



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**PATRÓN ALOMÉTRICO DE LA EXPANSIÓN  
CEFÁLICA POSTOCULAR EN EL GÉNERO  
*PLATYNEUROMUS* (INSECTA, MEGALOPTERA)**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**BIÓLOGA**

**P R E S E N T A:**

**GABRIELA GARFIAS LOZANO**



**DIRECTOR DE TESIS:  
DR. ATILANO CONTRERAS RAMOS**

**CODIRECTOR DE TESIS:  
DR. ANDRÉS RAMÍREZ PONCE**

**2016**

**CD.MX**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.





## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo de tesis a mi padre Fernando Garfias Sánchez, a mi madre Gabriela Adriana Lozano Salinas, a mis hermanas Alejandra Garfias Lozano y Luisa Fernanda Garfias Lozano, y por último a mi sobrino Luis Santiago Carmona Garfias. Familia gracias por todo su apoyo, por amarme cuando sé que soy una persona sumamente difícil, gracias porque siempre han estado a mi lado escuchándome, aconsejándome, regañándome, perdonándome, compartiendo conmigo en las buenas y sobre todo en las malas, son las personas que me han enseñado y demostrado que el amor existe, aceptándome tal y como soy; son ustedes el mejor motivo que tengo para seguir realizando logros en mi vida, los amo.

## **Agradecimientos**

Al Dr. Atilano Contreras Ramos, por aceptarme como su alumna y darme la oportunidad de trabajar a su lado con los insectos que me interesan, por siempre apoyarme y animarme a seguir trabajando, por tenerme paciencia y siempre creer en mí, en que este proyecto fuera posible, gracias Dr. por compartir sus conocimientos conmigo y por siempre impulsarme con más ideas para poder seguir estudiando este mundo de la entomología, en donde hizo posible que yo presentara un trabajo en el Simposio Internacional de Neuropterología, gracias por brindarme un espacio que es muy importante para mí.

Al Dr. Andrés Ramírez Ponce, por aceptar ser mi codirector de tesis y apoyarme en este trabajo, su participación y ayuda fueron una pieza clave para poder llevar a cabo este proyecto, gracias por compartir todos sus conocimientos, por aportar más ideas en este proyecto de tesis, por tenerme paciencia y siempre estar en la mejor disposición para ayudarme y resolver mis dudas.

Al Dr. Santiago Zaragoza Caballero, por sus revisiones y correcciones en mi trabajo de tesis, por su disposición tan cálida para formar parte de mi jurado, también quiero agradecerle por darme la oportunidad y confianza para ser becaria del Proyecto de toda la UNAM “Colección virtual y digitalización de Coleoptera (Insecta) de la Colección Nacional de Insectos 2014” del Instituto de Biología, por permitirme formar parte de su espacio y equipo de trabajo.

Al Dr. Gerardo Rivas Lechuga por aceptar amablemente formar parte de mi jurado y por sus revisiones y asesorías tan agradables y constructivas en las correcciones de mi trabajo de tesis.

Al Dr. Arturo García Gómez por aceptar formar parte de mi jurado, por sus revisiones y más que nada por ser quien me impartió la materia de Entomología, en dónde terminó de gestarse mi pasión por los insectos, Arturo gracias porque la manera en que transmites tus conocimientos sobre los insectos es apasionante e inspiradora.

A la Biól. Susana Guzmán Gómez por su ayuda y asistencia técnica en la toma de fotografías de mi material de trabajo.

## **Agradecimientos personales**

A mis padres Fernando Garfias Sánchez y Gabriela Adriana Lozano Salinas, papás son todo para mí, gracias por ser mis pilares, mi fuerza, mi voluntad, por nunca dejarme sola y por aceptarme con todos mis defectos, por siempre creer en mí aunque a veces se los he complicado mucho, gracias por ser mis mejores amigos y por perdonarme los errores que he cometido para con ustedes, uno de los mejores regalos que me han podido dar es mi formación profesional; con este trabajo espero regresarles sólo un poco de lo mucho que me han dado, y espero poder seguirles dando muchos más logros, los amo infinitamente.

A mis hermanas Alejandra Garfias Lozano y Luisa Fernanda Garfias Lozano, gracias por ser también mis mejores amigas, por ser todo para mí, por amarme y demostrarme que mientras estemos juntas no hay límites, son ustedes los mejores regalos que me ha dado la vida junto con mi sobrino Luis Santiago Carmona Garfias; este trabajo es por y para ustedes, las amo mucho mis amores, gracias por nunca dejarme sola y siempre estar a mi lado, son lo mejor de mi vida.

A mi amigo Fernando Villagómez, por darme el empujoncito que necesitaba para corregir mi camino en la biología y redireccionarme hacia la entomología, gracias Fer porque platicar contigo fue clave para el paso que dí; tú me diste la confianza y seguridad que necesitaba en un momento crucial.



A mi amiga Andrea Abela por ser la primera revisora de mis borradores, gracias porque tu amistad y ayuda es de las mejores cosas que encontré en el camino rumbo a mi titulación.

A todos mis amigos coleopterólogos, Sara, Geovanni, Paulina, Martín, Giovanni, Viri peque, gracias Edwin por ayudarme a tratar de resolver mis dudas estadísticas, gracias chicos por todo su apoyo incondicional ante mis dudas sobre mi tesis y otros insectos, los quiero mucho.

**PATRÓN ALOMÉTRICO DE LA EXPANSIÓN CEFÁLICA  
POSTOCULAR EN EL GÉNERO *PLATYNEUROMUS* (INSECTA,  
MEGALOPTERA)**

Alumna: Gabriela Garfias Lozano

Director de tesis: Dr. Atilano Contreras Ramos

Codirector de tesis: Dr. Andrés Ramírez Ponce

Nadie carga su cerebro con  
pequeñeces si no tiene alguna  
razón fundada para hacerlo.

Sir Arthur Conan Doyle

## ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN .....	1
OBJETIVOS .....	9
HIPÓTESIS.....	9
MATERIALES Y MÉTODOS .....	10
Ejemplares y obtención de datos .....	10
Análisis morfométricos .....	11
RESULTADOS.....	13
Exploración del morfoespacio por Análisis de Componentes Principales.....	13
Análisis de las variables por correlaciones pareadas.....	14
Análisis del crecimiento diferencial en el género <i>Platyneuromus</i> .....	16
Crecimiento alométrico en <i>Platyneuromus honduranus</i> .....	20
Crecimiento alométrico en <i>Platyneuromus reflexus</i> .....	21
Crecimiento alométrico en <i>Platyneuromus soror</i> .....	22
Dimorfismo sexual .....	24
DISCUSION .....	27
La selección sexual como principal fuerza evolutiva.....	27
Tiempo y modo en la evolución de la expansión postocular.....	28
Modelo de ornamentación mutua y temporalidad .....	28
Modo y patrones de evolución interespecíficos.....	30
CONCLUSIONES .....	33
Bibliografía .....	35
ANEXO I. Medidas corporales y de la ECP.....	40
ANEXO II. Ajuste al modelo de regresión lineal (archivos de salida).....	45
MACHOS .....	45
HEMBRAS.....	54
ANEXO III. Pruebas de <i>t</i> .....	63

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Correlaciones pareadas entre variables. ECP = expansión cefálica postocular; TC = tamaño corporal. ....	15
Cuadro 2. Ajuste de las variables al modelo de regresión lineal. ....	17
Cuadro 3. Relación de crecimiento alométrico de las especies de <i>Platyneuromus</i> (DIO x LD). ....	20
Cuadro 4. Prueba de $t$ por cada especie y sexo (M-H).....	25

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Relación alométrica entre dos rasgos y la ecuación de la recta .....	1
Figura 2. Diversos grupos de insectos que desarrollan estructuras hipertrofiadas.. .....	5
Figura 3. Cabeza con la expansión cefálica postocular en <i>Platyneuromus</i> .....	7
Figura 4. Medidas de los análisis morfométricos.....	11
Figura 5. Análisis de componentes principales con las tres especies de <i>Platyneuromus</i> .. .....	14
Figura 6. Análisis multivariado de correlación de todas las variables.....	15
Figura 7. Patrón de crecimiento alométrico en machos.. .....	19
Figura 8. Patrón de crecimiento alométrico en hembras.....	20
Figura 9. Patrón de crecimiento alométrico en <i>P. honduranus</i> .....	21
Figura 10. Patrón de crecimiento alométrico en <i>P. reflexus</i> . .....	22
Figura 11. Patrón de crecimiento alométrico en <i>P. soror</i> . .....	23
Figura 12. Ajuste del análisis de una vía para prueba de <i>t</i> de cada especie y para cada rasgo con respecto al sexo.....	26
Figura 13. Posible escenario evolutivo para el desarrollo de la expansión postocular en el género <i>Platyneuromus</i> .....	28

## INTRODUCCIÓN

Desde hace siglos, los caracteres morfológicos han sido el componente central dentro de la biología comparada y la fuente de evidencia principal en el desarrollo de la clasificación taxonómica y del entendimiento de la diversidad biológica (Adams et al., 2004). El estudio de esta variación natural en las especies es una parte medular dentro de la biología comparada, pues permite entender mecanismos de la evolución morfológica (Sanger et al., 2013).

La diversidad fenotípica se manifiesta de forma diversa. Frecuentemente, una de ellas resulta del crecimiento diferencial entre distintas estructuras (Huxley, 1932). Este fenómeno es conocido como alometría, el cual se describe matemáticamente con la ecuación estándar de la regresión lineal ( $y = bx^{\alpha}$ ), donde la pendiente ( $b$ ) describe la relación alométrica entre el ritmo de crecimiento de las estructuras, encontrando alometría positiva cuando el rasgo en cuestión crece más rápido que el atributo corporal de referencia, isometría cuando ambos crecen a la misma tasa y alometría negativa cuando el rasgo estudiado crece más lentamente (Bonduriansky y Day, 2003) (Fig. 1).

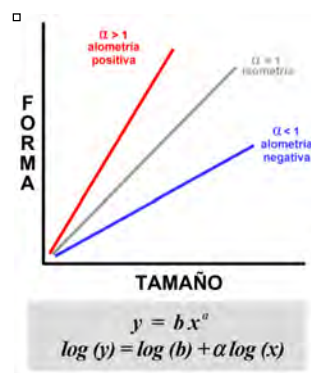


Figura 1. Relación alométrica entre dos rasgos y la ecuación de la recta.

La alometría es un marco de referencia útil para estudios evolutivos porque las trayectorias de crecimiento reflejan los procesos que dan forma al crecimiento del organismo (Sanger et al., 2013). Se puede estudiar en tres diferentes niveles, ontogenético, estático y evolutivo. El primero se enfoca en los cambios que tiene un individuo en sus distintas etapas de desarrollo, el estático estudia la relación entre individuos de una misma especie en el mismo estado de desarrollo y el evolutivo analiza la relación de tamaño entre especies (Gould, 1966; Klingenberg, 1996; Bonduriansky, 2007).

La alometría positiva es menos frecuente que la negativa en la naturaleza, no obstante, en muchos casos involucra el desarrollo de estructuras exageradas y extravagantes (Bonduriansky y Day, 2003; Bonduriansky, 2007; Emlen, 2008), por lo cual ha recibido mayor atención. Aunque son numerosas las fuerzas evolutivas propuestas para explicar el fenómeno y su funcionalidad adaptativa (termoregulación, reconocimiento interespecífico, protección, segregación de castas en colonias, locomoción, etcétera), la selección sexual ha sido tradicionalmente asociada como el mecanismo causante de este fenómeno, ligándolo íntimamente a la presencia de alometría positiva y al desarrollo del dimorfismo sexual (Emlen y Nijhout, 2000; Tomkins et al., 2010; Berns, 2013; Lavine et al., 2015).

Dentro del escenario de selección sexual, también se han propuesto diversos mecanismos para explicar su vínculo con la ocurrencia de alometría positiva, como ventajas en competencia sexual o por recursos ecológicos, así como un menor costo de expresión morfológica en organismos grandes (Bonduriansky y Day, 2003; Pélabon et al., 2014). En muchos casos, este crecimiento diferencial es claramente desproporcionado, derivando en



estructuras de aspecto extraordinario (Lavine et al., 2014), con los ejemplos más notables en las que representan dimorfismo sexual (Berns, 2013; Sanger et al., 2013).

La evidencia experimental y la analítica sugieren que la selección sexual es una fuerza evolutiva importante que favorece el dimorfismo sexual y la alometría positiva en estructuras que usualmente involucran rasgos exagerados (Gould, 1974; Emlen y Nijhout, 2000; Bonduriansky y Day, 2003; Kodric-Brown et al., 2006; Bonduriansky, 2007; Emlen, 2008; Tomkins et al., 2010), debido a una asignación diferencial de recursos a estructuras que favorecen el éxito reproductivo (Kodric-Brown et al., 2006); pero la evolución y fuerzas selectivas que dirigen este fenómeno, así como la manera en que estas estructuras se desacoplan del cuerpo para crecer más deprisa o por más tiempo, permanecen poco exploradas (Bonduriansky y Day, 2003; Lavine et al., 2014).

El aspecto funcional de las estructuras exageradas, como producto de selección sexual, puede explicarse por competencia para la reproducción, ya sea como armas que serían usadas en combates entre machos, o bien, como ornamentos masculinos atractivos para las hembras (Darwin, 1871; Emlen y Nijhout, 2000; Kodric-Brown et al., 2006; Emlen, 2008; Lavine et al., 2014). No obstante, la naturaleza e intensidad de las fuerzas selectivas dentro de la elección de pareja por la hembra o la competencia entre machos difiere, lo que afecta significativamente la evolución de esos rasgos (Emlen, 2008).

Los insectos representan un buen modelo evolutivo en el estudio de la alometría porque pueden llevar el desarrollo de la forma al extremo (Emlen y Nijhout, 2000) (Fig. 2). Además, existe una correlación elevada entre la alometría ontogenética y la estática debido

a que el patrón del crecimiento en los adultos es fijo y fue establecido en el desarrollo larval o pupal (Emlen et al., 2006; Shingleton et al., 2008), a diferencia de otros grupos de animales, donde los adultos pueden seguir creciendo o presentar cambios (Nijhout y Wheeler, 1996; Tomkins et al., 2005). Esto hace que el estudio comparativo de la alometría estática en insectos adultos, sea concreto y confiable.

Un ejemplo es el orden Megaloptera, con especies que desarrollan algunas de las estructuras más impresionantes (Emlen, 2008), como la hipertrofia mandibular y la expansión de regiones cefálicas (Glorioso, 1981; Glorioso y Flint, 1984). En México se distribuyen especies de los géneros *Corydalus* Latreille, 1802, con hipertrofia en las mandíbulas de los machos y *Platyneuromus* Weele, 1909, con una expansión cefálica postocular (ECP) prominente.

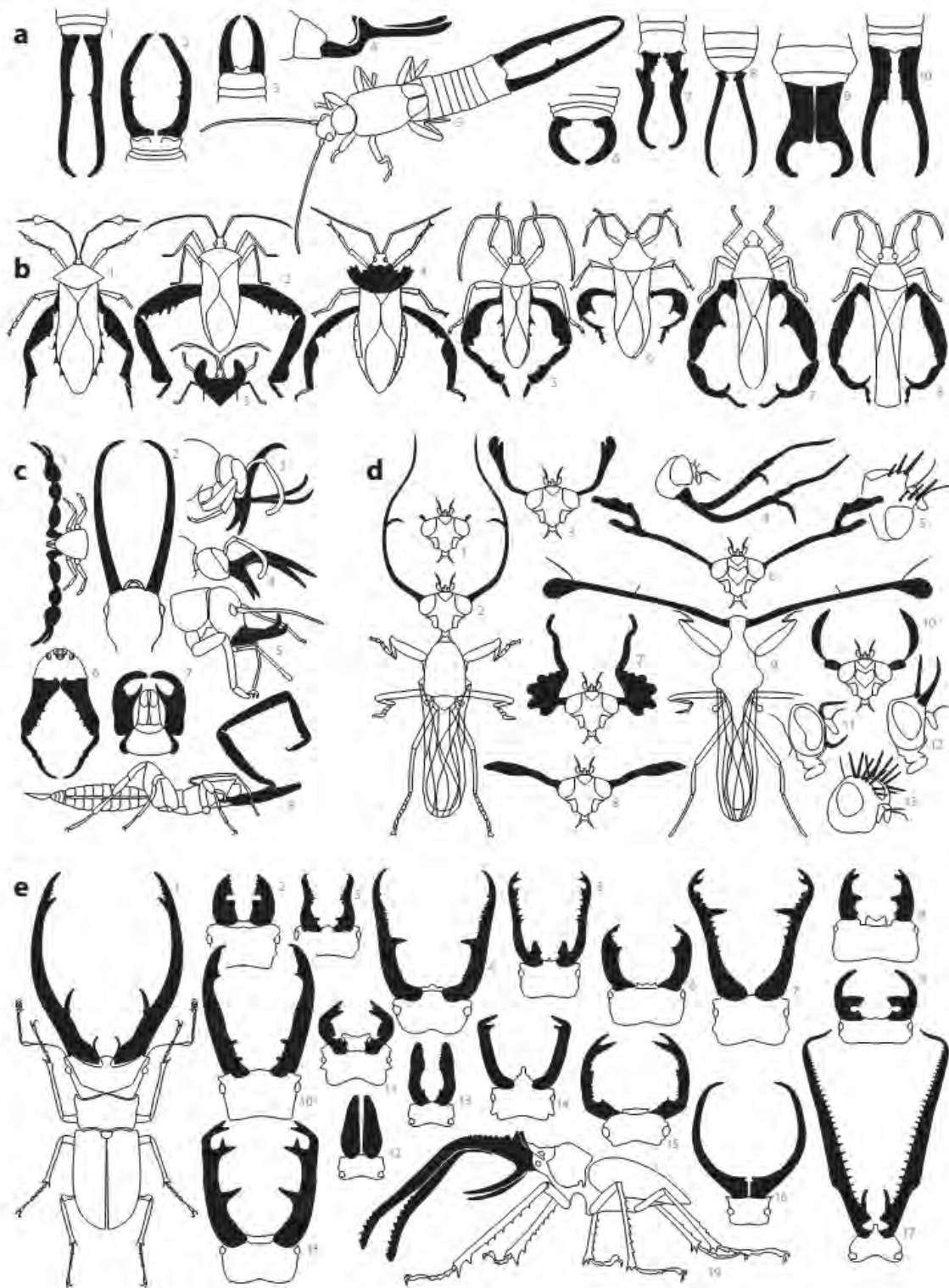


Figura 2. Diversos grupos de insectos que desarrollan estructuras hipertrofiadas. a. fórceps anales (Dermaptera), b. tercer par de patas (Hemiptera), c. mandíbulas (miscelánea), d. antenas y ojos (Diptera), e. mandíbulas (Coleoptera) (tomado de Emlen, 2008).

El género mesoamericano *Platyneuromus* posee como carácter autapomórfico la expansión cefálica postocular (ECP, *postocular flange* en inglés; Glorioso, 1981; Glorioso y Flint, 1984). Está formado por tres especies que se distinguen por estructura genital en los machos (Glorioso y Flint, 1984), así como por el patrón de desarrollo de la ECP: *Platyneuromus honduranus* Navás, 1928, *P. soror* (Hagen), 1861 y *P. reflexus* Glorioso y Flint, 1984. La expansión puede crecer desproporcionadamente en los machos más grandes (Glorioso y Flint, 1984; Contreras-Ramos, 1999; Fig. 3), aunque las hembras también la presentan en menor grado de desarrollo. En el pasado, una desproporcionada ECP llegó a generar sinonimia taxonómica incluso al nivel de género (Glorioso y Flint, 1984). Se ha especulado sobre la posibilidad de que represente un rasgo sexualmente dimórfico análogo a las mandíbulas de otros géneros (Glorioso y Flint, 1984), pero la naturaleza, el mecanismo causal y el significado sexual de esta estructura permanecen sin explorar.

