030 -0.1064 -0.2251 0.2547 0.1215  
56 | -0.2952 -0.4155 -0.3349 -0.2416 -0.3997 -0.3964 -0.3894 -0.3816  
58 | 0.0658 -0.0466 -0.0912 0.0289 -0.0309 -0.0248 0.0499 -0.0292

59 | 0.1409 0.1845 0.2288 0.1760 0.1923 0.1569 0.0443 0.1694  
60 | -0.0076 -0.1785 -0.1827 -0.6317 -0.0062 0.0000 -0.0770 0.0098  
61 | -0.3488 -0.3082 -0.3600 -0.1055 -0.2789 -0.3712 -0.3069 -0.1561  
62 | 0.3451 0.3999 0.4481 0.4311 0.3668 0.2629 0.4293 0.3533  
63 | -0.2598 -0.3435 -0.3120 -0.3170 -0.3470 -0.2972 -0.2108 -0.2590  
65 | 0.0465 -0.1406 -0.1255 -0.1117 -0.0137 -0.0194 0.2036 0.0574  
66 | 0.0148 -0.1788 -0.1265 -0.0753 0.0385 0.0000 0.2652 0.1892  
67 | 0.0862 0.2061 0.1865 0.1163 0.1397 0.1769 0.0596 0.0709  
68 | 0.0023 -0.1515 -0.1507 -0.3398 -0.0763 0.0529 -0.0830 -0.0759  
69 | 0.2585 0.2250 0.1650 -0.0928 0.3499 0.3435 0.2632 0.2901  
72 | -0.4475 -0.3913 -0.3748 -0.3244 -0.3061 -0.5155 -0.4930 -0.5367  
73 | -0.2301 -0.1195 -0.1278 -0.0927 -0.3635 -0.2292 -0.1950 -0.2846  
74 | 0.1895 0.2356 0.2813 0.2266 0.1632 0.2056 0.1832 0.2332  
75 | 0.0031 0.2257 0.1305 0.3168 0.0523 0.1266 -0.0272 0.0587  
78 | -0.2632 -0.3102 -0.2308 -0.1691 -0.2672 -0.2785 -0.2385 -0.2526  
80 | -0.1529 -0.1464 -0.2490 -0.2953 -0.0812 -0.0583 -0.0072 -0.0011  
81 | 0.3161 0.2668 0.3081 0.0759 0.2328 0.3107 0.2542 0.1107

33 34 35 36 37 38 39 40

---

33 | 1.0000  
34 | 0.9135 1.0000  
35 | 0.8509 0.8207 1.0000  
36 | 0.7300 0.7757 0.7695 1.0000  
37 | 0.5309 0.6153 0.6364 0.5362 1.0000

38	0.5489	0.4251	0.6075	0.7865	0.0094	1.0000		
39	0.6213	0.6831	0.7746	0.7564	0.6216	-0.1745	1.0000	
40	0.2609	0.3402	0.4855	0.6914	-0.4684	0.4680	0.6169	1.0000
41	0.4880	0.4255	0.7132	0.3554	0.4743	0.1279	0.4533	0.2395
42	0.5833	0.7271	0.4662	0.6847	0.6180	0.3881	0.2668	0.3803
43	0.7314	0.7827	0.5977	0.6269	0.5873	0.3163	0.4740	0.3429
44	0.1661	0.1430	0.0842	0.0731	0.4307	0.0000	-0.0563	0.0554
45	0.0729	0.0718	0.1303	-0.0726	0.0000	0.0000	0.1742	-0.0241
46	0.4938	0.3776	0.6159	0.2219	0.8676	0.0355	0.3226	0.0657
47	0.3073	0.3533	0.2545	0.4821	0.1349	0.3607	0.2250	0.2658
49	0.3633	0.2495	0.1132	-0.0077	0.4161	0.5270	-0.0471	-0.1344
54	-0.1179	-0.0911	-0.2948	-0.3450	-0.8190	-0.3227	-0.1748	-0.2179
56	-0.3486	-0.3666	-0.4821	-0.3880	-0.0728	-0.9682	-0.4594	-0.3880
58	0.1773	0.0083	-0.0094	0.2396	0.0728	0.9682	-0.0823	-0.1329
59	0.2508	0.2786	0.1293	0.1599	0.8767	0.2635	0.0284	-0.1850
60	-0.0665	0.0578	-0.2093	0.2745	0.0000	0.0000	0.1181	0.1502
61	-0.3572	-0.2874	-0.3014	-0.4076	-0.2080	-0.5270	-0.0775	-0.3359
62	0.2648	0.2648	0.2871	0.1761	-0.6092	0.5270	0.1807	0.2700
63	-0.1753	-0.2384	-0.3124	-0.3449	0.0000	0.0000	-0.4183	-0.3251
65	0.0996	0.0375	0.0563	-0.1190	-0.1486	0.7906	-0.2073	-0.1344
66	0.2547	0.1174	0.0472	-0.0043	0.0728	0.9682	-0.1366	-0.1565
67	0.0371	0.1196	0.2275	0.0314	0.0000	0.0000	0.0458	0.0159
68	0.1047	0.0079	0.0322	0.1587	0.8190	0.3227	0.0182	-0.0264
69	0.2305	0.3285	0.2461	0.4892	0.0000	0.0000	0.4286	0.1736

72	-0.5089	-0.5131	-0.5417	-0.3140	0.0000	0.0000	-0.4676	0.0582
73	-0.2492	-0.2275	-0.2228	-0.3089	0.2526	-0.2635	-0.1291	-0.1516
74	0.2287	0.2634	0.2415	0.1687	0.4368	-0.3227	0.3162	0.0330
75	0.1215	0.1085	0.3393	0.0649	0.6092	-0.5270	0.3335	-0.0882
78	-0.2297	-0.2656	-0.3789	-0.4301	0.0000	0.0000	-0.4315	-0.2376
80	0.0071	-0.0277	-0.0898	0.0090	0.0000	0.0000	-0.0883	-0.0257
81	0.3295	0.2519	0.2525	0.3915	0.2080	0.5270	0.0641	0.3224

	41	42	43	44	45	46	47	49
--	----	----	----	----	----	----	----	----

---

41	1.0000							
42	-0.0441	1.0000						
43	0.3387	0.5082	1.0000					
44	0.1558	0.0929	0.0847	1.0000				
45	-0.0295	-0.0353	-0.1199	0.1937	1.0000			
46	0.9171	-0.1136	0.3551	0.1497	-0.1529	1.0000		
47	0.1158	0.2173	0.4453	-0.3644	-0.5043	0.1626	1.0000	
49	-0.0687	0.1823	0.2056	-0.1681	0.1961	-0.0019	0.2368	1.0000
54	-0.0976	-0.1930	-0.1388	0.3426	0.4848	-0.1405	-0.4318	-0.0891
56	-0.3637	-0.0758	-0.3653	0.2385	-0.1712	-0.2666	-0.2730	-0.0242
58	-0.1418	0.0758	0.1291	-0.0420	-0.3187	-0.0895	0.1509	0.1111
59	0.0902	0.3128	0.5716	-0.2732	-0.5393	0.1565	0.3835	0.1667
60	-0.6874	0.2871	-0.0048	-0.1962	-0.0642	-0.7583	0.0793	-0.0642
61	-0.1482	-0.4652	-0.2784	0.0496	0.3544	-0.1299	-0.3072	-0.0925
62	0.3280	-0.0422	0.3020	-0.1973	-0.2202	0.3608	0.4261	0.1814