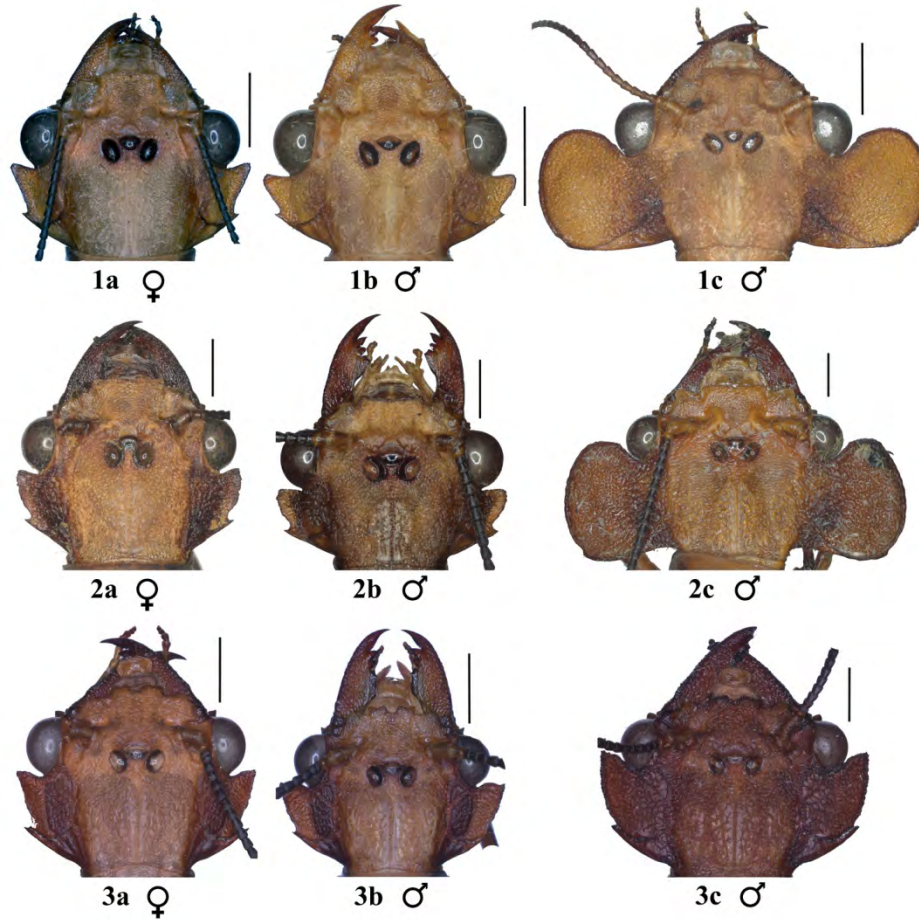


Figura 3. Cabeza con la expansión cefálica postocular en *Platyneuromus* spp. 1) *P. honduranus*, 2) *P. soror* y 3) *P. reflexus*.

Glorioso y Flint (1984) describieron el patrón alométrico de la ECP en *P. soror* y *P. honduranus* por medio de regresión lineal, y concluyeron que el aumento en tamaño de la expansión es función del tamaño corporal, por lo cual descartaron el fenómeno como carácter diagnóstico confiable, y más bien lo consideraron causante de confusión por tener un componente de variación intraespecífica alto. Además de esa descripción, no existe ningún estudio que analice matemáticamente la naturaleza de este fenómeno de crecimiento de manera rigurosa. Contreras-Ramos (2009) sugirió que la ECP en *Platyneuromus* es un rasgo que sirve para la selección sexual al igual que las grandes mandíbulas de algunos

machos de *Corydalus*, con la ocurrencia de una relación directa entre el tamaño del cuerpo y el tamaño de estos caracteres.

En el presente estudio se analiza con técnicas morfométricas la alometría estática de la ECP en las tres especies del género *Platyneuromus*, con el propósito de establecer patrones diferenciales de variación morfológica intra e interespecífica, y explorar por primera vez en el orden Megaloptera la naturaleza de este fenómeno, incluyendo la evaluación del dimorfismo sexual para tratar de dilucidar las posibles fuerzas evolutivas responsables del fenómeno.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Describir y analizar el patrón de crecimiento de la expansión cefálica postocular (ECP) en las tres especies del género *Platyneuromus* Weele, 1909.

### **OBJETIVOS PARTICULARES**

- Determinar la presencia y tipo de alometría mediante técnicas de morfometría.
- Comparar y describir el patrón de variación de crecimiento intra e interespecífico de la ECP.
- Determinar la presencia e intensidad de dimorfismo sexual con base en tamaño corporal y de la ECP.

### **HIPÓTESIS**

- El crecimiento diferencial de la ECP en las especies del género *Platyneuromus* es de tipo alométrico positivo, dada la presencia de ejemplares machos con una ECP prominente.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Ejemplares y obtención de datos.** Se tomaron fotografías de 200 ejemplares montados en alfiler de las tres especies de *Platyneuromus* con un microscopio Carl Zeiss Axio Zoom V16 [*P. honduranus* (57 machos, 54 hembras); *P. reflexus* (6 machos, 17 hembras); y *P. soror* (28 machos, 38 hembras)]. Todos los ejemplares fueron obtenidos de la Colección Nacional de Insectos, del Instituto de Biología, UNAM, México. La determinación de dichos ejemplares se llevó a cabo de acuerdo a la revisión del género de Glorioso y Flint (1984).

Se tomaron tres medidas indicativas del tamaño corporal estándar (TC): distancia interantenal (DIA; distancia entre las antenas); distancia interocular (DIO; distancia entre el margen interno de los ojos) y longitud del ala anterior (LAA; longitud total del ala anterior), además de tres medidas de la expansión cefálica postocular (ECP): anchura mesial (AM; la distancia entre el margen interno y el margen externo de la ECP en su parte media); longitud diagonal (LD; desde el inicio interno de la AM hasta la terminación externa de la porción apical de ECP), y longitud de la espina postocular (LE; desde el origen de la espina en el cérvix al ápice de la espina; Fig. 4, anexo 1).



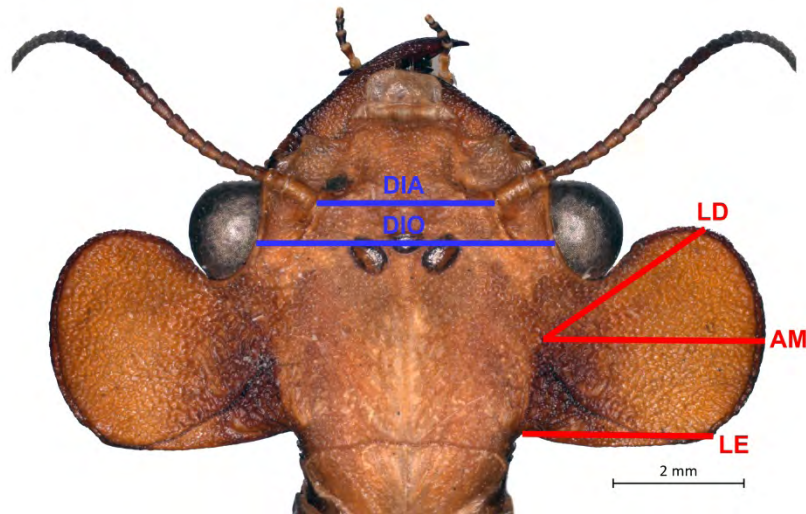


Figura 4. Medidas de los análisis morfométricos. Distancia interantenal (DIA), distancia interocular (DIO), anchura mesial (AM); longitud diagonal (LD) y longitud de espina postocular (LE).

**Análisis morfométricos.** Matemáticamente, la tasa de crecimiento de dos rasgos se describe con la ecuación estándar de la regresión lineal, y la pendiente denota la relación alométrica entre los rasgos (Huxley, 1932), con la transformación logarítmica de los datos para permitir un ajuste sencillo de un modelo exponencial usando regresión lineal (Mascaro et al, 2014). A pesar de las múltiples publicaciones donde se han discutido y/o probado modelos diferentes a la regresión lineal haciendo innecesaria la transformación logarítmica en los análisis de alometría (Packard, 2009, 2011, 2012; Painting y Holwell, 2013), la transformación logarítmica y el modelo de la regresión lineal son métodos adecuados para examinar escalamiento alométrico en un espacio geométrico (Glazier, 2013), ya que permite representar de manera uniforme la variación de las variables, evita la sobrevaloración de las observaciones de gran magnitud, normaliza la varianza de la muestra y reduce la influencia de los valores atípicos (Kerkhoff y Enquist, 2009; Mascaro et al., 2014; ).

La ecuación lineal se calculó para todos los rasgos cruzados con el programa JMP (SAS Institute Inc, 1989-2007), transformando los datos logarítmicamente (Kerkhoff y Enquist, 2009) en PAST (Hammer et al., 2001). Los análisis de componentes principales, análisis de correlación, regresiones lineales y análisis de varianza de todos los rasgos por especie y sexo fueron hechos con el programa JMP (SAS Institute Inc, 1989-2007). Las diferencias estadísticas fueron consideradas significativas a  $p < 0.05$ .

El análisis de componentes principales se hizo como una prueba exploratoria para obtener un diagnóstico inicial del comportamiento de los datos y la influencia de estas medidas para cada especie. El análisis de correlación se implementó para conocer la dependencia de cada par de variables considerando la naturaleza de estas medidas, como atributos referentes del tamaño del cuerpo o como atributos cuantitativos de la expansión cefálica postocular, así como para analizar y modelar el tipo e intensidad de crecimiento alométrico. Finalmente, los análisis de varianza se hicieron para conocer si existen diferencias entre los conjuntos de datos para cada especie, definidos por el sexo e inferidos por las medias muestrales.

## RESULTADOS

Los resultados del análisis de componentes principales, correlaciones y regresiones lineales muestran patrones intra e interespecíficos diferentes respecto a la variación morfológica por tendencias y áreas de espacio que define cada especie y sexo, además de distintos patrones de dimorfismo sexual y tasas de crecimiento alométrico (Figs. 5-12).

*Exploración del morfoespacio por Análisis de Componentes Principales (ACP)* (Fig. 5). El ACP muestra un porcentaje alto de la varianza explicada con solo los dos primeros componentes (97%). El morfoespacio ocupado muestra diferentes patrones en el despliegue visual del arreglo de los datos entre las especies a través de los dos primeros componentes: en el CP1 se observa que cada especie ocupa un morfoespacio determinado más no único, ya que se sobrepone parcialmente entre las tres especies, siendo las variables de mayor peso la longitud de la espina postocular, la distancia interocular, y la distancia interantenal; el componente dos permitió visualizar de manera más evidente que hay una distinción en el despliegue visual de los sexos en cada especie, ya que se observa que machos y hembras se segregan, con las variables de mayor peso en la longitud perpendicular y mesial de la expansión cefálica postocular y la longitud del ala anterior.

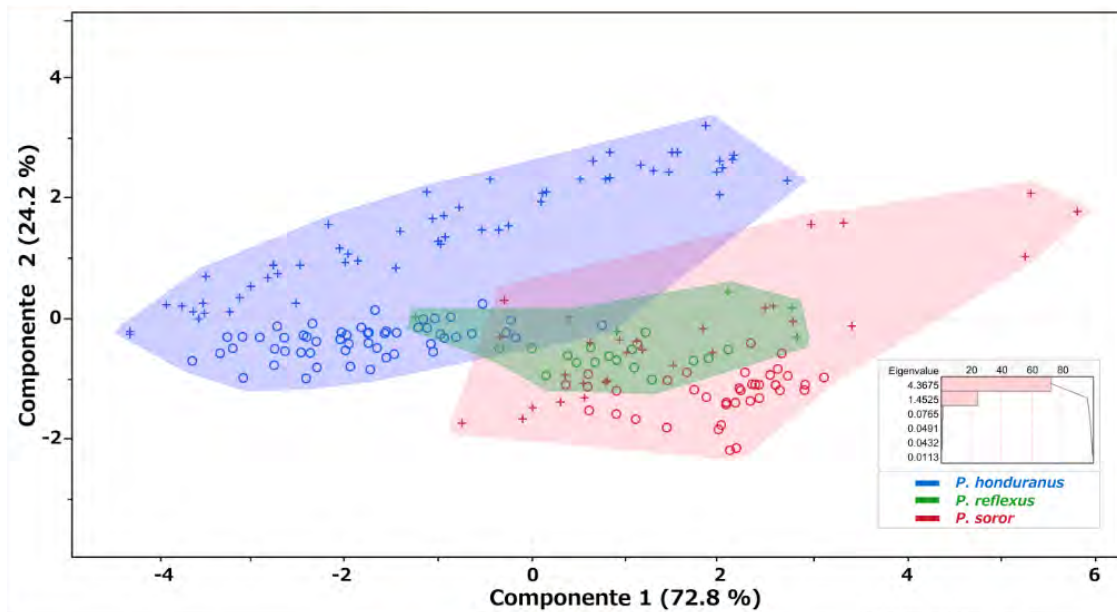


Figura 5. Análisis de componentes principales con las tres especies de *Platyneuromus*. + = macho, o = hembra.

*Análisis de las variables por correlaciones pareadas* (Fig. 6, cuadro 1). Los análisis de correlaciones resultan en valores más altos entre variables del mismo tipo de atributo, en este caso, entre los referentes al cuerpo o entre los propios a la ECP, que en algunos casos exhiben un crecimiento proporcional casi de uno a uno (intervalo de correlación de medidas corporales estándar = 0.9107 - 0.9845 y de expansión postocular = 0.7850 - 0.9212). En contraste, las correlaciones entre medidas de rasgos de referencia corporal estándar vs. medidas de la ECP, muestran los menores valores de correlación (intervalo = 0.8036 - 0.1212), que se puede interpretar como un indicativo estadístico de independencia entre los dos tipos de caracteres que se reconocen por el crecimiento diferencial. Todas las correlaciones, excepto la referida a AM x LAA, fueron estadísticamente significativas (Cuadro 1).

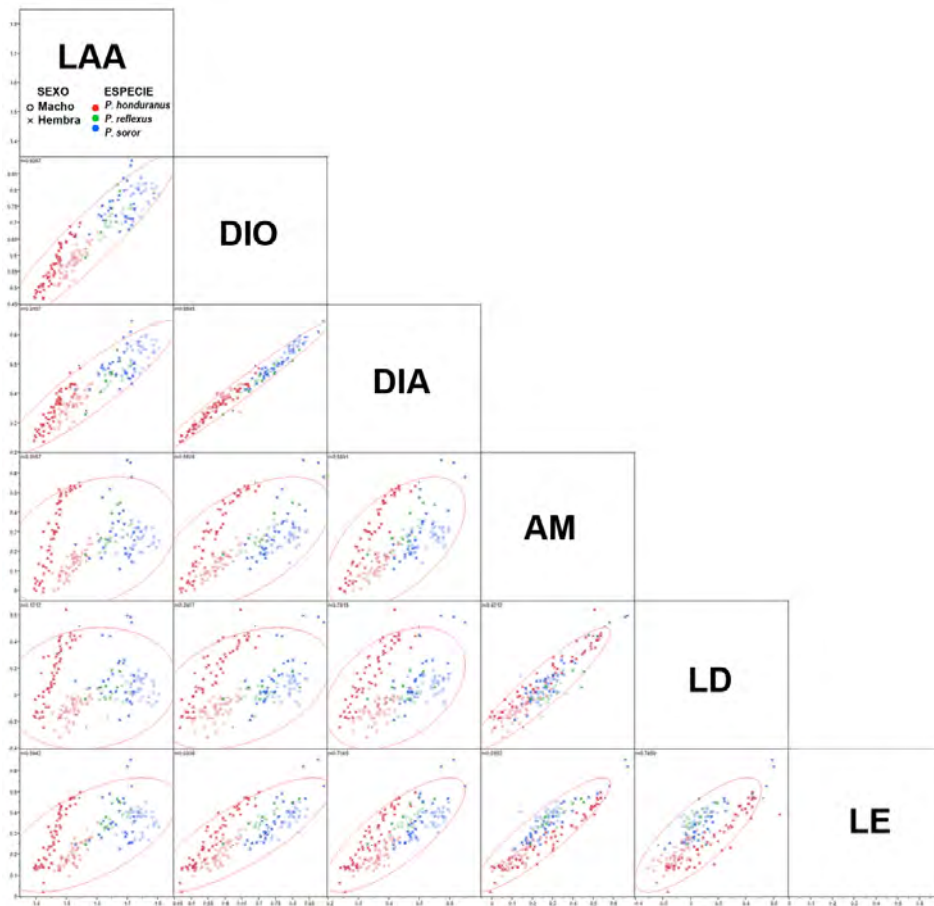


Figura 6. Análisis multivariado de correlación de todas las variables. LAA= longitud del ala anterior; DIO= distancia interocular; DIA= distancia interantenal; AM= anchura mesial; LD= longitud diagonal; LE= longitud de la espina.

Cuadro 1. Correlaciones pareadas entre variables. ECP = expansión cefálica postocular; TC = tamaño corporal.

VARIABLES	TIPO	CORRELACIÓN	Sup. 95%	Prob.
<b>DIA X DIO</b>	TC x TC	0.9845	0.9883	<0.0001*
<b>DIO X LAA</b>	TC x TC	0.9267	0.9442	<0.0001*
<b>AM X LD</b>	ECP x ECP	0.9212	0.9399	<0.0001*
<b>DIA X LAA</b>	TC x TC	0.9107	0.9318	<0.0001*
<b>LE X LD</b>	ECP x ECP	0.8962	0.9206	<0.0001*
<b>LE X DIO</b>	ECP x TC	0.8036	0.8480	<0.0001*
<b>LE X DIA</b>	ECP x TC	0.7865	0.8344	<0.0001*
<b>LE X AM</b>	ECP x ECP	0.7850	0.8332	<0.0001*
<b>LE X LAA</b>	ECP x TC	0.5942	0.6775	<0.0001*
<b>LD X DIO</b>	ECP x TC	0.5676	0.6552	<0.0001*
<b>LD X DIA</b>	ECP x TC	0.5591	0.6480	<0.0001*
<b>AM X DIO</b>	ECP x TC	0.3977	0.5090	<0.0001*
<b>AM X DIA</b>	ECP x TC	0.3915	0.5035	<0.0001*
<b>LD X LAA</b>	ECP x TC	0.3057	0.4269	<0.0001*
<b>AM X LAA</b>	ECP x TC	0.1212	0.2563	0.0889

### *Análisis del crecimiento diferencial en el género Platyneuromus*

De acuerdo a las regresiones lineales, la variable que muestra la menor dependencia del crecimiento de la ECP respecto a los datos del tamaño corporal estándar es la anchura mesial (AM), ya que muestra los valores más bajos de correlación con las variables independientes (AM-LAA = 0.1212; AM-DIO = 0.3977; AM-DIA = 0.3915), lo cual indica que hay un crecimiento desigual entre la ECP y el resto de las medidas corporales. Sin embargo, para demostrar el crecimiento diferencial y la alometría entre los dos tipos de caracteres, se usó la distancia interocular (DIO) y la longitud diagonal de la expansión (LD) debido a que la correlación entre éstas muestra un valor medio de correlación (0.5676,  $p < 0.001$ ; cuadro 1). El patrón de crecimiento diferencial entre DIO y LD es muy diferente intra e interespecíficamente en ambos sexos (Figs. 7 y 8). Interespecíficamente, es mayor y más acentuado el crecimiento diferencial entre machos (Fig. 7) y menos disímil entre hembras (Fig. 8).

Respecto a la idoneidad del modelo de regresión lineal, la mayoría de las ecuaciones de regresión, con la variable dependiente tomada como el tamaño corporal estándar (distancia interocular, distancia interantenal y longitud del ala anterior) y la de respuesta como las medidas de la expansión cefálica postocular, resultaron significativas ( $p < 0.05$ ) (cuadro 2, anexo 3), con excepción de los machos de *P. reflexus* respecto a una variable de respuesta (longitud de la expansión postocular; DIO x LD, DIA x LD, LAA x LD) y de *P. soror* a una variable dependiente (longitud del ala anterior; LAA x LD, LAA x AM, LAA x LE). Para las hembras, el modelo no se ajustó significativamente en *P. reflexus* para una sola

regresión (DIO x LD), y en *P. soror* para la longitud del ala anterior (LAA x LD; LAA x AM y LAA x LE).

Cuadro 2. Ajuste de las variables al modelo de regresión lineal. \* = prueba significativa.