63 | -0.2377 -0.2090 -0.1297 0.1681 -0.0327 -0.1589 -0.2578 0.1111  
65 | -0.0699 0.0763 -0.2428 0.2555 0.4231 -0.1274 -0.4303 0.1961  
66 | -0.1085 0.0422 0.1613 -0.0546 0.2003 -0.0713 0.1553 0.5571  
67 | 0.1310 0.0000 0.0000 -0.2581 -0.0918 0.1390 0.1126 -0.1000  
68 | -0.3299 0.2628 -0.1279 -0.1297 0.0640 -0.3449 -0.0455 0.0791  
69 | 0.0052 0.3580 0.1422 0.1552 0.3178 -0.1531 -0.0644 -0.2010  
72 | -0.2706 0.0000 0.0000 -0.0424 -0.0642 -0.3188 -0.0461 -0.0642  
73 | 0.0053 -0.2331 -0.2818 0.1888 -0.0200 0.0597 -0.2669 -0.2722  
74 | 0.2579 -0.1659 0.0495 -0.0058 0.0068 0.2279 0.2970 0.2075  
75 | 0.3133 -0.3594 -0.1759 -0.0820 0.0462 0.2976 -0.0588 -0.1570  
78 | -0.3815 -0.1886 -0.0755 0.0940 -0.2506 -0.1552 -0.2189 0.1065  
80 | -0.2031 0.2770 -0.0676 0.0536 0.1538 -0.1971 -0.1985 -0.1961  
81 | 0.1261 0.4652 0.2784 0.0201 -0.3169 0.1069 0.2810 0.1106

54      56      58      59      60      61      62      63

-----  
54 | 1.0000  
56 | 0.1750 1.0000  
58 | -0.1336 0.1455 1.0000  
59 | -0.5345 0.0364 0.2500 1.0000  
60 | -0.0357 0.1268 0.3700 0.0863 1.0000  
61 | 0.6944 0.1826 -0.1390 -0.2360 -0.0514 1.0000  
62 | 0.0546 -0.2079 0.1021 0.0680 -0.1588 0.0476 1.0000  
63 | 0.0891 0.5092 0.1667 0.1111 0.0642 0.0925 0.0454 1.0000  
65 | 0.2883 0.0428 0.0490 -0.2942 -0.0642 -0.0925 0.0801 0.1307

66	-0.0496	-0.2837	0.3714	0.0928	-0.0357	-0.0514	0.2274	0.0619
67	-0.0800	-0.1554	-0.1512	0.1348	-0.0577	-0.0833	0.3162	0.0800
68	-0.2537	0.1036	0.4154	0.0297	0.4867	-0.0250	-0.0485	0.3165
69	0.1410	-0.0987	0.0754	-0.0754	0.3350	-0.1535	-0.4924	-0.3015
72	-0.0357	0.1268	-0.0965	0.0863	-0.0357	-0.0514	-0.1588	0.0642
73	0.0546	-0.0594	-0.2381	-0.2722	-0.1477	0.0677	0.0278	0.0454
74	-0.2034	0.0453	-0.2075	0.0346	-0.1477	-0.2128	-0.0565	0.0231
75	-0.3056	-0.2789	-0.2354	0.0673	-0.2249	-0.0476	-0.2472	-0.2915
78	0.0854	0.4880	0.1597	0.1597	0.0615	0.0886	0.2608	0.5324
80	0.1048	-0.2568	-0.0490	-0.1961	0.0756	0.1089	-0.2802	-0.1307
81	-0.6520	-0.2183	0.1662	0.1961	0.0615	-0.9390	-0.1231	-0.1106

	65	66	67	68	69	72	73	74
65	1.0000							
66	0.4734	1.0000						
67	0.2801	-0.0555	1.0000					
68	-0.0233	0.1543	-0.0277	1.0000				
69	-0.0148	-0.1120	-0.1512	-0.0358	1.0000			
72	-0.0642	-0.0357	0.0000	-0.1854	-0.1066	1.0000		
73	0.0801	-0.1516	0.0316	0.0727	-0.1846	-0.1477	1.0000	
74	-0.0950	-0.1413	0.1000	-0.3530	0.1668	-0.1477	-0.1977	1.0000
75	-0.0528	-0.2124	0.2530	-0.2475	0.0710	-0.2249	0.0275	0.5258
78	0.1253	0.0593	0.0555	0.0758	-0.5297	0.0615	0.1304	-0.2872
80	-0.1346	0.0728	-0.2801	0.3724	0.0148	0.0756	0.1201	-0.5155

81 | -0.1032 0.0615 -0.1597 0.0878 0.1836 0.0615 -0.0139 0.1203

75 78 80 81

-----  
75 | 1.0000

78 | -0.2793 1.0000

80 | -0.1451 -0.1253 1.0000

81 | -0.0091 -0.1059 0.0586 1.0000

**Apéndice 5.** Tabla de correlación de la base de datos merísticos.

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1.0000							
2	0.7157	1.0000						
3	0.8222	0.5288	1.0000					
4	0.7662	0.7132	0.6079	1.0000				
5	0.6898	0.2761	0.6002	0.5901	1.0000			
6	0.5992	0.2693	0.5230	0.5018	0.8880	1.0000		
7	0.7929	0.6265	0.7632	0.5780	0.5553	0.4749	1.0000	
8	0.4209	0.5125	0.4499	0.1961	0.1691	0.0371	0.2349	1.0000
9	-0.0271	-0.2623	0.2742	0.0368	0.0783	-0.0672	0.5365	0.3444
10	0.8422	0.7798	0.5314	0.6430	0.3882	0.4386	0.7981	0.4133
11	0.5743	0.8271	0.6096	0.4795	0.1325	0.0288	0.5736	0.5694
12	0.6103	0.6577	0.6811	0.3941	0.3590	0.2783	0.5424	0.5407
13	0.7200	0.3597	0.5728	0.5538	0.7759	0.7728	0.5941	0.1822
14	0.2440	0.5463	0.2656	0.2837	-0.0983	-0.1010	0.2453	0.6015
15	0.3916	0.5896	0.2786	0.4790	0.0753	0.1194	0.3278	0.3683
16	0.5889	0.7644	0.6016	0.5702	0.0270	0.0715	0.4876	0.5583
17	0.4790	0.7871	0.5654	0.5292	-0.1533	-0.0858	0.4071	0.4019
18	0.8329	0.6524	0.6711	0.7009	0.5742	0.4163	0.6441	0.5008
19	0.5662	0.6832	0.5585	0.6760	0.3972	0.3541	0.3214	0.3075
20	0.7045	0.5850	0.5471	0.6174	0.4656	0.2577	0.6430	0.3044
21	0.6761	0.6051	0.6496	0.7456	0.5375	0.3637	0.4833	0.2407
22	0.9011	0.8372	0.8300	0.7581	0.6998	0.6418	0.7139	0.4691

23	0.8947	0.8481	0.7564	0.7562	0.6181	0.5980	0.7281	0.3899
24	0.8609	0.8535	0.7462	0.8537	0.5010	0.4246	0.7131	0.3722
25	0.7235	0.8676	0.5244	0.7142	0.1630	0.1324	0.6773	0.4475
26	0.8801	0.8598	0.7715	0.7703	0.5395	0.4238	0.7266	0.4951
27	0.8596	0.8928	0.7242	0.7680	0.4774	0.4200	0.7341	0.4286
28	0.9055	0.4854	0.7720	0.6561	0.8048	0.7349	0.7333	0.3204
29	0.7082	0.8912	0.6127	0.7758	0.3076	0.1942	0.6019	0.4717
30	0.6909	0.8605	0.4916	0.8171	0.1899	0.0340	0.5268	0.3467
31	0.6684	0.7927	0.5732	0.8300	0.2952	0.4262	0.6211	0.2036
32	0.6248	0.8190	0.4635	0.7882	0.3861	0.4558	0.5920	0.2251
33	0.6823	0.7347	0.4646	0.8472	0.1355	0.0866	0.6294	0.2451
34	0.6486	0.8464	0.4442	0.7621	0.1128	0.0135	0.6244	0.2492
35	0.8140	0.8415	0.6779	0.8463	0.4537	0.3174	0.6950	0.4052
36	0.6049	0.8073	0.5124	0.6458	-0.1284	-0.2399	0.5112	0.5256
37	0.7826	0.7082	-0.5458	0.2988	-1.0000	-1.0000	0.5488	-0.5640
38	0.3643	0.2908	0.5866	0.8306	0.0000	0.0000	0.5160	-0.8165
39	0.5639	0.6967	0.4632	0.5409	-0.0132	-0.0538	0.4582	0.3511
40	0.3646	0.6219	0.4343	0.3709	0.0834	0.0443	0.2531	0.4230
41	0.8972	0.5174	0.7793	0.6488	0.7681	0.6804	0.7042	0.3267
42	0.2595	0.6609	0.0122	0.3854	-0.2651	-0.3611	0.1289	0.3757
43	0.5257	0.7102	0.3307	0.6313	0.2755	0.1137	0.5305	0.3797
44	0.2330	0.2922	0.0535	0.1242	0.1738	0.2259	0.1152	-0.0596
45	-0.1059	0.1337	-0.4219	-0.0164	-0.0290	0.1382	-0.1206	-0.1137
46	0.8442	0.4003	0.7214	0.6555	0.8225	0.7484	0.6529	0.2276