Especie	Sexo	Variables	Ajuste	Correlación (R)	Significancia Prob > F
<i>P. honduranus</i>	Macho	DIO x LD	$LD = -1.56725 + 3.0606932 \times DIO$	0.9051	<0.0001*
		DIA x LD	$LD = -0.877816 + 3.0408814 \times DIA$	0.9082	<0.0001*
		LAA x LD	$LD = -7.196073 + 5.0529949 \times LAA$	0.8726	<0.0001*
		DIO x AM	$AM = -1.203552 + 2.6341039 \times DIO$	0.9550	<0.0001*
		DIA x AM	$AM = -0.59234 + 2.5652062 \times DIA$	0.9393	<0.0001*
		LAA x AM	$AM = -6.034955 + 4.3398804 \times LAA$	0.9188	<0.0001*
		DIO x LE	$LE = -0.76117 + 1.8402961 \times DIO$	0.9610	<0.0001*
		DIA x LE	$LE = -0.332274 + 1.7867158 \times DIA$	0.9423	<0.0001*
	Hembra	LAA x LE	$LE = -4.072436 + 2.9880152 \times LAA$	0.9111	<0.0001*
		DIO x LD	$LD = -0.885739 + 1.3477336 \times DIO$	0.6715	<0.0001*
		DIA x LD	$LD = -0.535555 + 1.1741668 \times DIA$	0.6092	<0.0001*
		LAA x LD	$LD = -2.516363 + 1.5856535 \times LAA$	0.6771	<0.0001*
		DIO x AM	$AM = -0.703587 + 1.4499061 \times DIO$	0.8991	<0.0001*
		DIA x AM	$AM = -0.333488 + 1.2814314 \times DIA$	0.8275	<0.0001*
		LAA x AM	$AM = -2.330259 + 1.621842 \times LAA$	0.8620	<0.0001*
		DIO x LE	$LE = -0.488447 + 1.1880415 \times DIO$	0.8448	<0.0001*
<i>P. soror</i>	Macho	DIA x LE	$LE = -0.171587 + 1.0125631 \times DIA$	0.7498	<0.0001*
		LAA x LE	$LE = -1.7788 + 1.3009144 \times LAA$	0.7929	<0.0001*
		DIO x LD	$LD = -2.078895 + 2.9868093 \times DIO$	0.8375	<0.0001*
		DIA x LD	$LD = -1.34059 + 3.015413 \times DIA$	0.8126	<0.0001*
		LAA x LD	$LD = -0.26055 + 0.2451304 \times LAA$	0.0561	0.7768
		DIO x AM	$AM = -1.371463 + 2.2521706 \times DIO$	0.8783	<0.0001*
		DIA x AM	$AM = -0.794378 + 2.2324724 \times DIA$	0.8367	<0.0001*
		LAA x AM	$AM = -0.508091 + 0.4892996 \times LAA$	0.1557	0.4288
	Hembra	DIO x LE	$LE = -0.902018 + 1.7042962 \times DIO$	0.9016	<0.0001*
		DIA x LE	$LE = -0.477306 + 1.7136712 \times DIA$	0.8712	<0.0001*
		LAA x LE	$LE = -0.622949 + 0.5947053 \times LAA$	0.2568	0.1872
		DIO x LD	$LD = -0.675985 + 0.9444174 \times DIO$	0.4700	0.0029*
		DIA x LD	$LD = -0.27349 + 0.6270524 \times DIA$	0.3580	0.0273*
		LAA x LD	$LD = 0.2614623 - 0.1132183 \times LAA$	-0.05667	0.7354
		DIO x AM	$AM = -0.330128 + 0.7645777 \times DIO$	0.5529	0.0003*
		DIA x AM	$AM = -0.078529 + 0.645466 \times DIA$	0.5355	0.0005*
<i>P. reflexus</i>	Macho	LAA x AM	$AM = -0.130196 + 0.229407 \times LAA$	0.1668	0.3168
		DIO x LE	$LE = -0.457471 + 1.0460323 \times DIO$	0.7652	<0.0001*
		DIA x LE	$LE = -0.107686 + 0.8727373 \times DIA$	0.7325	<0.0001*
		LAA x LE	$LE = 0.1571265 + 0.117962 \times LAA$	0.0868	0.6044
		DIO x LD	$LD = -0.384522 + 0.653337 \times DIO$	0.6737	0.1423
		DIA x LD	$LD = -0.20692 + 0.6509572 \times DIA$	0.6224	0.1870
		LAA x LD	$LD = -2.438515 + 1.547174 \times LAA$	0.7858	0.0639
		DIO x AM	$AM = -0.565731 + 1.2457643 \times DIO$	0.9574	0.0027*
	Hembra	DIA x AM	$AM = -0.25796 + 1.3095255 \times DIA$	0.9331	0.0066*
		LAA x AM	$AM = -3.739212 + 2.4949901 \times LAA$	0.9444	0.0046*
		DIO x LE	$LE = -0.295935 + 0.9497729 \times DIO$	0.9729	0.0011*
		DIA x LE	$LE = -0.070796 + 1.0194123 \times DIA$	0.9682	0.0015*
		LAA x LE	$LE = -2.782878 + 1.9435158 \times LAA$	0.9806	0.0006*
		DIO x LD	$LD = -0.472586 + 0.651401 \times DIO$	0.4501	0.0698
		DIA x LD	$LD = -0.338494 + 0.7130396 \times DIA$	0.5123	0.0355*
		LAA x LD	$LD = -1.26335 + 0.7539353 \times LAA$	0.5540	0.0210*

	DIO x AM	$AM = -0.625232 + 1.268065x \text{DIO}$	0.8803	<0.0001*
	DIA x AM	$AM = -0.270778 + 1.1818868x \text{DIA}$	0.8530	<0.0001*
	LAA x AM	$AM = -1.774277 + 1.231862x \text{LAA}$	0.9093	<0.0001*
	DIO x LE	$LE = -0.370892 + 1.0301291x \text{DIO}$	0.9061	<0.0001*
	DIA x LE	$LE = -0.088097 + 0.9714877x \text{DIA}$	0.8884	<0.0001*
	LAA x LE	$LE = -1.340577 + 1.0226152x \text{LAA}$	0.9565	<0.0001*

Intraespecíficamente, *P. honduranus* (Fig. 9) y *P. soror* (Fig. 11) presentan las diferencias más grandes y el patrón de crecimiento más divergente, mientras que *P. reflexus* exhibe un patrón de crecimiento similar para ambos sexos, observándose que las rectas de sus regresiones lineales son paralelas (Fig. 10). La presencia de alometría positiva y del desarrollo exagerado en la ECP es notable en los machos de dos especies (*P. honduranus* y *P. soror*) (Figs. 9 y 11), así como en las hembras de una de ellas (*P. honduranus*) (Fig. 9), mientras que las hembras de *P. soror* exhiben un crecimiento casi isométrico (Fig. 11), y existe alometría negativa en ambos sexos de *P. reflexus* (Fig. 10, cuadro 2).



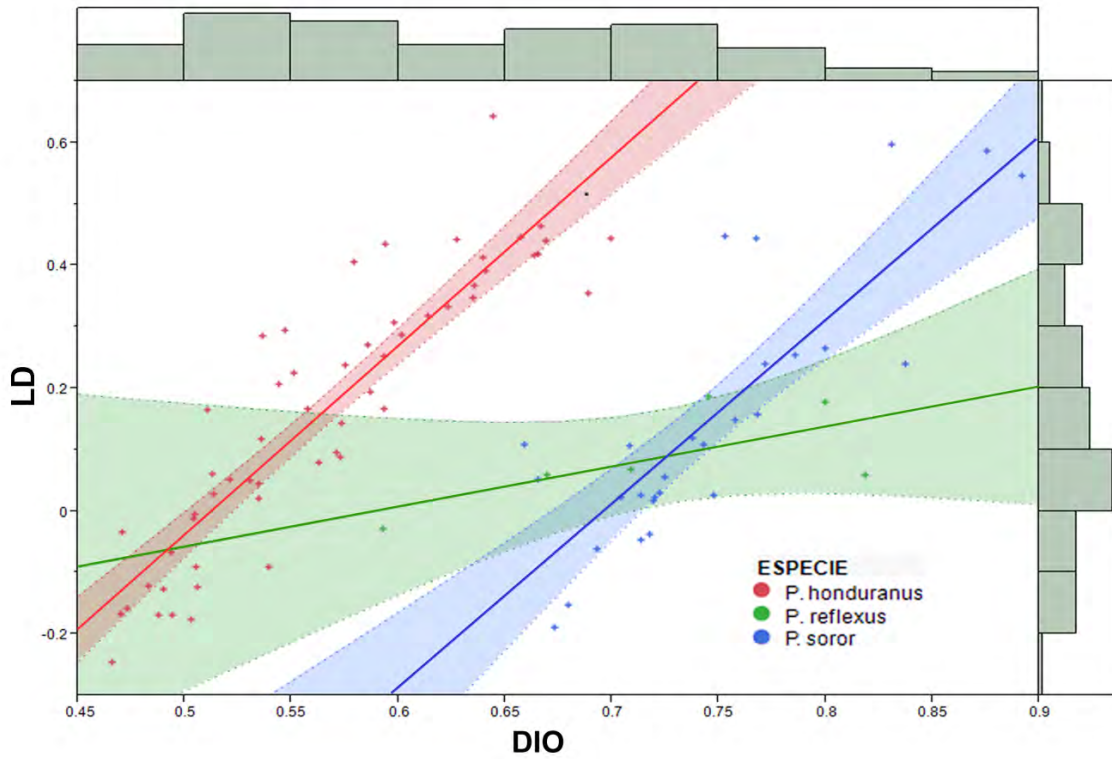


Figura 7. Patrón de crecimiento alométrico en machos. LD= longitud diagonal; DIO= distancia inter ocular. *P. honduranus* LD=  $-1.56725+3.0606932 \times \text{DIO}$ ; *P. reflexus* LD=  $-0.384522+0.653337 \times \text{DIO}$ ; *P. soror* LD=  $-2.078895+2.9868093 \times \text{DIO}$ .

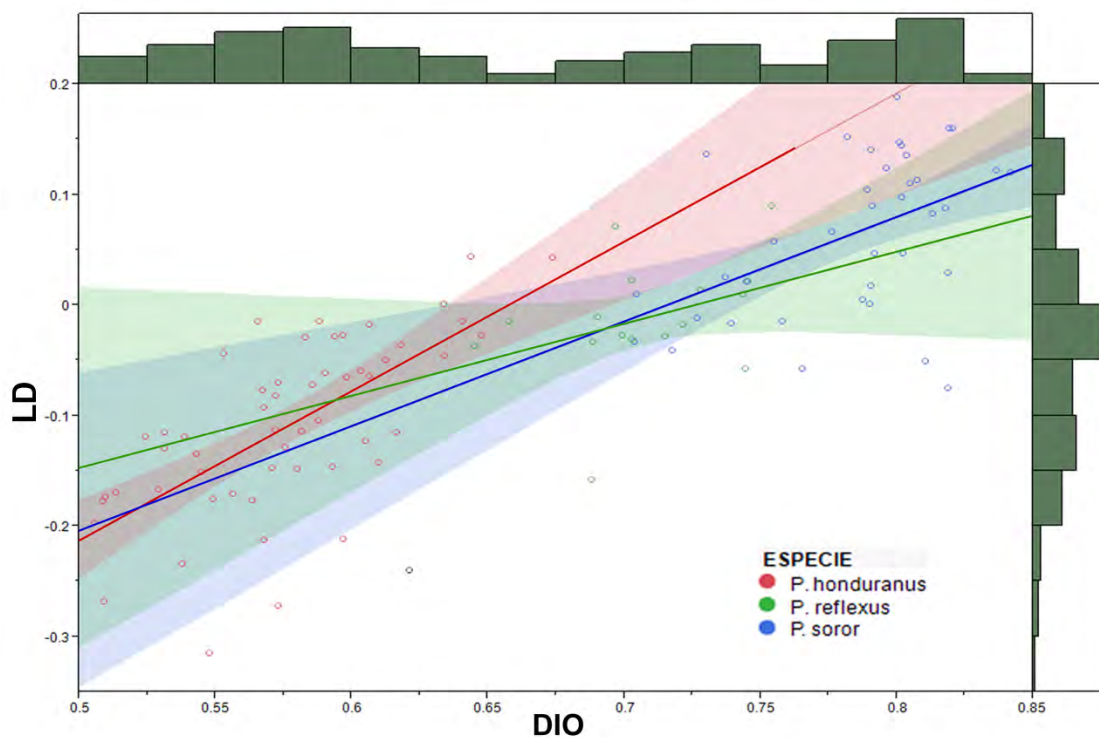


Figura 8. Patrón de crecimiento alométrico en hembras. LD= longitud diagonal; DIO= distancia inter ocular. *P. honduranus*  $LD = -0.885739 + 1.3477336 \times DIO$ . *P. reflexus*  $LD = -0.472586 + 0.651401 \times DIO$ . *P. soror*  $LD = -0.675985 + 0.9444174 \times DIO$ .

Cuadro 3. Relación de crecimiento alométrico de las especies de *Platyneuromus* (DIO x LD).

Especie	Sexo	N	Pendiente	Alometría	Correlación (R)	RS (R <sup>2</sup> )	Significancia Prob > F
<i>P. honduranus</i>	Macho	57	3.060	positiva	0.9051	0.8109	<0.0001*
	Hembra	54	1.347	positiva	0.6715	0.458	<0.0001*
<i>P. soror</i>	Macho	28	2.986	positiva	0.8375	0.7014	<0.0001*
	Hembra	38	0.944	negativa	0.4700	0.220	0.0029*
<i>P. reflexus</i>	Macho	6	0.653	negativa	0.6737	0.4539	0.1423
	Hembra	17	0.651	negativa	0.4501	0.2026	0.0698

#### Crecimiento alométrico en *Platyneuromus honduranus*

Los resultados obtenidos para *P. honduranus* muestran que las variables que mejor explican el crecimiento alométrico, que para hembras y machos es positivo, son DIO y LD. De acuerdo con la gráfica de regresión lineal de *P. honduranus* (Fig. 9), hembras y machos

muestran un crecimiento alométrico positivo, siendo de menor grado en hembras que en machos, aun así, la LD crece más rápidamente que la DIO. Los resultados para los machos son más evidentes que en las hembras, ya que se observa un mayor crecimiento de la LD con respecto a la DIO. En esta especie se observa que hay bastante plasticidad en cuanto a talla entre sus individuos, tanto en machos como en hembras.

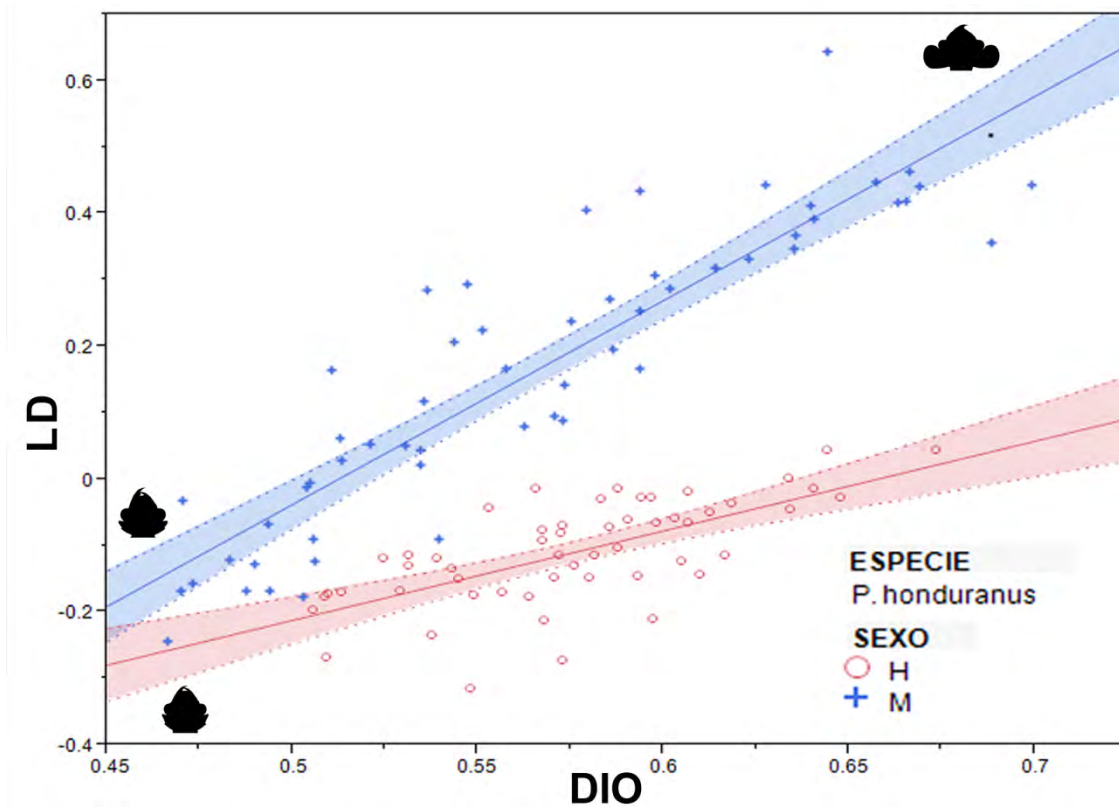


Figura 9. Patrón de crecimiento alométrico en *P. honduranus*. LD= longitud diagonal; DIO= distancia inter ocular. Machos  $LD = -1.56725 + 3.0606932 \times DIO$ ; Hembras  $LD = -0.885739 + 1.3477336 \times DIO$ .

#### Crecimiento alométrico en *Platyneuromus reflexus*

Los resultados para *P. reflexus* son iguales para hembras y machos y las variables que mejor explican el tipo de crecimiento alométrico que presenta esta especie son DIO y LD.

La gráfica de regresión lineal para *P. reflexus* (Fig. 10) muestra las obvias diferencias en la talla de machos y hembras, pero para ambos sexos se observa un crecimiento alométrico de tipo negativo, ya que lejos de que la LD crezca más rápidamente que la DIO, sucede lo contrario, crece menos. En cuanto a diferencias entre los ejemplares analizados para la muestra de esta especie, los machos en la gráfica se observan más dispersos, lo que revela que hay más diferencias de talla entre ellos; no se observa gran diferencia entre la talla de las hembras.

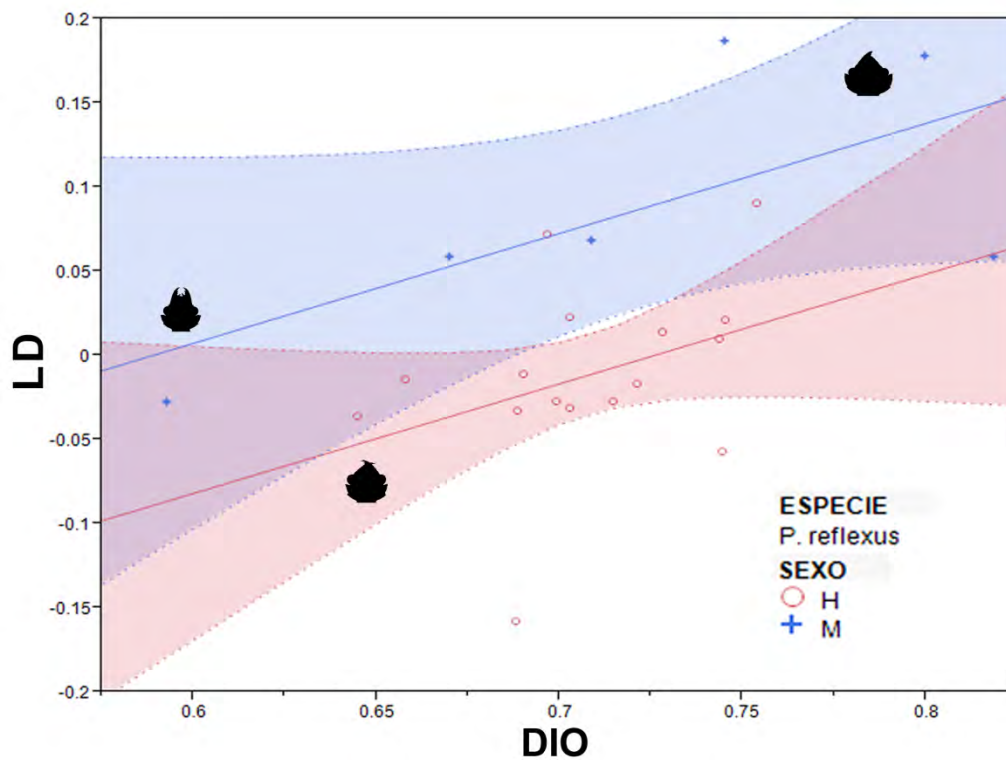


Figura 10. Patrón de crecimiento alométrico en *P. reflexus*. LD= longitud diagonal; DIO= distancia interocular. (Machos  $LD = -0.384522 + 0.653337 \times DIO$ ; Hembras  $LD = -0.472586 + 0.651401 \times DIO$ ).