47 | 0.2339 0.1936 0.3805 0.3084 0.0851 0.0294 0.4261 0.1637

9 10 11 12 13 14 15 16

-----  
9 | 1.0000

10 | -0.5010 1.0000

11 | 0.4876 0.6018 1.0000

12 | 0.7789 0.4874 0.5252 1.0000

13 | -0.0235 0.5652 0.3007 0.3038 1.0000

14 | 0.2739 0.3153 0.5854 0.3758 -0.0044 1.0000

15 | 0.2912 0.5406 0.4868 0.2517 0.1209 0.7366 1.0000

16 | 0.4300 0.6316 0.6432 0.5714 0.1356 0.4479 0.4579 1.0000

17 | 0.5375 0.5564 0.6776 0.5886 0.0030 0.5624 0.5974 0.8206

18 | 0.4225 0.8237 0.5469 0.4459 0.4920 0.2591 0.3589 0.5840

19 | 0.6891 0.4512 0.4699 0.6246 0.3540 0.2199 0.2142 0.6059

20 | -0.1503 0.6428 0.4527 0.4430 0.5245 0.2958 0.2148 0.4340

21 | 0.2507 0.4125 0.5114 0.5900 0.4934 0.2029 0.3208 0.5651

22 | -0.0031 0.7623 0.7007 0.6919 0.6030 0.3691 0.4698 0.6554

23 | -0.1033 0.8291 0.6961 0.5977 0.5849 0.4544 0.6085 0.6155

24 | -0.0377 0.7637 0.7013 0.6238 0.5056 0.4588 0.5659 0.6967

25 | -0.1242 0.7350 0.7713 0.5333 0.3987 0.6137 0.6594 0.6347

26 | 0.0679 0.7495 0.7348 0.6518 0.4822 0.4004 0.5425 0.7924

27 | 0.0282 0.7535 0.7412 0.6360 0.4614 0.4601 0.5559 0.7557

28 | 0.1004 0.6898 0.4194 0.4220 0.7624 0.1201 0.3252 0.4009

29 | 0.0697 0.6139 0.7963 0.6647 0.3666 0.5730 0.6271 0.7422

30	0.0598	0.6306	0.7028	0.5007	0.3050	0.4130	0.6175	0.7339
31	-0.1971	0.6884	0.6388	0.4905	0.4597	0.4065	0.4959	0.7040
32	-0.0642	0.5905	0.6684	0.4845	0.4079	0.4076	0.5068	0.7186
33	-0.1011	0.6895	0.5555	0.3070	0.4609	0.3864	0.5474	0.6278
34	-0.0773	0.6349	0.6853	0.4567	0.3824	0.4000	0.5054	0.7049
35	0.4832	0.8560	0.6628	0.5364	0.5129	0.4345	0.6702	0.7175
36	0.5228	0.6954	0.6841	0.5288	0.0584	0.6416	0.7005	0.8371
37	-0.6269	0.8241	-0.1486	-0.9874	0.2692	-0.3436	0.3958	0.4081
38	-0.5910	0.2383	0.7906	-0.1332	0.0000	0.6323	0.3815	0.4119
39	0.4155	0.6315	0.5556	0.4102	0.1880	0.4491	0.6599	0.8247
40	0.4534	0.4242	0.4919	0.5001	-0.0860	0.6517	0.6145	0.6084
41	0.0283	0.7125	0.3668	0.4922	0.7540	0.0435	0.2920	0.4413