#### Crecimiento alométrico en *Platyneuromus soror*

Las variables que mejor explican el crecimiento alométrico de *P. soror* son las mismas que para *P. honduranus* y *P. reflexus*, DIO y LD. El crecimiento alométrico que muestra

*P. soror* es diferente para machos y hembras. De acuerdo con su regresión lineal, (Fig. 11) las hembras presentan crecimiento alométrico de tipo negativo, ya que su LD crece menos que la DIO. Los machos en cambio, muestran un crecimiento alométrico de tipo positivo, ya que la LD crece más que la DIO; los ejemplares que componen la muestra de estos machos tienen gran variación en tallas, ya que los datos en la gráfica se encuentran muy dispersos, en cambio las hembras muestran menores diferencias entre sí, ya que sus datos no se dispersan tanto.

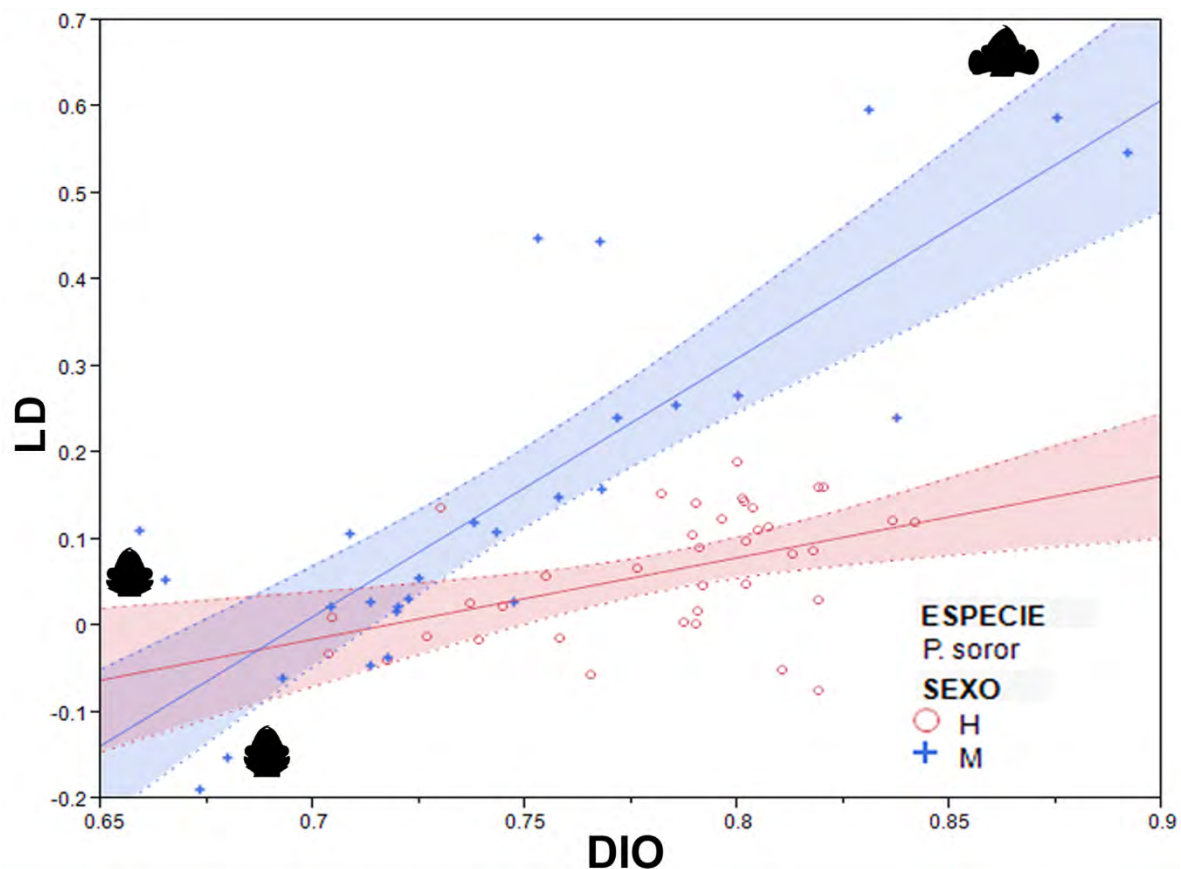


Figura 11. Patrón de crecimiento alométrico en *P. soror*. LD= longitud diagonal; DIO= distancia inter ocular. Machos  $LD = -2.078895 + 2.9868093 \times DIO$ ; Hembras  $LD = -0.675985 + 0.9444174 \times DIO$ .

*Dimorfismo sexual* (Fig. 12, cuadro 3). Existe dimorfismo sexual en el tamaño corporal en las tres especies, en tamaño de la ECP en las tres especies, y en la forma de la ECP en dos de las especies, *P. honduranus* y *P. soror*. Referente al tamaño corporal, se presenta dimorfismo sexual dado que las hembras son más grandes (con excepción de la variable DIO en *P. reflexus*), mientras que la ECP es significativamente mayor en los machos, aunque con diferencias entre especies y sexos: los machos de *P. honduranus*, que son los individuos más pequeños entre las tres especies, presentan proporcionalmente el desarrollo más grande de la ECP y la diferenciación sexual más notable.

Específicamente, en el caso de la ECP se exhiben dos patrones con trayectorias evolutivas diferentes, tamaño y forma. En las dos especies con dimorfismo sexual más acentuado, *P. honduranus* y *P. soror*, la ECP es también muy diferente en forma; las hembras la presentan semitriangular (igual que los machos con crecimiento de ECP moderado), pero los machos con la ECP más desarrollada la tienen redondeada, mientras que en *P. reflexus*, la especie con crecimiento alométrico negativo en ambos sexos, la ECP en machos es similar a la de las hembras en forma y tamaño, y sólo en los machos más grandes hay diferencia en tamaño, pero con la misma forma que la de las hembras (Fig. 3).

Respecto a las medidas del tamaño corporal estándar, se aprecia una tendencia de dimorfismo sexual sesgado hacia la hembra (Fig. 12), aunque estadísticamente, la diferencia entre sexos es significativa sólo para la longitud del ala anterior en *P. honduranus* y para la distancia interocular, distancia interantenal y longitud del ala anterior en *P. soror*, mientras que para las medidas referentes a la expansión cefálica postocular,

hay significancia estadística para las tres medidas de la expansión en *P. honduranus* y en la longitud diagonal en *P. reflexus* (cuadro 4).

Cuadro 4. Prueba de *t* por cada especie y sexo (M-H). \* = prueba significativa.

Especie	Variable	Sexo	Media±StdEr	GL	Dif. de medias	SE	t	Prob >t
<i>P. honduranus</i>	DIO	M	0.56767±0.0174	109	-0.00878	0.01032	-0.8511	0.3966
		H	0.57645±0.0107					
	DIA	M	0.34464±0.0175	109	-0.01878	0.01050	-1.7876	0.0766
		H	0.36342±0.0112					
	LAA	M	1.45781±0.0101	109	-0.06051	0.00685	-8.8373	<0.0001*
		H	1.51832±0.0092					
	LD	M	0.17022±0.0588	109	0.279053	0.031910	8.7448	<0.0001*
		H	-0.1088±0.0215					
	AM	M	0.29175±0.0483	109	0.159538	0.025987	6.1391	<0.0001*
		H	0.13221±0.0172					
	LE	M	0.28351±0.0333	109	0.087110	0.018575	4.6897	<0.0001*
		H	0.19640±0.0154					
<i>P. reflexus</i>	DIO	M	0.72227±0.0884	21	0.02042	0.02526	0.8083	0.4279
		H	0.70185±0.0199					
	DIA	M	0.45208±0.0819	21	-0.00104	0.02461	-0.0423	0.9666
		H	0.45312±0.0207					
	LAA	M	1.63258±0.0435	21	-0.02267	0.01958	-1.1580	0.2598
		H	1.65525±0.0212					
	LD	M	0.08737±0.0857	21	0.102765	0.029949	3.4313	0.0025*
		H	-0.0154±0.0288					
	AM	M	0.33405±0.0115	21	0.06929	0.03433	2.0180	0.0565
		H	0.26476±0.0287					
	LE	M	0.39006±0.0863	21	0.03796	0.02637	1.4391	0.1649
		H	0.35210±0.0226					
<i>P. soror</i>	DIO	M	0.74565±0.0234	64	-0.03824	0.01178	-3.2455	0.0019*
		H	0.78389±0.0119					
	DIA	M	0.49373±0.0221	64	-0.04502	0.01210	-3.7191	0.0004*
		H	0.53875±0.0136					
	LAA	M	1.66763±0.0188	64	-0.07345	0.01042	-7.0489	<0.0001*
		H	1.74108±0.0119					
	LD	M	0.14823±0.0823	64	0.08390	0.036885	2.2745	0.0263*
		H	0.06434±0.0239					
	AM	M	0.30788±0.0593	64	0.03866	0.02637	1.4662	0.1475
		H	0.26922±0.0164					
	LE	M	0.36880±0.0435	64	0.00629	0.02041	0.3082	0.7589
		H	0.36250±0.0162					

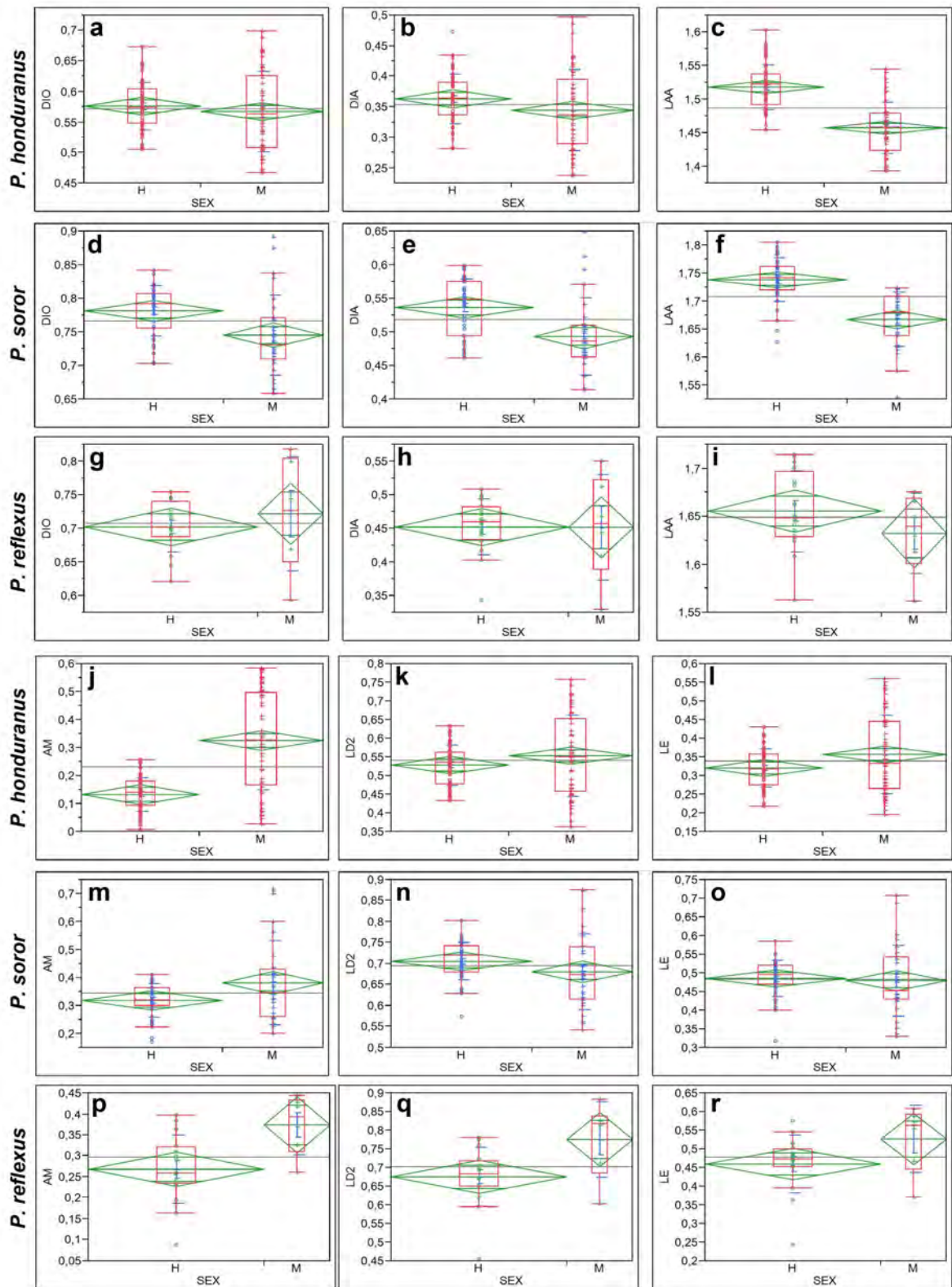


Figura 12. Ajuste del análisis de una vía para prueba de  $t$  de cada especie y para cada rasgo con respecto al sexo. 12a-i) Medidas de tamaño corporal estándar, 12j-r) medidas de la expansión cefálica postocular.



## DISCUSION

### *La selección sexual como principal fuerza evolutiva*

Se han propuesto y probado diferentes modelos de fuerzas selectivas para explicar el fenómeno de alometría dentro de un esquema de selección natural o sexual, sin embargo, en años recientes se ha asociado estrechamente la presencia de alometría positiva y la selección sexual como una explicación adecuada para el desarrollo de estructuras exageradas (Calabuig et al. 2013). Por lo tanto, con ocurrencia de exponentes de escalamiento tan altos y de DS (dimorfismo sexual) contrastante, la selección sexual es claramente la fuerza que dirige la evolución de la ECP en *Platyneuromus*, en concordancia con otros estudios (Randau et al., 2013; Tomkins et al., 2010).

Evidencia de registros etológicos favorecen esta idea. Contreras-Ramos (1999) observó cortejo precopulatorio discreto que involucró una confrontación frontal entre machos, conducta que se ha documentado también en otros insectos con expansiones cefálicas (v.gr. Diopsidae). Por lo tanto, es factible considerar que la ECP desempeñe funciones de despliegue visual, un fenómeno común cuando se involucran estructuras con gran visibilidad externa y sensibilidad hacia la selección sexual (v.gr., Randau et al., 2013). En un escenario opuesto, las estructuras alométricas con desarrollo exagerado bajo selección natural, pueden desempeñarse como rasgos funcionales para la regulación térmica, defensa, reconocimiento de especie, colonialidad especializada, locomoción, entre

otros (Hone et al., 2011; Lavine et al., 2014), pero ninguno de estos mecanismos se ha atribuido a la ECP en *Platyneuromus*.

La alometría positiva tan evidente descarta la posibilidad de cualquier otra función más que la señalización sexual, y su presencia en dos de las tres especies revela que es posible que este rasgo haya evolucionado dentro del linaje con una tendencia a la complejidad, involucrando dimorfismo sexual en tamaño y, posteriormente, en forma (Fig. 13).

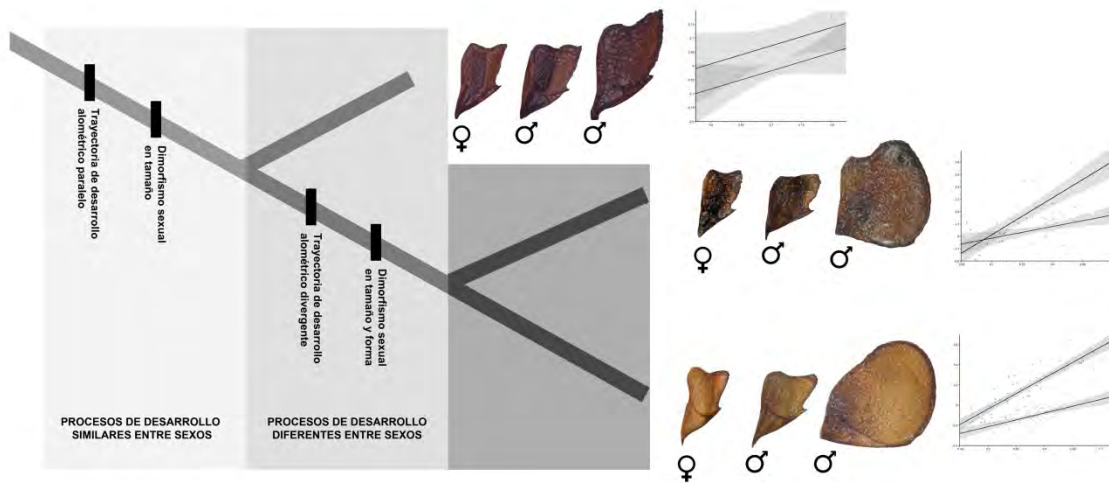


Figura 13. Posible escenario evolutivo para el desarrollo de la expansión postocular en el género *Platyneuromus*.

### ***Tiempo y modo en la evolución de la expansión postocular***

#### ***Modelo de ornamentación mutua y temporalidad***

La condición más frecuente de la ornamentación en el contexto sexual es que ambos sexos desarrollen fenotipos similares (Tobias et al., 2012). Sin embargo, cuando una especie tiene

ornamentación sexual mutua, las estructuras pueden ser usadas por cada sexo en tiempos y para fines diferentes (Berglund et al., 1996), para lo cual, la visión tradicional evolutiva apoya que primero surgen las armas para la defensa de recursos críticos que se traducen en más oportunidades de apareamiento (Berglung et al, 1996; Emlen, 2008), y después las hembras los adquieren por diferentes mecanismos (Tobias et al., 2012).

Las tres especies del género *Platyneuromus* presentan ornamentación mutua, pero con diferencias intrasexuales; las hembras de las tres especies tienen la ECP más pequeña. Esta característica puede asociarse con competencia entre hembras fuera del contexto sexual, y por lo tanto, bajo fuerzas evolutivas menos intensas, por ejemplo, para obtener ventajas sobre recursos ecológicos, como comida o beneficios abióticos para la descendencia (Tobias et al., 2012).

El hecho de que las especies de *Platyneuromus* sean mutuamente ornamentadas, a diferencia de los otros géneros de Megaloptera con atributos exagerados, sugiere mecanismos de selección que operan de manera distinta entre sexos, para lo cual, la visión antagonica del modelo darwiniano de selección sexual, arma vs. ornamento es insuficiente (Tobias et al., 2012), situación que está claramente demostrada por la ocurrencia de crecimiento diferencial entre los sexos de cada una de estas especies (Fig. 1).

El modelo de ornamentación mutua y diferencial entre sexos cobra sentido si se consideran a ambos modelos como interdependientes (Berglund et al., 1996; Emlen, 2008); estas estructuras exageradas pueden desarrollarse por rivalidad intersexual masculina y estas armas pueden ser vistas por las hembras como una señal de calidad, involucrando en

la evolución de esta estructura, cambios que representan interacciones y competencias más complejas. Este incremento en la complejidad estructural ha sido demostrado como una condición directa de interacciones ecológicas y pautas etológicas intensas y consistentes con una selección sexual direccional (Kruuk et al., 2002; Preston et al., 2003), que incrementa al mismo tiempo las habilidades competitivas de los machos y favorece una rápida evolución del tamaño extremo de los rasgos (Emlen, 2008).

### *Modo y patrones de evolución interespecíficos*

El entendimiento de las relaciones entre los procesos microevolutivos (a nivel de estructuras) y de los patrones macroevolutivos (modelos de evolución), representa el esquema básico en el estudio de la evolución morfológica, integrando aspectos de tiempo (tasas de evolución) y modo (mecanismos responsables y patrones). A nivel de las estructuras, las fuerzas selectivas sexuales son las condicionantes del dimorfismo sexual en cada una de las tres especies, mientras que a nivel de linaje con los patrones macroevolutivos encontrados, la divergencia evolutiva entre sexos y especies exhibe claras tendencias de modelos de desarrollo diferenciales, que demuestran que la alometría estática es un atributo que está evolucionando, es decir, reconocible como un fenómeno funcional entre unidades históricas, que puede ser entendido como respuesta de un proceso de cambio dentro de un marco de referencia filogenético.

Una plausible explicación puede ser la intensidad y tipo de competencia sexual, así como la temporalidad de especiación, en la cual, las fuerzas selectivas estarían moldeando el ritmo de diferenciación de forma y tamaño, favoreciendo primero la divergencia en

tamaño (que ocurre en las tres especies) y, posteriormente, la diferenciación de la forma (presente en las dos especies con machos con alometría positiva). En todo caso, un estudio dentro de un contexto filogenético para analizar la evolución del comportamiento sexual y del tiempo de divergencia de la forma y tamaño, representa una adecuada propuesta de investigación para este campo de exploración tan interesante.

Dentro de un patrón general de DS en el reino animal, las hembras presentan la condición nula o más discreta expresión, que corresponde también con el estado plesiomórfico, e interesantemente, en un estudio filogenético con *Corydalus*, otro género de Megaloptera con rasgos cefálicos exagerados, Contreras-Ramos (1998) encontró que algunas especies basales son monomórficas. Una evidencia indirecta de la especialización y complejidad en el desarrollo de estructuras exageradas, dimorfismo sexual y selección sexual.

Los modelos de desarrollo en las trayectorias alométricas entre especies y sexos muestran dos estrategias de desarrollo diferentes: *P. honduranus* y *P. soror* se ajustan a un modelo de crecimiento intersexual divergente, mientras que *P. reflexus* exhibe una trayectoria paralela. En el primer caso, para cada sexo deben estar actuando diferentes procesos de desarrollo en la regulación de crecimiento, mientras que, en el segundo, los procesos que regulan el crecimiento entre sexos deben ser similares (Sanger et al., 2013).

A pesar del modelo matemático relativamente sencillo para explicar el crecimiento diferencial, las trayectorias del crecimiento alométrico son una representación de la suma de todos los procesos genéticos y celulares que contribuyen al crecimiento de un organismo

(Sanger et al., 2013), y es un marco teórico sólido sobre el que se pueden realizar inferencias y explicaciones evolutivas sobre los orígenes y procesos de desarrollo de la variación morfológica.

## CONCLUSIONES

Este estudio favorece una interpretación biológica del crecimiento desproporcionado de la expansión cefálica postocular en el género *Platyneuromus* dentro de un modelo de selección sexual respecto a otras fuerzas evolutivas, debido a que la expresión más grande de alometría positiva coincide con los machos de las especies con el dimorfismo sexual más acentuado. La explicación sería que las estructuras con el mayor crecimiento incrementan el éxito de apareamiento.

El presente estudio con las tres especies del género *Platyneuromus*, pero con distintas expresiones de dimorfismo sexual, modelos de evolución diferencial y patrones de crecimiento alométrico, representa una oportunidad para explorar las bases del origen y evolución de los rasgos fenotípicos y de la divergencia sexual, para conocer la contribución de las fuerzas selectivas que modelan la conducta sexual, vinculando los cambios en la etología, morfología y ecología.

La interpretación más fehaciente dentro de este esquema de selección sexual como modelo explicativo, es que la condición de ornamentación mutua diferente entre sexos, indica que la función primaria del crecimiento exagerado de la ECP es un arma que se originó en los machos que compiten por recursos sexuales, que además resulta atractiva para las hembras como un ornamento sexual, quienes lo heredaron para usarlo para competir por recursos no sexuales, en escenarios menos intensos.

Sin embargo, las diferentes expresiones de la ECP son difíciles de elucidar debido a que los diferentes fenómenos de desarrollo aquí expuestos, como escalamiento diferencial de crecimiento alométrico con diferentes formas inter e intraespecíficas, dimorfismo sexual y ornamentación dual, sugieren que los mecanismos del desarrollo de la ECP se han derivado de efectos multicausales donde los tiempos de divergencia entre especies, comportamiento sexual, así como diferentes modelos de evolución en diferentes proporciones en las tres especies están involucrados.

Datos conductuales y un esquema de referencia filogenético permitirán explicar la evolución de la ECP, considerando la dirección y tasa del cambio de la forma y tamaño de la ECP, y correlacionarla con aspectos del cortejo y competencia sexual, tal como se ha hecho con otros estudios en insectos (*v.gr.* Hormiga et al., 2000; Baker y Wilkinson, 2001; Gidaszewski et al., 2009).

Este escenario futuro ayudará a explicar de manera integral el origen y evolución de la forma biológica en una de las estructuras más extravagantes en la naturaleza, que representa una de las áreas de investigación contemporánea más interesantes y desafiantes dentro de la evolución del desarrollo.



## **Bibliografía**

- Adams D.C., Rohlf F. J. y Slice D. E. 2004. Geometric morphometrics: ten years of progress following the “revolution”. *Italian Journal of Zoology* 71(1): 5–16 pp.
- Baker, R. H., y Wilkinson, G. S. 2001. Phylogenetic analysis of sexual dimorphism and eye-span allometry in stalk-eyed flies (Diopsidae). *Evolution* 55(7): 1373–1385 pp.
- Berglund, A., Bisazza, A. y Pilastro, A. 1996. Armaments and ornaments: an evolutionary explanation of traits of dual utility. *Biological Journal of the Linnean Society*, 58(4): 385-399 pp.
- Berns C. M. 2013. The Evolution of Sexual Dimorphism: Understanding Mechanisms of Sexual Shape Differences, Sexual Dimorphism, Prof. Hiroshi Moriyama (Ed.), InTech. doi: 10.5772/55154.
- Bonduriansky, R. 2007. Sexual selection and allometry: A critical reappraisal of the evidence and ideas. *Evolution*. 61(4): 838-849 pp. doi: 10.1111/j.1558-5646.2007.00081.x.
- Bonduriansky, R. y T. Day. 2003. The evolution of static allometry in sexually selected traits. *Evolution* 57(11): 2450-2458 pp.
- Calabiug, C. P., Green, A. J., Muriel, R., Katzenberger, M., Patino-Martinez, J. y Moreira, H. M. 2013. Allometry as evidence of sexual selection in monochromatic birds: the case of the Coscoroba Swan (Anseriformes: Anatidae). *Sociedade Brasileira de Zoologia*. 30(4): 424-429 pp.
- Contreras-Ramos, A. 1998. The immature stages of *Platyneuromus* (Corydalidae), with a key to the genera of larval Megaloptera of Mexico. *Journal of the North American Benthological Society*, 17(4): 489-517 pp.

- Contreras-Ramos, A. 1999. Mating behavior of *Platyneuromus* (Megaloptera: Corydalidae), with life history notes on dobsonflies from Mexico and Costa Rica. *Entomological News*, 110(2): 125-135 pp.
- Contreras-Ramos, A. 2000. Megaloptera (Neuropterida). En: J. Llorente-Bousquets, E. González-Soriano y N. Papavero (eds.). *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento*, Vol. II, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 355-362 pp.
- Contreras-Ramos, A. 2009. Megaloptera. En: E. Domínguez y H. R. Fernández (eds.) *Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos. Sistemática y biología*. Fundación Miguel Lillo. Tucumán. 233-245 pp.
- Emlen, D. J. 2008. The evolution of animal weapons. *The Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*. 39: 387-413 pp.
- Emlen, D. J., y Nijhout, H. F. 2000. The development and evolution of exaggerated morphologies in insects. *Annual Review of Entomology*. 45(1), 661-708 pp.
- Emlen D. J, Szafran, Q., Corley L. S. y Dworkin I. 2006. Insulin signaling and limb-patterning: candidate pathways for the origin and evolutionary diversification of beetle 'horns.' *Heredity* 97(3): 179–191 pp.
- Gidaszewski, N. A., Baylac, M. y Klingenberg, C. P. 2009. Evolution of sexual dimorphism of wing shape in the *Drosophila melanogaster* subgroup. *BMC Evolutionary Biology*. 9(1): 1-11 pp. doi: 10.1186/1471-2148-9-110.
- Glazier, D.S. 2013. Log-transformation is useful for examining proportional relationships in allometric scaling. *Journal of Theoretical Biology* 334: 200–203 pp.

- Glorioso, M. J. 1981. Systematics of the dobsonfly subfamily Corydalinae (Megaloptera: Corydalidae). *Systematics Entomology*. Blackwell Scientific Publications. 6(3): 253-290 pp.
- Glorioso, M. J. y Flint, Jr., O.S. 1984. A review of the genus *Platyneuromus* (Insecta: Neuroptera: Corydalidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 97(3): 601-614 pp.
- Gould, S.J. 1966. Allometry and size in ontogeny and phylogeny. *Biological Review* 41(4): 587-638 pp.
- Gould, S. J. 1974. The origin and function of “bizarre” structures: antler size and skull size in the “Irish elk” *Megaloceros giganteus*. *Evolution* 28: 191–220 pp.
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T. y Ryan, P.D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 1-9 pp.
- Hone, D.W., Naish, D. y Cuthill, I. C. 2011. Does mutual sexual selection explain the evolution of head crests in pterosaurs and dinosaurs? *Lethaia*, 45(2): 139-156 pp. doi: 10.1111/j.1502-3931.2011.00300.x.
- Hormiga, G., Scharff, N. y Coddington, J. A. 2000. The phylogenetic Basis of Sexual Size Dimorphism in Orb-Weaving Spiders (Aranae, Orbicularidae). *Systematic Biology*. 49(3): 435-462 pp.
- Huxley, J. S. 1932. *Problems of relative growth*. London: Methuen. REC Printed 1972, New York: Dover Publications.
- Kerkhoff, A. J. y Enquist, B. J. 2009. Multiplicative by nature: why logarithmic transformation is necessary in allometry. *Journal of Theoretical Biology*, 257(3): 519-521 pp.

- Klingenberg, C. P. 1996. Multivariate allometry. In *Advances in morphometrics*. Springer US. 23-49 pp.
- Kodric- Brown, A., Sibly, R. M., y Brown, J. H. 2006. The allometry of ornaments and weapons. *PNAS*. 103(23): 8733-8738 pp. doi/10.1073/pnas.0602994103.
- Kruuk L. E., Slate, J., Pemberton J.M, Brotherstone, S., Guinness, F., y Clutton-Brock T. 2002. Antler size in red deer: heritability and selection but no evolution. *Evolution* 56(8): 1683–1695 pp.
- Lavine, L., H. Gotoh, C. S. Brent, I. Dworkin, D. J. Emlen. 2015. Exaggerated Trait Growth in Insects. *Annual Review of Entomology*. 60: 453-472 pp.
- Nijhout H.F. y Wheeler D.E. 1996. Growth models of complex allometries in holometabolous insects. *American Naturalist* 148: 40-56 pp. doi: 10.1086/285910
- Packard, G. C. 2009. On the use of logarithmic transformations in allometric analyses. *Journal of Theoretical Biology* 257: 515-518 pp. doi:10.1016/j.jtbi.2008.10.016. PubMed: 19014956.
- Packard, G.C. 2011. Unanticipated consequences of logarithmic transformation in bivariate allometry. *Journal of Comparative Physiology B*, 181(6): 841-849 pp. doi: 10.1007/s00360-011-0565-3. PubMed: 21399952.
- Packard, G. C. 2012. Is non-loglinear allometry a statistical artifact? *Biological Journal of the Linnean Society* 107(4): 764-773 pp. doi:10.1111/j.1095-8312.2012.01995.x.
- Pélabon, C., Firmat, C., Bolstad, G. H., Voje, K. L., Houle, D., Cassara, J. y Hansen, T. F. 2014. Evolution of morphological allometry. *Annals of New York Academy of Sciences*, 1320(1): 58-75 pp. doi: 10.1111/nyas.12470.
- Preston, B.T., Stevenson, I.R., Pemberton, J.M., Coltman, D.W., y Wilson, K. 2003. Overt and covert competition in a promiscuous mammal: the importance of weaponry and

- testes size to male reproductive success. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 270(1515): 633-40 pp.
- Randau, M., Carbone, C., y Turvey, S. T. 2013. Canine Evolution in Sabretoothed Carnivores: Natural Selection or Sexual Selection? *PLoS ONE* 8(8): e72868. doi:10.1371/journal.pone.0072868.
- Sanger, T. J., Sherratt, E., McGlothlin, J. W., Brodie, E. D., Losos, J. B., y Abzhanov, A. 2013. Convergent evolution of sexual dimorphism in skull shape using distinct developmental strategies. *Evolution*. 67(8): 2180-2193. doi: 10.1111/evo.12100
- Shingleton, A. W., Mirth, C. K., y Bates, P. W. 2008. Developmental model of static allometry in holometabolous insects. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 275(1645), 1875-1885 pp.
- Tobias, J. A., Montgomerie, R. y Lyon, B. E. 2012. The evolution of female ornaments and weaponry: social selection, sexual selection and ecological competition. *Philosophical Transactions Royal Society of London B: Biological Sciences*, 367(1600): 2274-2293 pp.
- Tomkins J. L., Kotiaho, J. S., y LeBas, N. R. 2005. Phenotypic plasticity in the developmental integration of morphological trade-offs and secondary sexual trait compensation. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Science* 272(1562): 543-551 pp. doi: 10.1098/rspb.2004.2950.
- Tomkins, J. L., LeBas, N. R., Witton, M. P., Martill, D. M., y Humphries, S. 2010. Positive allometry and the prehistory of sexual selection. *The American Naturalist*. 176 (2) 141-148 pp.

ANEXO I. Medidas corporales y de la ECP.

ESPECIE	SEXO	DIO	DIA	LAA	LD	AM	LE
<i>P. honduranus</i>	M	0.5728716	0.34222523	1.45999526	0.08884456	0.29114676	0.28035069
<i>P. honduranus</i>	M	0.57909733	0.37180646	1.47639683	0.40568779	0.41564098	0.40019249
<i>P. honduranus</i>	M	0.47041049	0.25623653	1.39619935	-0.03292027	0.06220581	0.13097669
<i>P. honduranus</i>	M	0.51041095	0.29490691	1.41680687	0.16524433	0.22219605	0.15381486
<i>P. honduranus</i>	M	0.53605316	0.32960125	1.42422807	0.28488171	0.30081279	0.23223352
<i>P. honduranus</i>	M	0.5470359	0.33425264	1.4407517	0.29468662	0.34537373	0.33162972
<i>P. honduranus</i>	M	0.55120594	0.33505652	1.45999526	0.2250507	0.2995073	0.22141424
<i>P. honduranus</i>	M	0.51308436	0.29468662	1.42406453	0.02857125	0.12417806	0.13924922
<i>P. honduranus</i>	M	0.59350759	0.37912415	1.47697647	0.43504764	0.46104809	0.37566361
<i>P. honduranus</i>	M	0.57518784	0.40157285	1.46657107	0.23854789	0.29863478	0.30963017
<i>P. honduranus</i>	M	0.53032779	0.31386722	1.43743344	0.05037976	0.16583762	0.22582599
<i>P. honduranus</i>	M	0.56241183	0.35487642	1.44994099	0.07918125	0.1886473	0.24154648
<i>P. honduranus</i>	M	0.68779641	0.49665294	1.53995384	0.51825065	0.55618185	0.4740705
<i>P. honduranus</i>	M	0.46996921	0.25527251	1.42258984	-0.16685289	-0.00788851	0.02242837
<i>P. honduranus</i>	M	0.62746827	0.41664051	1.48129927	0.44341946	0.49886169	0.42748611
<i>P. honduranus</i>	M	0.5039268	0.29380436	1.42258984	-0.01233374	0.12742878	0.14144977
<i>P. honduranus</i>	M	0.50447086	0.27783833	1.40925665	-0.00480371	0.13672057	0.17493159
<i>P. honduranus</i>	M	0.53554728	0.30578115	1.45682135	0.11760269	0.26505379	0.2598327
<i>P. honduranus</i>	M	0.53932706	0.31993844	1.43264866	-0.09044397	0.11925589	0.17983893
<i>P. honduranus</i>	M	0.69940408	0.48643048	1.54481191	0.44420099	0.53630587	0.49803472
<i>P. honduranus</i>	M	0.58647478	0.36660971	1.47363293	0.19534606	0.32201244	0.26528963
<i>P. honduranus</i>	M	0.59339684	0.37346372	1.46746011	0.16731733	0.34262004	0.29688448
<i>P. honduranus</i>	M	0.50283664	0.26599637	1.41094586	-0.17652577	0.02938378	0.14270225
<i>P. honduranus</i>	M	0.51281776	0.28148789	1.44994099	0.06107532	0.1482941	0.16106839
<i>P. honduranus</i>	M	0.61394748	0.3870337	1.4740705	0.31806333	0.45055701	0.39322412
<i>P. honduranus</i>	M	0.55726653	0.3193143	1.45301239	0.16761267	0.31069331	0.28802554
<i>P. honduranus</i>	M	0.50582803	0.29003461	1.41962536	-0.12378216	0.0484418	0.1498347
<i>P. honduranus</i>	M	0.60151678	0.364551	1.46538285	0.28712962	0.39689645	0.33825723
<i>P. honduranus</i>	M	0.66885165	0.42242568	1.51174971	0.4407517	0.52113808	0.46344503
<i>P. honduranus</i>	M	0.64048144	0.41796964	1.49927458	0.39199307	0.48742121	0.41912931
<i>P. honduranus</i>	M	0.57065967	0.33605928	1.44916973	0.09621459	0.26339933	0.30770992
<i>P. honduranus</i>	M	0.54369563	0.3232521	1.46059719	0.20790353	0.30663944	0.31513032
<i>P. honduranus</i>	M	0.5344069	0.31196566	1.44279323	0.02160272	0.20790353	0.2380461
<i>P. honduranus</i>	M	0.48287358	0.25139485	1.39950066	-0.1214782	-0.00174066	0.14238947
<i>P. honduranus</i>	M	0.47304881	0.23954972	1.39322412	-0.15676722	0.01157044	0.13703745
<i>P. honduranus</i>	M	0.49387611	0.27966694	1.39828731	-0.16877031	0.03502928	0.1519824
<i>P. honduranus</i>	M	0.49331861	0.27207379	1.42553422	-0.06651271	0.08564729	0.18383904
<i>P. honduranus</i>	M	0.63958609	0.40857913	1.47596159	0.41262852	0.51574142	0.44388855
<i>P. honduranus</i>	M	0.58557352	0.3628593	1.47986311	0.27137687	0.41447195	0.32797162