42	-0.1246	0.3589	0.5765	0.2718	0.0158	0.5609	0.3548	0.4105
43	-0.0977	0.4969	0.5103	0.3691	0.2284	0.4124	0.3085	0.6389
44	-0.6302	0.4776	0.0579	0.0586	0.0928	-0.2621	-0.0329	0.0279
45	-0.4843	0.1952	-0.0193	-0.1604	0.1373	0.1249	0.4549	-0.1267
46	0.0780	0.6258	0.2788	0.3460	0.7989	-0.1083	0.1404	0.3265
47	0.5735	-0.0560	0.3555	0.3365	0.0009	0.4719	0.3567	0.3405

	17	18	19	20	21	22	23	24
17	1.0000							
18	0.4388	1.0000						
19	0.5736	0.4250	1.0000					
20	0.3111	0.7164	0.4279	1.0000				

21	0.5843	0.5241	0.9313	0.5152	1.0000			
22	0.6895	0.7635	0.6493	0.6400	0.7273	1.0000		
23	0.6704	0.7650	0.5818	0.6053	0.6372	0.9302	1.0000	
24	0.7139	0.7570	0.6956	0.7370	0.7714	0.8881	0.8986	1.0000
25	0.6624	0.6629	0.5631	0.5987	0.5979	0.7336	0.8139	0.8822
26	0.7517	0.7662	0.6581	0.6322	0.7565	0.9337	0.8766	0.9148
27	0.7457	0.7388	0.6538	0.6155	0.7071	0.9077	0.9207	0.9097
28	0.2576	0.7912	0.3665	0.5701	0.5306	0.7696	0.7748	0.6905
29	0.7987	0.6618	0.6904	0.6176	0.7535	0.8304	0.8020	0.8868
30	0.7820	0.6693	0.6548	0.4854	0.7228	0.7657	0.7795	0.8393
31	0.6788	0.6091	0.7451	0.7086	0.7145	0.6904	0.7366	0.8875
32	0.6389	0.5561	0.7195	0.6538	0.7306	0.6595	0.6905	0.8510
33	0.5270	0.6575	0.5653	0.6814	0.6268	0.6155	0.6916	0.8336
34	0.6282	0.5851	0.6681	0.6600	0.6985	0.6713	0.7018	0.8533
35	0.6975	0.7462	0.5327	0.6258	0.6607	0.8299	0.8516	0.8693
36	0.8473	0.6102	0.5259	0.5323	0.5929	0.6542	0.6595	0.8000
37	-0.8605	0.2599	-0.7655	0.4620	-0.6505	-0.1575	0.5777	0.1975
38	0.7398	0.6882	0.1808	0.8157	0.3964	0.2248	0.7576	0.9160
39	0.7660	0.4357	0.4852	0.3869	0.5527	0.6174	0.6251	0.6370
40	0.8445	0.2995	0.4164	0.2197	0.4238	0.5992	0.5739	0.5278
41	0.3195	0.7731	0.4140	0.5375	0.5330	0.8057	0.7945	0.6815
42	0.4431	0.3517	0.3833	0.4115	0.3336	0.3428	0.3953	0.5132
43	0.3676	0.5595	0.4731	0.6089	0.4289	0.5145	0.5401	0.6825
44	-0.0120	0.2030	0.2483	0.2594	0.0703	0.1930	0.2491	0.1930

45 | -0.0116 -0.1521 -0.1932 -0.0262 -0.1675 -0.0354 0.0248 -0.0342

46 | 0.1278 0.7270 0.4165 0.5087 0.5427 0.7084 0.6888 0.6035

47 | 0.2966 0.2882 0.4255 0.1468 0.3985 0.2083 0.2790 0.3820

25 26 27 28 29 30 31 32

-----  
25 | 1.0000

26 | 0.8238 1.0000

27 | 0.8698 0.9587 1.0000

28 | 0.5670 0.7366 0.7182 1.0000

29 | 0.8436 0.8841 0.8819 0.5222 1.0000

30 | 0.8308 0.8744 0.8776 0.5198 0.9114 1.0000

31 | 0.8425 0.7338 0.7567 0.4720 0.7854 0.7676 1.0000

32 | 0.8348 0.7653 0.7890 0.4384 0.8525 0.8405 0.9425 1.0000

33 | 0.8564 0.7319 0.7525 0.5505 0.7471 0.8014 0.9448 0.9117

34 | 0.8781 0.7986 0.8193 0.4513 0.8586 0.8655 0.9288 0.9854

35 | 0.8313 0.8794 0.8525 0.6884 0.8280 0.8797 0.8079 0.8148

36 | 0.8095 0.8172 0.7798 0.3594 0.8423 0.8347 0.7220 0.7445

37 | 0.3555 0.9034 0.7968 0.6517 0.1146 0.6156 -0.3223 0.2528

38 | 0.2296 0.0000 0.1966 -0.2272 0.7104 0.4747 0.9996 0.5712

39 | 0.6142 0.7517 0.7193 0.4193 0.7059 0.7383 0.6179 0.6823

40 | 0.4638 0.5912 0.5979 0.1588 0.6136 0.5556 0.3674 0.3365

41 | 0.4858 0.7264 0.6873 0.8881 0.4897 0.5102 0.4802 0.4058

42 | 0.6638 0.4641 0.5187 -0.0208 0.6585 0.7059 0.5431 0.6365

43 | 0.6814 0.6541 0.7024 0.3972 0.6585 0.6491 0.6245 0.7510

44	0.1293	0.0938	0.1185	0.0678	0.0270	0.0437	0.2593	0.1359
45	0.0541	-0.1094	-0.1205	-0.1354	0.0694	0.0340	0.1469	0.1430
46	0.4134	0.6544	0.6210	0.9239	0.3785	0.4370	0.4253	0.3657
47	0.3828	0.3410	0.4198	0.2361	0.3732	0.3146	0.2876	0.3447

	33	34	35	36	37	38	39	40
--	----	----	----	----	----	----	----	----

---

33	1.0000							
34	0.9135	1.0000						
35	0.8509	0.8207	1.0000					
36	0.7300	0.7757	0.7695	1.0000				
37	0.5309	0.6153	0.6364	0.5362	1.0000			
38	0.5489	0.4251	0.6075	0.7865	0.0094	1.0000		
39	0.6213	0.6831	0.7746	0.7564	0.6216	-0.1745	1.0000	
40	0.2609	0.3402	0.4855	0.6914	-0.4684	0.4680	0.6169	1.0000
41	0.4880	0.4255	0.7132	0.3554	0.4743	0.1279	0.4533	0.2395
42	0.5833	0.7271	0.4662	0.6847	0.6180	0.3881	0.2668	0.3803
43	0.7314	0.7827	0.5977	0.6269	0.5873	0.3163	0.4740	0.3429
44	0.1661	0.1430	0.0842	0.0731	0.4307	0.0000	-0.0563	0.0554
45	0.0729	0.0718	0.1303	-0.0726	0.0000	0.0000	0.1742	-0.0241
46	0.4938	0.3776	0.6159	0.2219	0.8676	0.0355	0.3226	0.0657
47	0.3073	0.3533	0.2545	0.4821	0.1349	0.3607	0.2250	0.2658