<i>P. honduranus</i>	M	0.64424159	0.41846702	1.4984484	0.64365004	0.50433491	0.39234516
<i>P. honduranus</i>	M	0.62314587	0.380573	1.48101242	0.33243846	0.45697301	0.3870337
<i>P. honduranus</i>	M	0.63558427	0.38667728	1.47813343	0.36735592	0.48572143	0.41614103
<i>P. honduranus</i>	M	0.46612587	0.23754374	1.42340973	-0.24488773	0.01283722	0.06557971
<i>P. honduranus</i>	M	0.65705585	0.43200669	1.52504481	0.44715803	0.53580029	0.47348697
<i>P. honduranus</i>	M	0.59339684	0.36586222	1.47769993	0.25358029	0.38934331	0.33925263
<i>P. honduranus</i>	M	0.53428001	0.29972515	1.4372748	0.04414762	0.20276069	0.22530928
<i>P. honduranus</i>	M	0.59769519	0.38039216	1.46923274	0.3079237	0.4456042	0.36473856
<i>P. honduranus</i>	M	0.48756256	0.25815819	1.41279643	-0.16877031	0.04020663	0.13987909
<i>P. honduranus</i>	M	0.48967729	0.27044591	1.40294883	-0.1266794	0.05076631	0.13161866
<i>P. honduranus</i>	M	0.57345182	0.35372394	1.45833563	0.14270225	0.30146407	0.24919836
<i>P. honduranus</i>	M	0.66332393	0.43248826	1.51851394	0.41713941	0.51627088	0.4740705
<i>P. honduranus</i>	M	0.63508144	0.40722089	1.48158594	0.34752516	0.48855072	0.43071989
<i>P. honduranus</i>	M	0.52100725	0.28891961	1.44513697	0.05269394	0.22685757	0.20002927
<i>P. honduranus</i>	M	0.66651798	0.43120288	1.51295108	0.46419137	0.53529412	0.47173165
<i>P. honduranus</i>	M	0.50542133	0.26505379	1.44200916	-0.08990945	0.10037055	0.13735411
<i>P. honduranus</i>	M	0.66520563	0.43039759	1.53007157	0.41912931	0.52530401	0.44169514
<i>P. honduranus</i>	M	0.68859778	0.47129171	1.51108085	0.3558345	0.50839503	0.43376983
<i>P. honduranus</i>	H	0.56761444	0.36530075	1.49954963	-0.09258864	0.12287092	0.1775365
<i>P. honduranus</i>	H	0.55291145	0.3544926	1.52153034	-0.04383157	0.10002573	0.22089225
<i>P. honduranus</i>	H	0.5939503	0.4034637	1.52621	-0.02779716	0.198107	0.27760921
<i>P. honduranus</i>	H	0.50866436	0.30685375	1.47392469	-0.17717835	0.00987563	0.14332713
<i>P. honduranus</i>	H	0.5378191	0.33344727	1.49872397	-0.23433145	0.04999286	0.16820275
<i>P. honduranus</i>	H	0.56749689	0.36248247	1.4881275	-0.07727454	0.09898964	0.18610838
<i>P. honduranus</i>	H	0.53122337	0.33605928	1.49248101	-0.12959609	0.03462846	0.14363924
<i>P. honduranus</i>	H	0.64394591	0.33605928	1.56608378	0.04414762	0.20978301	0.31576049
<i>P. honduranus</i>	H	0.57298771	0.36660971	1.53160663	-0.07058107	0.14612804	0.22349594
<i>P. honduranus</i>	H	0.58793535	0.3900515	1.53769319	-0.01457353	0.15381486	0.22968184
<i>P. honduranus</i>	H	0.5289167	0.3047059	1.47885497	-0.16685289	0.08098705	0.13735411
<i>P. honduranus</i>	H	0.5653755	0.36398783	1.50310944	-0.01502287	0.17464119	0.18298497
<i>P. honduranus</i>	H	0.58759873	0.39915433	1.52737208	-0.10402527	0.16820275	0.14921911
<i>P. honduranus</i>	H	0.59039595	0.38845645	1.52048353	-0.06098022	0.16286299	0.20002927
<i>P. honduranus</i>	H	0.60659631	0.39058188	1.51732788	-0.01772877	0.1806992	0.25212455
<i>P. honduranus</i>	H	0.55642312	0.34966598	1.47610672	-0.17069623	0.08314414	0.12580646
<i>P. honduranus</i>	H	0.61246596	0.39040516	1.54654266	-0.0501223	0.17231097	0.2583978
<i>P. honduranus</i>	H	0.63437649	0.41497335	1.53249959	-0.04527521	0.17897695	0.25236751
<i>P. honduranus</i>	H	0.53122337	0.31513032	1.50064806	-0.11520464	0.05918462	0.16286299
<i>P. honduranus</i>	H	0.53882499	0.32960125	1.49734438	-0.11861534	0.0838608	0.17551181
<i>P. honduranus</i>	H	0.50906805	0.28148789	1.46119829	-0.26760624	0.00086772	0.12155984
<i>P. honduranus</i>	H	0.59295357	0.3834563	1.53249959	-0.14630179	0.11226977	0.14519641
<i>P. honduranus</i>	H	0.57194164	0.37014285	1.48187241	-0.11350927	0.09898964	0.19005142
<i>P. honduranus</i>	H	0.54481191	0.33845649	1.48401496	-0.1511953	0.09933528	0.18155777

<i>P. honduranus</i>	H	0.54294985	0.3165993	1.45362407	-0.13489603	0.08778142	0.15594302
<i>P. honduranus</i>	H	0.59703666	0.39445168	1.52465571	-0.21112488	0.1354507	0.19865709
<i>P. honduranus</i>	H	0.56359973	0.34262004	1.48244479	-0.17652577	0.11793384	0.18155777
<i>P. honduranus</i>	H	0.52452594	0.30405947	1.52439612	-0.11918641	0.14050804	0.18241465
<i>P. honduranus</i>	H	0.5096057	0.28262211	1.47436198	-0.17327748	0.04999286	0.12580646
<i>P. honduranus</i>	H	0.61825734	0.41246055	1.56276854	-0.03574037	0.20601588	0.2662317
<i>P. honduranus</i>	H	0.57576498	0.3611161	1.50555694	-0.12901119	0.11327469	0.19755621
<i>P. honduranus</i>	H	0.61658053	0.41946007	1.53706314	-0.11463878	0.1728947	0.23653726
<i>P. honduranus</i>	H	0.6735738	0.47319491	1.60346916	0.04296907	0.29136885	0.3544926
<i>P. honduranus</i>	H	0.57217431	0.3611161	1.52387648	-0.08144547	0.14921911	0.1931246
<i>P. honduranus</i>	H	0.60325266	0.39216915	1.57030939	-0.05948352	0.17464119	0.22427401
<i>P. honduranus</i>	H	0.57065967	0.36828688	1.47842219	-0.14691047	0.0722499	0.15167623
<i>P. honduranus</i>	H	0.60659631	0.38560627	1.56525734	-0.06449273	0.17695898	0.26787542
<i>P. honduranus</i>	H	0.6097011	0.39741854	1.52814508	-0.1426675	0.17405981	0.18554215
<i>P. honduranus</i>	H	0.57989787	0.3569814	1.53466058	-0.1481304	0.16583762	0.1383027
<i>P. honduranus</i>	H	0.50569251	0.28194193	1.50879897	-0.19722627	0.04688519	0.09725731
<i>P. honduranus</i>	H	0.59824319	0.36586222	1.55157197	-0.06550155	0.1906118	0.25599573
<i>P. honduranus</i>	H	0.60508946	0.38201704	1.54182877	-0.12320502	0.13161866	0.19755621
<i>P. honduranus</i>	H	0.63387226	0.413635	1.57783634	0.00086772	0.26787542	0.2801229
<i>P. honduranus</i>	H	0.58308537	0.36698298	1.54629584	-0.02965312	0.14891099	0.1775365
<i>P. honduranus</i>	H	0.58149454	0.37180646	1.51295108	-0.11407366	0.11991541	0.21351776
<i>P. honduranus</i>	H	0.56784945	0.35506821	1.52192224	-0.21253953	0.09829754	0.16316137
<i>P. honduranus</i>	H	0.54888056	0.34986008	1.49789674	-0.17522354	0.08884456	0.15624619
<i>P. honduranus</i>	H	0.5133508	0.29710365	1.47813343	-0.1700533	0.07077646	0.12613141
<i>P. honduranus</i>	H	0.54789772	0.32654067	1.47899913	-0.31515464	0.05461305	0.13257985
<i>P. honduranus</i>	H	0.64777405	0.43360984	1.5824043	-0.02733441	0.23954972	0.28375338
<i>P. honduranus</i>	H	0.64048144	0.42942926	1.57368369	-0.01457353	0.23779499	0.27369559
<i>P. honduranus</i>	H	0.5728716	0.3588862	1.50745106	-0.27245874	0.08170727	0.1743506
<i>P. honduranus</i>	H	0.59681694	0.38596357	1.52153034	-0.02733441	0.18723862	0.23375736
<i>P. honduranus</i>	H	0.58546073	0.36304759	1.52322604	-0.07211659	0.16643011	0.15896526
<i>P. soror</i>	M	0.71982829	0.47654181	1.69311112	0.02242837	0.2166936	0.30877777
<i>P. soror</i>	M	0.7084209	0.48543748	1.62190296	0.1061909	0.21958453	0.36097188
<i>P. soror</i>	M	0.66511174	0.41597441	1.5748412	0.05307844	0.16554108	0.26810973
<i>P. soror</i>	M	0.71933129	0.48967729	1.61394748	0.01661555	0.16731733	0.28035069
<i>P. soror</i>	M	0.77136697	0.50947135	1.6707096	0.24054925	0.35410844	0.45560611
<i>P. soror</i>	M	0.78554337	0.52244423	1.6735738	0.25527251	0.39585038	0.4097641
<i>P. soror</i>	M	0.73774907	0.48699689	1.63758979	0.1202448	0.26197619	0.32510498
<i>P. soror</i>	M	0.79982283	0.54220278	1.69037331	0.2664669	0.34262004	0.4448252
<i>P. soror</i>	M	0.74717867	0.47421626	1.64473393	0.02734961	0.30319606	0.34733002
<i>P. soror</i>	M	0.72230479	0.46508529	1.66200188	0.03100428	0.28375338	0.34202769
<i>P. soror</i>	M	0.76804581	0.50852972	1.65176245	0.15806079	0.3461573	0.35564305
<i>P. soror</i>	M	0.72468539	0.46612587	1.60627385	0.05614226	0.25551371	0.29710365



<i>P. soror</i>	M	0.83739902	0.59284268	1.68672562	0.24029958	0.40993312	0.4690853
<i>P. soror</i>	M	0.6731131	0.41530729	1.67430989	-0.18842499	0.10991586	0.22891341
<i>P. soror</i>	M	0.71340653	0.46119829	1.71733758	0.02734961	0.21245396	0.30963017
<i>P. soror</i>	M	0.71742084	0.47143841	1.69810055	-0.03715732	0.18808437	0.30059548
<i>P. soror</i>	M	0.67960957	0.45224657	1.70492229	-0.15304467	0.17172645	0.25551371
<i>P. soror</i>	M	0.74296067	0.48557948	1.72255166	0.10890313	0.25647721	0.35945602
<i>P. soror</i>	M	0.70415052	0.46923274	1.69337515	0.02284061	0.19005142	0.28578227
<i>P. soror</i>	M	0.69284692	0.43408964	1.71416205	-0.06098022	0.14736711	0.25863728
<i>P. soror</i>	M	0.75762375	0.50201721	1.72115084	0.14891099	0.29841638	0.38201704
<i>P. soror</i>	M	0.71323846	0.45178644	1.70884564	-0.04624031	0.18639122	0.25887663
<i>P. soror</i>	M	0.8917604	0.64875021	1.71382642	0.54691264	0.5797836	0.52865965
<i>P. soror</i>	M	0.75273969	0.49899936	1.61752453	0.44855174	0.47668674	0.47450764
<i>P. soror</i>	M	0.8309734	0.57077637	1.69949085	0.59725628	0.66754634	0.62283548
<i>P. soror</i>	M	0.65877432	0.41413736	1.52878819	0.10957855	0.23829707	0.24846372
<i>P. soror</i>	M	0.8753507	0.61225391	1.71037126	0.58748647	0.6555226	0.65408024
<i>P. soror</i>	M	0.76760107	0.50133318	1.64137495	0.44498111	0.51969677	0.4937368
<i>P. soror</i>	H	0.81908308	0.59560643	1.76049788	0.15956719	0.32180548	0.45009508
<i>P. soror</i>	H	0.8417973	0.59284268	1.74538712	0.1202448	0.30663944	0.4181355
<i>P. soror</i>	H	0.80112919	0.56513915	1.73687436	0.14705767	0.32180548	0.40636984
<i>P. soror</i>	H	0.74491854	0.50351831	1.72468539	0.02160272	0.32118403	0.36210532
<i>P. soror</i>	H	0.80222624	0.57622614	1.73631681	0.04727487	0.26552534	0.40397796
<i>P. soror</i>	H	0.80733204	0.57863921	1.73399929	0.11327469	0.32387061	0.42618583
<i>P. soror</i>	H	0.73719264	0.47523522	1.72599326	0.02571538	0.23274206	0.27737997
<i>P. soror</i>	H	0.79035555	0.50906805	1.72288061	0.14082218	0.14082218	0.40363519
<i>P. soror</i>	H	0.80366192	0.57852461	1.73351825	0.13576851	0.27669153	0.37876118
<i>P. soror</i>	H	0.80195223	0.55400432	1.6993173	0.09760433	0.29159083	0.4046627
<i>P. soror</i>	H	0.70372116	0.46463856	1.6652995	-0.03292027	0.19005142	0.29402509
<i>P. soror</i>	H	0.75503593	0.49471103	1.71028665	0.05804623	0.218798	0.37730625
<i>P. soror</i>	H	0.82046419	0.59824319	1.75891189	0.16016829	0.30813738	0.40671046
<i>P. soror</i>	H	0.78936915	0.56217386	1.74397987	0.1048284	0.26292547	0.3789427
<i>P. soror</i>	H	0.80174662	0.55059521	1.76162718	0.14426277	0.32654067	0.38111508
<i>P. soror</i>	H	0.83657727	0.57783634	1.74311763	0.12188799	0.2995073	0.3823773
<i>P. soror</i>	H	0.8179618	0.56110138	1.75004531	0.08742646	0.27461962	0.30706795
<i>P. soror</i>	H	0.79183095	0.53995384	1.74421472	0.04649516	0.30037806	0.39724458
<i>P. soror</i>	H	0.79622731	0.55120594	1.75404239	0.12417806	0.28148789	0.38506978
<i>P. soror</i>	H	0.8049568	0.54245195	1.78297399	0.11058971	0.31889771	0.4046627
<i>P. soror</i>	H	0.7044937	0.46448955	1.71949702	0.01029996	0.22968184	0.26173855
<i>P. soror</i>	H	0.78197067	0.51706387	1.71365852	0.1519824	0.3569814	0.40226138
<i>P. soror</i>	H	0.81895131	0.58331215	1.78268757	-0.075204	0.23754374	0.37857958
<i>P. soror</i>	H	0.76529593	0.52348633	1.76834206	-0.05749589	0.22427401	0.33344727
<i>P. soror</i>	H	0.75800301	0.49485002	1.77092561	-0.01502287	0.22762965	0.26951294
<i>P. soror</i>	H	0.73917663	0.48586333	1.75066265	-0.01682493	0.19451434	0.2884728

<i>P. soror</i>	H	0.81050135	0.58206336	1.79685175	-0.05109824	0.22297645	0.36040405
<i>P. soror</i>	H	0.77633791	0.5390761	1.78802688	0.06669855	0.27485032	0.35506821
<i>P. soror</i>	H	0.71750407	0.47011635	1.7420964	-0.04095861	0.198107	0.27230584
<i>P. soror</i>	H	0.79056663	0.56454771	1.78504496	0.01745073	0.2469907	0.34103863
<i>P. soror</i>	H	0.791129	0.54567815	1.79000352	0.08990511	0.28080593	0.34024576
<i>P. soror</i>	H	0.78746047	0.55533633	1.80488874	0.00475116	0.25503116	0.33223642
<i>P. soror</i>	H	0.72664572	0.48158594	1.62716095	-0.01188716	0.19228861	0.3283796
<i>P. soror</i>	H	0.80002936	0.54629584	1.73965144	0.1886473	0.34986008	0.39967372
<i>P. soror</i>	H	0.73021684	0.46179856	1.6834073	0.13672057	0.27369559	0.31111784
<i>P. soror</i>	H	0.81895131	0.57449427	1.73463984	0.02897771	0.3170181	0.38542751
<i>P. soror</i>	H	0.81304697	0.56253077	1.71307033	0.08278537	0.27300127	0.41896383
<i>P. soror</i>	H	0.79021477	0.54851226	1.71650416	0.00130093	0.29114676	0.35063561
<i>P. reflexus</i>	M	0.59262082	0.32919442	1.56169753	-0.02779716	0.18639122	0.25115134
<i>P. reflexus</i>	M	0.74491854	0.46849502	1.64923747	0.18695634	0.39707055	0.44498111
<i>P. reflexus</i>	M	0.66968871	0.40790054	1.61341895	0.05918462	0.26810973	0.34752516
<i>P. reflexus</i>	M	0.81842386	0.54949371	1.66604974	0.05880549	0.43980621	0.46819959
<i>P. reflexus</i>	M	0.70850588	0.44498111	1.62991904	0.06892761	0.26221371	0.37948681
<i>P. reflexus</i>	M	0.7994784	0.51241755	1.6751365	0.17811325	0.45071088	0.44901532
<i>P. reflexus</i>	H	0.75396587	0.50893353	1.71256553	0.09025805	0.33885475	0.4217684
<i>P. reflexus</i>	H	0.69688037	0.44653717	1.68241586	0.07151381	0.31196566	0.38667728
<i>P. reflexus</i>	H	0.74546517	0.49485002	1.7068031	0.0211893	0.33183204	0.39532639
<i>P. reflexus</i>	H	0.68797462	0.43007506	1.63528264	-0.1580152	0.2469907	0.33645973
<i>P. reflexus</i>	H	0.74460588	0.48387245	1.68618923	-0.05749589	0.27300127	0.39181692
<i>P. reflexus</i>	H	0.72131588	0.47114497	1.64127576	-0.01727661	0.25236751	0.36995761
<i>P. reflexus</i>	H	0.72802895	0.47538059	1.65040467	0.0136797	0.31889771	0.33102217
<i>P. reflexus</i>	H	0.71474876	0.45682135	1.70087671	-0.02779716	0.28148789	0.37694176
<i>P. reflexus</i>	H	0.60797462	0.34281731	1.56312496	-0.076581	0.15106325	0.2460059
<i>P. reflexus</i>	H	0.65782046	0.41647408	1.6242821	-0.01412464	0.20221578	0.32345837
<i>P. reflexus</i>	H	0.69019608	0.44043677	1.64640373	-0.01099538	0.2716093	0.3494718
<i>P. reflexus</i>	H	0.68859778	0.44310646	1.6298172	-0.03292027	0.23854789	0.33304403
<i>P. reflexus</i>	H	0.70286117	0.46419137	1.64601141	-0.03151705	0.25188145	0.34321159
<i>P. reflexus</i>	H	0.6993173	0.46419137	1.62797999	-0.02733441	0.22582599	0.32899086
<i>P. reflexus</i>	H	0.70286117	0.46149853	1.66275783	0.02242837	0.24993176	0.34811007
<i>P. reflexus</i>	H	0.64502906	0.4034637	1.60852603	-0.03668449	0.19368103	0.29358351
<i>P. reflexus</i>	H	0.74382322	0.49927458	1.71449741	0.00987563	0.36078269	0.40993312

ANEXO II. Ajuste al modelo de regresión lineal (archivos de salida).

**MACHOS**

*P. honduranus*

**Linear Fit**

LD = -1.56725 + 3.0606932\*DIO

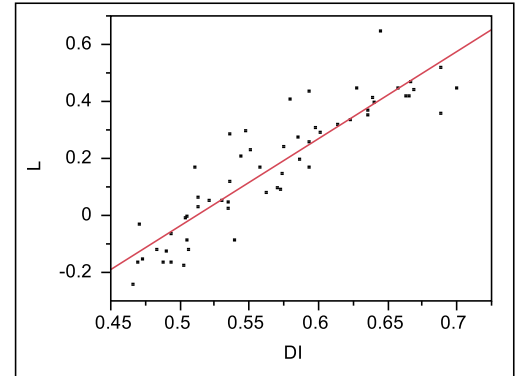
Summary of Fit	
RSquare	0.819226
RSquare Adj	0.815939
Root Mean Square Error	0.095079
Mean of Response	0.170222
Observations (or Sum Wgts)	57

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	2.2531759	2.25318	249.2470
Error	55	0.4971962	0.00904	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	56	2.7503721		<.0001*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-1.56725	0.110771	-14.15	<.0001*
DIO	3.0606932	0.193867	15.79	<.0001*



*P. honduranus*

**Linear Fit**

AM = -1.203552 + 2.6341039\*DIO

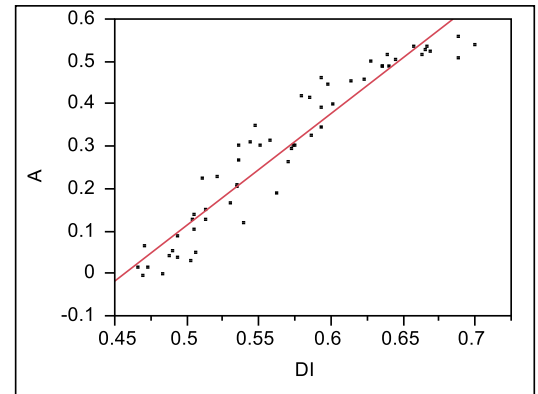
Summary of Fit	
RSquare	0.912024
RSquare Adj	0.910424
Root Mean Square Error	0.054101
Mean of Response	0.291757
Observations (or Sum Wgts)	57

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	1.6688653	1.66887	570.1680
Error	55	0.1609834	0.00293	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	56	1.8298487		<.0001*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-1.203552	0.063031	-19.09	<.0001*
DIO	2.6341039	0.110314	23.88	<.0001*



*P. honduranus*

**Linear Fit**

LE = -0.76117 + 1.8402961\*DIO

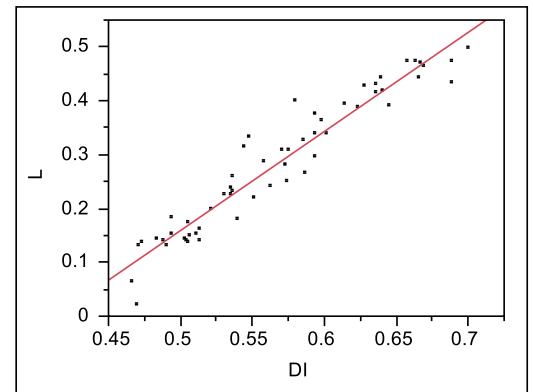
Summary of Fit	
RSquare	0.923428
RSquare Adj	0.922036
Root Mean Square Error	0.035044
Mean of Response	0.283516
Observations (or Sum Wgts)	57

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.81457466	0.814575	663.2805
Error	55	0.06754549	0.001228	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	56	0.88212015		<.0001*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-0.76117	0.040828	-18.64	<.0001*
DIO	1.8402961	0.071456	25.75	<.0001*



**Bivariate Fit of LD By DIA ESPECIE = *P. honduranus***

**Linear Fit**

LD = -0.877816 + 3.0408814\*DIA

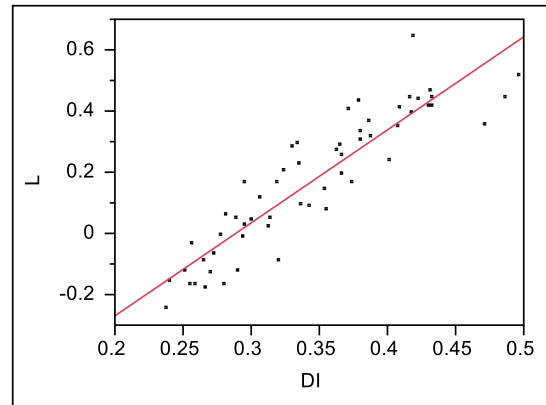
Summary of Fit	
RSquare	0.824872
RSquare Adj	0.821688
Root Mean Square Error	0.093582
Mean of Response	0.170222
Observations (or Sum Wgts)	57

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	2.2687049	2.26870	259.0560
Error	55	0.4816672	0.00876	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	56	2.7503721		<.0001*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-0.877816	0.066284	-13.24	<.0001*
DIA	3.0408814	0.188931	16.10	<.0001*



**Bivariate Fit of AM By DIA ESPECIE = *P. honduranus***

**Linear Fit**

AM = -0.59234 + 2.5652062\*DIA

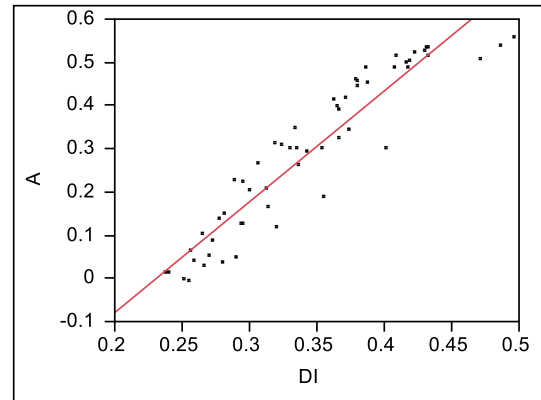
Summary of Fit	
RSquare	0.882284
RSquare Adj	0.880144
Root Mean Square Error	0.062581
Mean of Response	0.291757
Observations (or Sum Wgts)	57

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	1.6144463	1.61445	412.2264
Error	55	0.2154024	0.00392	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	56	1.8298487		<.0001*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-0.59234	0.044326	-13.36	<.0001*
DIA	2.5652062	0.126344	20.30	<.0001*



**Bivariate Fit of LE By DIA ESPECIE = *P. honduranus***

**Linear Fit**

LE = -0.332274 + 1.7867158\*DIA

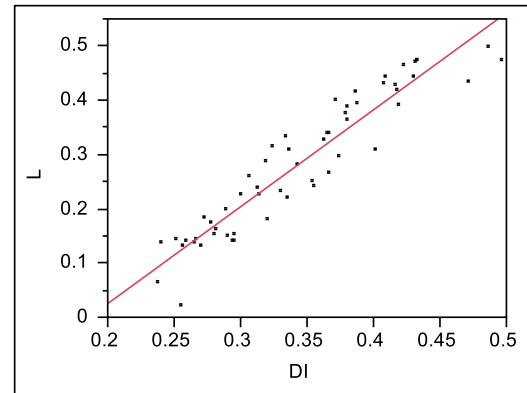
Summary of Fit	
RSquare	0.887896
RSquare Adj	0.885858
Root Mean Square Error	0.042403
Mean of Response	0.283516
Observations (or Sum Wgts)	57

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.78323123	0.783231	435.6172
Error	55	0.09888892	0.001798	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	56	0.88212015		<.0001*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-0.332274	0.030034	-11.06	<.0001*
DIA	1.7867158	0.085606	20.87	<.0001*



**Bivariate Fit of LD By LAA ESPECIE = *P. honduranus***

**Linear Fit**

LD = -7.196073 + 5.0529949\*LAA

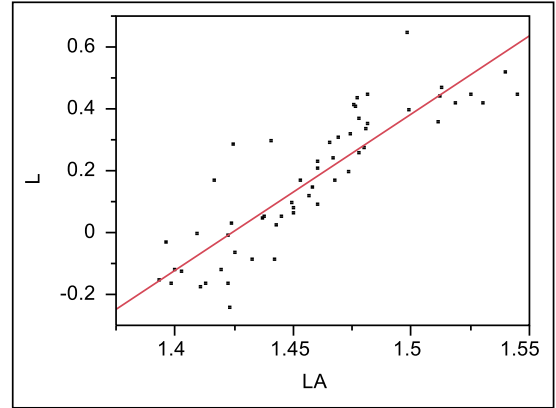
Summary of Fit	
RSquare	0.76139
RSquare Adj	0.757051
Root Mean Square Error	0.109234
Mean of Response	0.170222
Observations (or Sum Wgts)	57

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	2.0941050	2.09411	175.5014
Error	55	0.6562670	0.01193	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	56	2.7503721		<.0001*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-7.196073	0.556232	-12.94	<.0001*
LAA	5.0529949	0.381424	13.25	<.0001*



**Bivariate Fit of AM By LAA ESPECIE = *P. honduranus***

**Linear Fit**

AM = -6.034955 + 4.3398804\*LAA

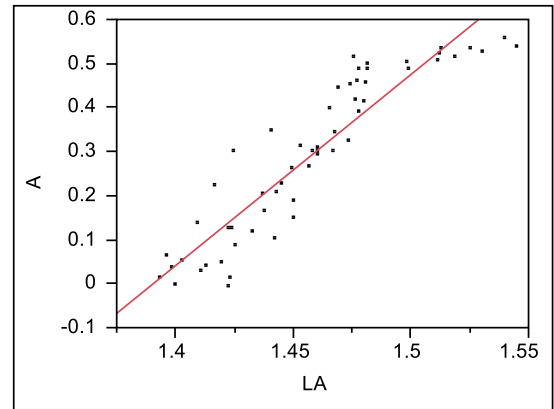
Summary of Fit	
RSquare	0.844192
RSquare Adj	0.841359
Root Mean Square Error	0.071998
Mean of Response	0.291757
Observations (or Sum Wgts)	57

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	1.5447431	1.54474	297.9979
Error	55	0.2851056	0.00518	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	56	1.8298487		<.0001*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-6.034955	0.366622	-16.46	<.0001*
LAA	4.3398804	0.251403	17.26	<.0001*



**Bivariate Fit of LE By LAA ESPECIE = *P. honduranus***

**Linear Fit**

LE = -4.072436 + 2.9880152\*LAA

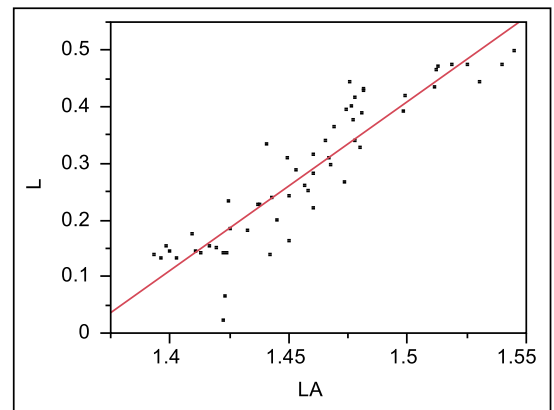
Summary of Fit	
RSquare	0.830116
RSquare Adj	0.827027
Root Mean Square Error	0.052199
Mean of Response	0.283516
Observations (or Sum Wgts)	57

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.73226175	0.732262	268.7497
Error	55	0.14985840	0.002725	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	56	0.88212015		<.0001*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-4.072436	0.265801	-15.32	<.0001*
LAA	2.9880152	0.182267	16.39	<.0001*



**Bivariate Fit of LD By DIO ESPECIE = *P. reflexus***

**Linear Fit**

LD = -0.384522 + 0.653337\*DIO

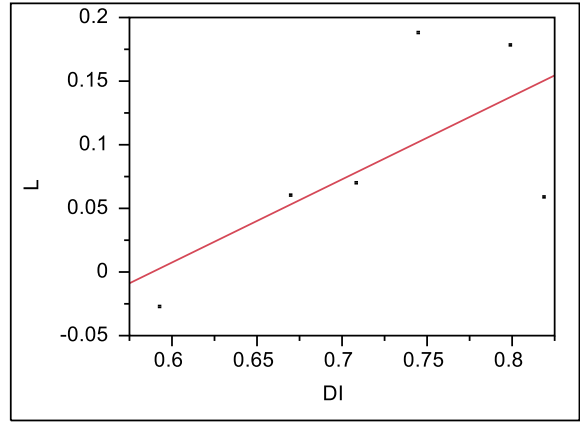
Summary of Fit	
RSquare	0.453933
RSquare Adj	0.317417
Root Mean Square Error	0.067491
Mean of Response	0.087365
Observations (or Sum Wgts)	6

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.01514581	0.015146	3.3251
Error	4	0.01821991	0.004555	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	5	0.03336572		0.1423

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-0.384522	0.260245	-1.48	0.2136
DIO	0.653337	0.35829	1.82	0.1423



**Bivariate Fit of AM By DIO ESPECIE = *P. reflexus***

**Linear Fit**

AM = -0.565731 + 1.2457643\*DIO

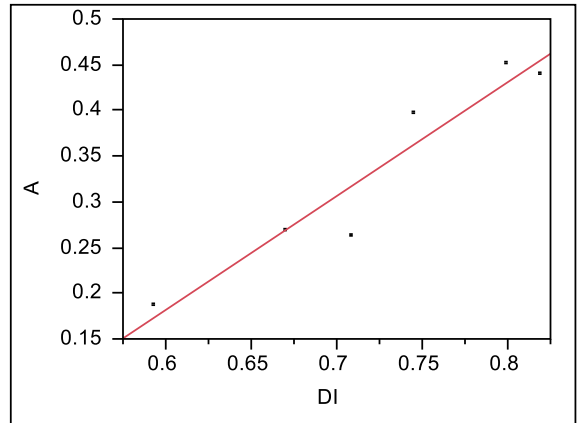
Summary of Fit	
RSquare	0.916597
RSquare Adj	0.895747
Root Mean Square Error	0.035393
Mean of Response	0.33405
Observations (or Sum Wgts)	6

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.05506679	0.055067	43.9600
Error	4	0.00501062	0.001253	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	5	0.06007741		0.0027*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-0.565731	0.136476	-4.15	0.0143*
DIO	1.2457643	0.187891	6.63	0.0027*



**Bivariate Fit of LE By DIO ESPECIE = *P. reflexus***

**Linear Fit**

LE = -0.295935 + 0.9497729\*DIO

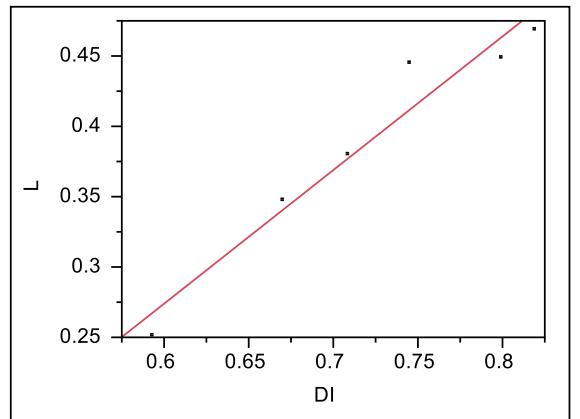
Summary of Fit	
RSquare	0.946575
RSquare Adj	0.933219
Root Mean Square Error	0.021252
Mean of Response	0.39006
Observations (or Sum Wgts)	6

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.03200793	0.032008	70.8711
Error	4	0.00180654	0.000452	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	5	0.03381447		0.0011*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-0.295935	0.081947	-3.61	0.0225*
DIO	0.9497729	0.11282	8.42	0.0011*



**Bivariate Fit of LD By DIA ESPECIE = *P. reflexus***

**Linear Fit**

LD = -0.20692 + 0.6509572\*DIA

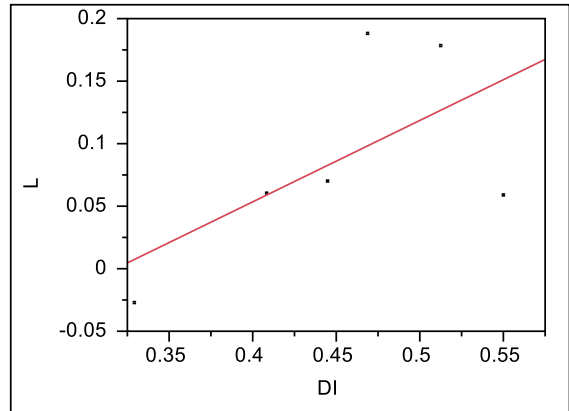
Summary of Fit	
RSquare	0.387384
RSquare Adj	0.234229
Root Mean Square Error	0.071485
Mean of Response	0.087365
Observations (or Sum Wgts)	6

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.01292533	0.012925	2.5294
Error	4	0.02044039	0.005110	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	5	0.03336572		0.1870

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-0.20692	0.187326	-1.10	0.3313
DIA	0.6509572	0.409304	1.59	0.1870



**Bivariate Fit of AM By DIA ESPECIE = *P. reflexus***

**Linear Fit**

AM = -0.25796 + 1.3095255\*DIA

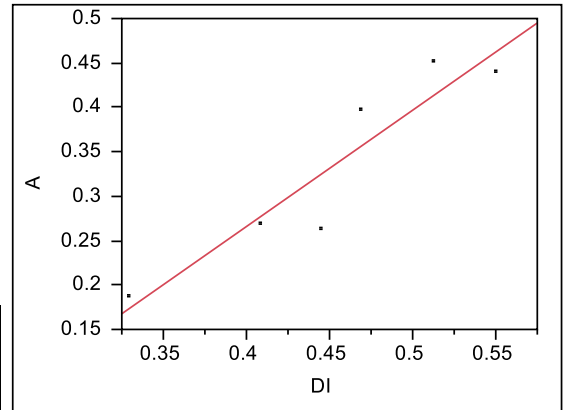
Summary of Fit	
RSquare	0.87067
RSquare Adj	0.838337
Root Mean Square Error	0.044073
Mean of Response	0.33405
Observations (or Sum Wgts)	6

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.05230758	0.052308	26.9285
Error	4	0.00776983	0.001942	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	5	0.06007741		0.0066*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-0.25796	0.115494	-2.23	0.0893
DIA	1.3095255	0.252352	5.19	0.0066*



**Bivariate Fit of LE By DIA ESPECIE = *P. reflexus***

**Linear Fit**

LE = -0.070796 + 1.0194123\*DIA

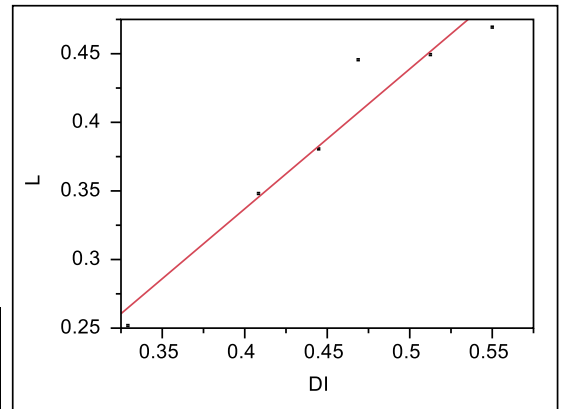
Summary of Fit	
RSquare	0.937419
RSquare Adj	0.921774
Root Mean Square Error	0.023001
Mean of Response	0.39006
Observations (or Sum Wgts)	6

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.03169833	0.031698	59.9172
Error	4	0.00211614	0.000529	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	5	0.03381447		0.0015*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-0.070796	0.060273	-1.17	0.3053
DIA	1.0194123	0.131696	7.74	0.0015*



**Bivariate Fit of LD By LAA ESPECIE = *P. reflexus***

**Linear Fit**

LD = -2.438515 + 1.547174\*LAA

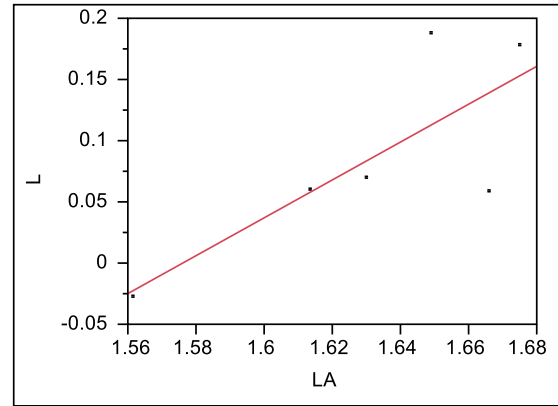
Summary of Fit	
RSquare	0.617511
RSquare Adj	0.521889
Root Mean Square Error	0.056485
Mean of Response	0.087365
Observations (or Sum Wgts)	6

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.02060371	0.020604	6.4578
Error	4	0.01276201	0.003191	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	5	0.03336572		0.0639

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-2.438515	0.994229	-2.45	0.0702
LAA	1.547174	0.60883	2.54	0.0639



**Bivariate Fit of AM By LAA ESPECIE = *P. reflexus***

**Linear Fit**

AM = -3.739212 + 2.4949901\*LAA

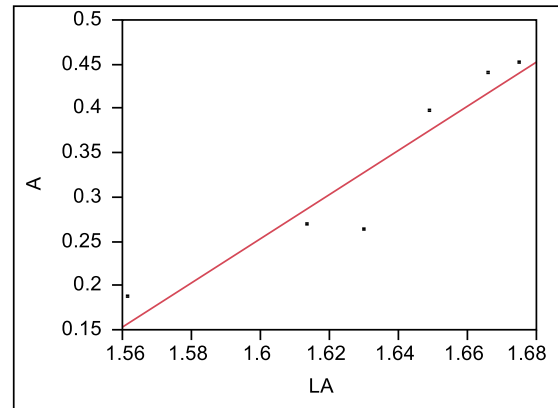
Summary of Fit	
RSquare	0.891853
RSquare Adj	0.864817
Root Mean Square Error	0.040303
Mean of Response	0.33405
Observations (or Sum Wgts)	6

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.05358024	0.053580	32.9868
Error	4	0.00649717	0.001624	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	5	0.06007741		0.0046*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-3.739212	0.709397	-5.27	0.0062*
LAA	2.4949901	0.434409	5.74	0.0046*