	41	42	43	44	45	46	47
41	1.0000						
42	-0.0441	1.0000					
43	0.3387	0.5082	1.0000				
44	0.1558	0.0929	0.0847	1.0000			
45	-0.0295	-0.0353	-0.1199	0.1937	1.0000		
46	0.9171	-0.1136	0.3551	0.1497	-0.1529	1.0000	
47	0.1158	0.2173	0.4453	-0.3644	-0.5043	0.1626	1.0000

**Apéndice 6.** Tabla de correlación de la base de datos cualitativos, cuantitativos y binarios.

	49	54	56	58	59	60	61	62
49	1.0000							
54	-0.0891	1.0000						
56	-0.0242	0.1750	1.0000					
58	0.1111	-0.1336	0.1455	1.0000				
59	0.1667	-0.5345	0.0364	0.2500	1.0000			
60	-0.0642	-0.0357	0.1268	0.3700	0.0863	1.0000		
61	-0.0925	0.6944	0.1826	-0.1390	-0.2360	-0.0514	1.0000	
62	0.1814	0.0546	-0.2079	0.1021	0.0680	-0.1588	0.0476	1.0000
63	0.1111	0.0891	0.5092	0.1667	0.1111	0.0642	0.0925	0.0454
65	0.1961	0.2883	0.0428	0.0490	-0.2942	-0.0642	-0.0925	0.0801
66	0.5571	-0.0496	-0.2837	0.3714	0.0928	-0.0357	-0.0514	0.2274
67	-0.1000	-0.0800	-0.1554	-0.1512	0.1348	-0.0577	-0.0833	0.3162
68	0.0791	-0.2537	0.1036	0.4154	0.0297	0.4867	-0.0250	-0.0485
69	-0.2010	0.1410	-0.0987	0.0754	-0.0754	0.3350	-0.1535	-0.4924
72	-0.0642	-0.0357	0.1268	-0.0965	0.0863	-0.0357	-0.0514	-0.1588
73	-0.2722	0.0546	-0.0594	-0.2381	-0.2722	-0.1477	0.0677	0.0278
74	0.2075	-0.2034	0.0453	-0.2075	0.0346	-0.1477	-0.2128	-0.0565
75	-0.1570	-0.3056	-0.2789	-0.2354	0.0673	-0.2249	-0.0476	-0.2472
78	0.1065	0.0854	0.4880	0.1597	0.1597	0.0615	0.0886	0.2608
80	-0.1961	0.1048	-0.2568	-0.0490	-0.1961	0.0756	0.1089	-0.2802
81	0.1106	-0.6520	-0.2183	0.1662	0.1961	0.0615	-0.9390	-0.1231

	63	65	66	67	68	69	72	73
63	1.0000							
65	0.1307	1.0000						
66	0.0619	0.4734	1.0000					
67	0.0800	0.2801	-0.0555	1.0000				
68	0.3165	-0.0233	0.1543	-0.0277	1.0000			
69	-0.3015	-0.0148	-0.1120	-0.1512	-0.0358	1.0000		
72	0.0642	-0.0642	-0.0357	0.0000	-0.1854	-0.1066	1.0000	
73	0.0454	0.0801	-0.1516	0.0316	0.0727	-0.1846	-0.1477	1.0000
74	0.0231	-0.0950	-0.1413	0.1000	-0.3530	0.1668	-0.1477	-0.1977
75	-0.2915	-0.0528	-0.2124	0.2530	-0.2475	0.0710	-0.2249	0.0275
78	0.5324	0.1253	0.0593	0.0555	0.0758	-0.5297	0.0615	0.1304
80	-0.1307	-0.1346	0.0728	-0.2801	0.3724	0.0148	0.0756	0.1201
81	-0.1106	-0.1032	0.0615	-0.1597	0.0878	0.1836	0.0615	-0.0139

	74	75	78	80	81
74	1.0000				
75	0.5258	1.0000			
78	-0.2872	-0.2793	1.0000		
80	-0.5155	-0.1451	-0.1253	1.0000	
81	0.1203	-0.0091	-0.1059	0.0586	1.0000