**Bivariate Fit of LE By LAA ESPECIE = *P. reflexus***

**Linear Fit**

LE = -2.782878 + 1.9435158\*LAA

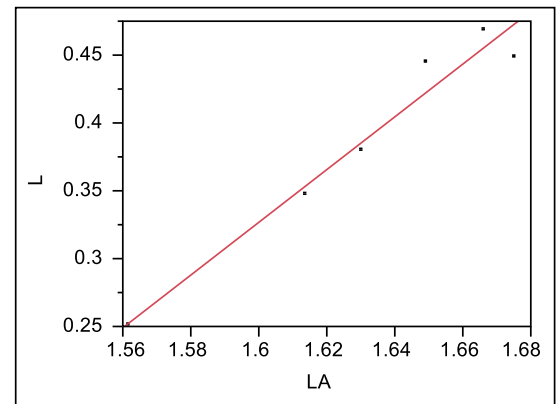
Summary of Fit	
RSquare	0.961481
RSquare Adj	0.951851
Root Mean Square Error	0.018045
Mean of Response	0.39006
Observations (or Sum Wgts)	6

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.03251196	0.032512	99.8438
Error	4	0.00130251	0.000326	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	5	0.03381447		0.0006*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-2.782878	0.317627	-8.76	0.0009*
LAA	1.9435158	0.194504	9.99	0.0006*





**Fit Y by X Group**  
**Bivariate Fit of LD By DIO ESPECIE = P. soror**

**Linear Fit**  
 $LD = -2.078895 + 2.9868093 \cdot DIO$

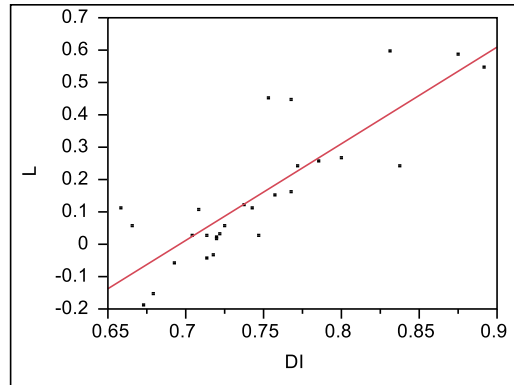
Summary of Fit	
RSquare	0.701458
RSquare Adj	0.689976
Root Mean Square Error	0.117839
Mean of Response	0.148237
Observations (or Sum Wgts)	28

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.8482933	0.848293	61.0899
Error	26	0.3610355	0.013886	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	27	1.2093289		<.0001*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-2.078895	0.285814	-7.27	<.0001*
DIO	2.9868093	0.38214	7.82	<.0001*



**Bivariate Fit of AM By DIO ESPECIE = P. soror**

**Linear Fit**  
 $AM = -1.371463 + 2.2521706 \cdot DIO$

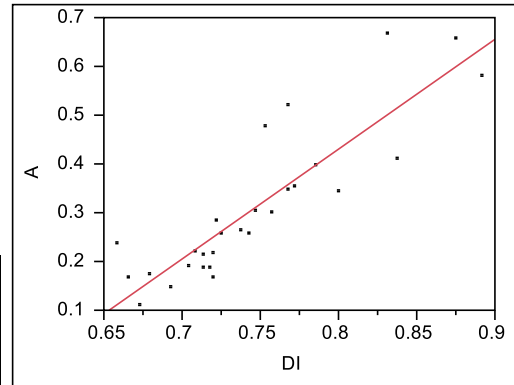
Summary of Fit	
RSquare	0.771437
RSquare Adj	0.762647
Root Mean Square Error	0.074137
Mean of Response	0.307881
Observations (or Sum Wgts)	28

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.48231819	0.482318	87.7544
Error	26	0.14290190	0.005496	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	27	0.62522009		<.0001*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-1.371463	0.179816	-7.63	<.0001*
DIO	2.2521706	0.240418	9.37	<.0001*



**Bivariate Fit of LE By DIO ESPECIE = P. soror**

**Linear Fit**  
 $LE = -0.902018 + 1.7042962 \cdot DIO$

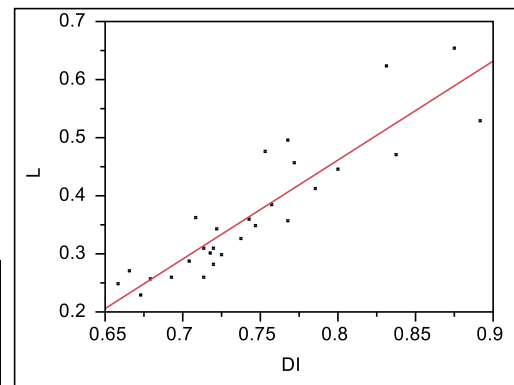
Summary of Fit	
RSquare	0.812964
RSquare Adj	0.80577
Root Mean Square Error	0.049437
Mean of Response	0.3688
Observations (or Sum Wgts)	28

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.27619845	0.276198	113.0107
Error	26	0.06354404	0.002444	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	27	0.33974249		<.0001*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-0.902018	0.119907	-7.52	<.0001*
DIO	1.7042962	0.160319	10.63	<.0001*



**Bivariate Fit of LD By DIA ESPECIE = P. soror**

**Linear Fit**

LD = -1.34059 + 3.015413\*DIA

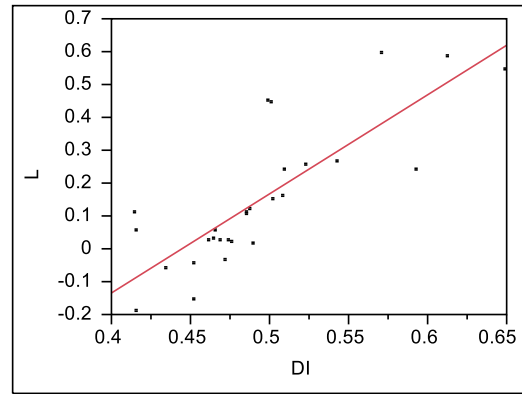
Summary of Fit	
RSquare	0.66025
RSquare Adj	0.647182
Root Mean Square Error	0.125709
Mean of Response	0.148237
Observations (or Sum Wgts)	28

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.7984588	0.798459	50.5267
Error	26	0.4108701	0.015803	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	27	1.2093289		<.0001*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-1.34059	0.210795	-6.36	<.0001*
DIA	3.015413	0.424215	7.11	<.0001*



**Bivariate Fit of AM By DIA ESPECIE = P. soror**

**Linear Fit**

AM = -0.794378 + 2.2324724\*DIA

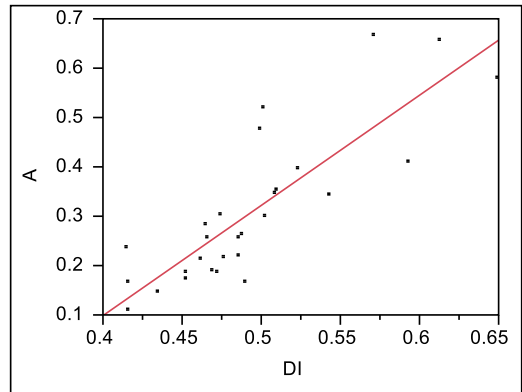
Summary of Fit	
RSquare	0.7
RSquare Adj	0.688462
Root Mean Square Error	0.084936
Mean of Response	0.307881
Observations (or Sum Wgts)	28

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.43765420	0.437654	60.6667
Error	26	0.18756589	0.007214	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	27	0.62522009		<.0001*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-0.794378	0.142424	-5.58	<.0001*
DIA	2.2324724	0.286623	7.79	<.0001*



**Bivariate Fit of LE By DIA ESPECIE = P. soror**

**Linear Fit**

LE = -0.477306 + 1.7136712\*DIA

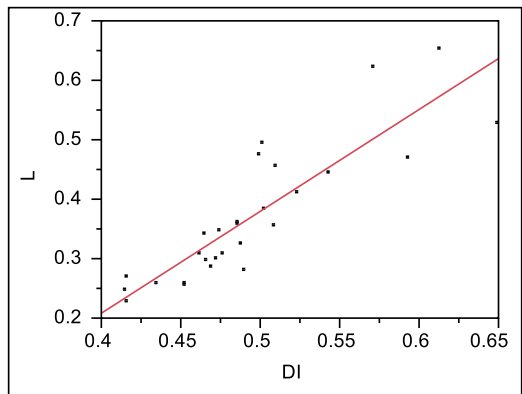
Summary of Fit	
RSquare	0.759039
RSquare Adj	0.749771
Root Mean Square Error	0.056113
Mean of Response	0.3688
Observations (or Sum Wgts)	28

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.25787777	0.257878	81.9012
Error	26	0.08186472	0.003149	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	27	0.33974249		<.0001*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-0.477306	0.094093	-5.07	<.0001*
DIA	1.7136712	0.189357	9.05	<.0001*



**Bivariate Fit of LD By LAA ESPECIE = P. soror**

**Linear Fit**

$LD = -0.26055 + 0.2451304 * LAA$

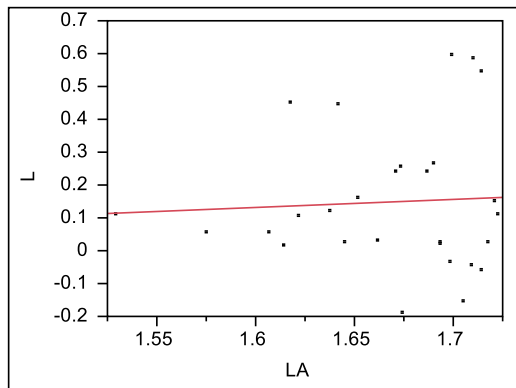
Summary of Fit	
RSquare	0.003147
RSquare Adj	-0.03519
Root Mean Square Error	0.215328
Mean of Response	0.148237
Observations (or Sum Wgts)	28

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.0038053	0.003805	0.0821
Error	26	1.2055235	0.046366	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	27	1.2093289		0.7768

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-0.26055	1.427507	-0.18	0.8566
LAA	0.2451304	0.855661	0.29	0.7768



**Bivariate Fit of AM By LAA ESPECIE = P. soror**

**Linear Fit**

$AM = -0.508091 + 0.4892996 * LAA$

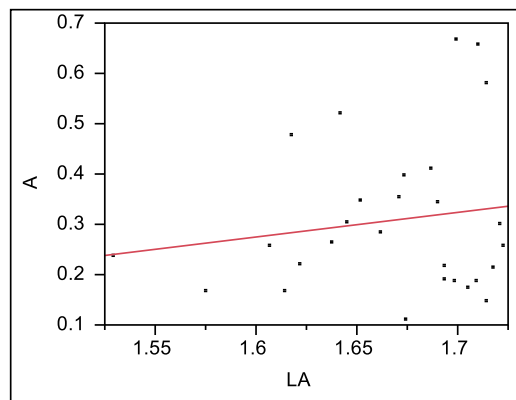
Summary of Fit	
RSquare	0.02425
RSquare Adj	-0.01328
Root Mean Square Error	0.153179
Mean of Response	0.307881
Observations (or Sum Wgts)	28

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.01516173	0.015162	0.6462
Error	26	0.61005836	0.023464	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	27	0.62522009		0.4288

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-0.508091	1.015491	-0.50	0.6210
LAA	0.4892996	0.608695	0.80	0.4288



**Bivariate Fit of LE By LAA ESPECIE = P. soror**

**Linear Fit**

$LE = -0.622949 + 0.5947053 * LAA$

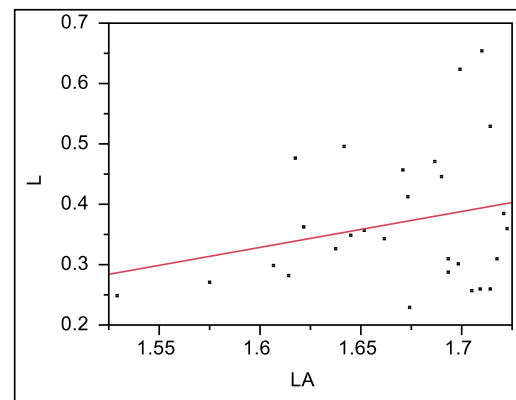
Summary of Fit	
RSquare	0.065925
RSquare Adj	0.029999
Root Mean Square Error	0.110479
Mean of Response	0.3688
Observations (or Sum Wgts)	28

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.02239765	0.022398	1.8350
Error	26	0.31734484	0.012206	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	27	0.33974249		0.1872

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-0.622949	0.732413	-0.85	0.4028
LAA	0.5947053	0.439015	1.35	0.1872



# HEMBRAS

Fit Y by X Group  
Bivariate Fit of LD By DIO ESPECIE = *P. honduranus*

Linear Fit  
LD = -0.885739 + 1.3477336\*DIO  
Summary of Fit

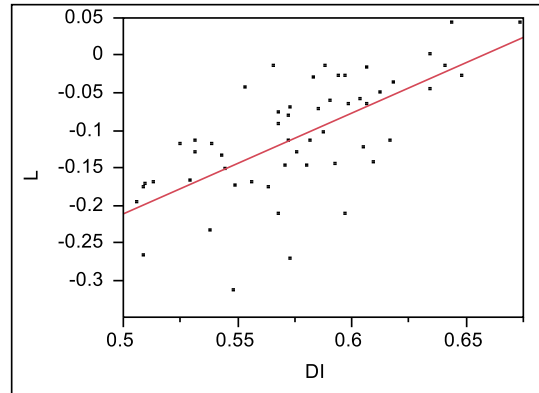
RSquare	0.450848
RSquare Adj	0.440288
Root Mean Square Error	0.058802
Mean of Response	-0.10883
Observations (or Sum Wgts)	54

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.14761472	0.147615	42.6915
Error	52	0.17980067	0.003458	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	53	0.32741539		<.0001*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-0.885739	0.119173	-7.43	<.0001*
DIO	1.3477336	0.206269	6.53	<.0001*



Bivariate Fit of AM By DIO ESPECIE = *P. honduranus*

Linear Fit  
AM = -0.703587 + 1.4499061\*DIO  
Summary of Fit

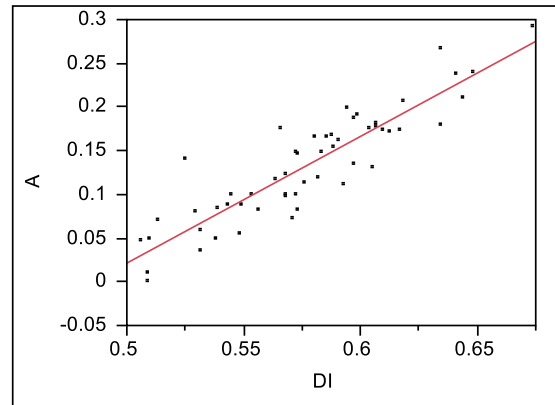
RSquare	0.808303
RSquare Adj	0.804616
Root Mean Square Error	0.027914
Mean of Response	0.132219
Observations (or Sum Wgts)	54

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.17084463	0.170845	219.2610
Error	52	0.04051755	0.000779	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	53	0.21136219		<.0001*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-0.703587	0.056573	-12.44	<.0001*
DIO	1.4499061	0.097917	14.81	<.0001*



Bivariate Fit of LE By DIO ESPECIE = *P. honduranus*

Linear Fit  
LE = -0.488447 + 1.1880415\*DIO

**Summary of Fit**

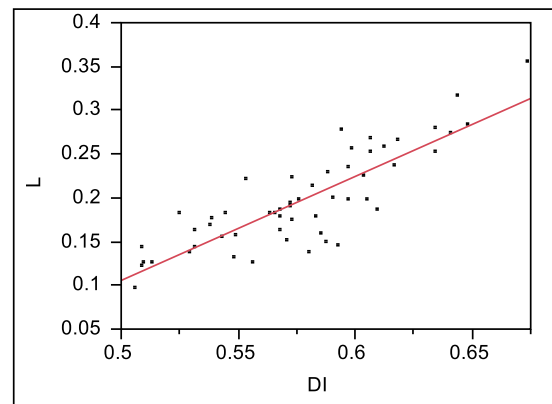
RSquare	0.713674
RSquare Adj	0.708168
Root Mean Square Error	0.029749
Mean of Response	0.196406
Observations (or Sum Wgts)	54

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.11470565	0.114706	129.6111
Error	52	0.04601995	0.000885	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	53	0.16072559		<.0001*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-0.488447	0.060292	-8.10	<.0001*
DIO	1.1880415	0.104354	11.38	<.0001*



**Bivariate Fit of LD By DIA ESPECIE = *P. honduranus***

**Linear Fit**

LD = -0.535555 + 1.1741668\*DIA

**Summary of Fit**

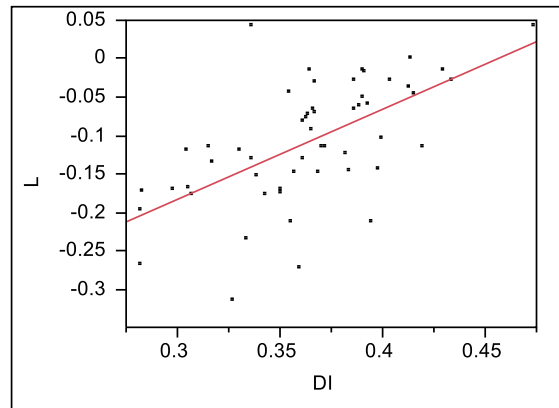
RSquare	0.371095
RSquare Adj	0.359
Root Mean Square Error	0.062928
Mean of Response	-0.10883
Observations (or Sum Wgts)	54

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.12150210	0.121502	30.6833
Error	52	0.20591329	0.003960	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	53	0.32741539		<.0001*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-0.535555	0.077511	-6.91	<.0001*
DIA	1.1741668	0.211972	5.54	<.0001*



**Bivariate Fit of AM By DIA ESPECIE = *P. honduranus***

**Linear Fit**

AM = -0.333488 + 1.2814314\*DIA

**Summary of Fit**

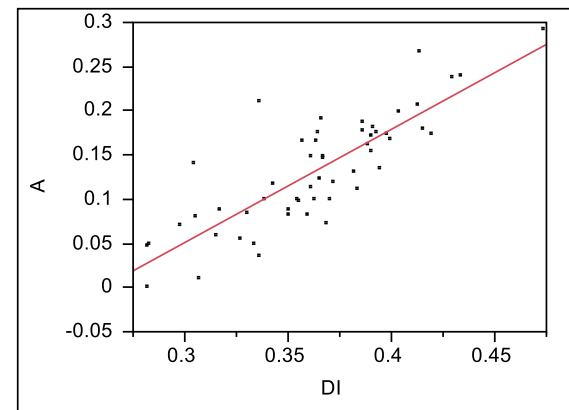
RSquare	0.68468
RSquare Adj	0.678616
Root Mean Square Error	0.0358
Mean of Response	0.132219
Observations (or Sum Wgts)	54

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.14471545	0.144715	112.9118
Error	52	0.06664673	0.001282	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	53	0.21136219		<.0001*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-0.333488	0.044097	-7.56	<.0001*
DIA	1.2814314	0.120594	10.63	<.0001*



**Bivariate Fit of LE By DIA ESPECIE = *P. honduranus***

**Linear Fit**

LE = -0.171587 + 1.0125631\*DIA

**Summary of Fit**

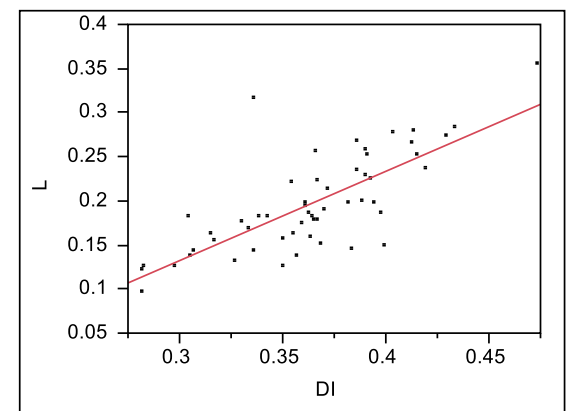
RSquare	0.56219
RSquare Adj	0.553771
Root Mean Square Error	0.036786
Mean of Response	0.196406
Observations (or Sum Wgts)	54

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.09035836	0.090358	66.7731
Error	52	0.07036723	0.001353	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	53	0.16072559		<.0001*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-0.171587	0.045311	-3.79	0.0004*
DIA	1.0125631	0.123914	8.17	<.0001*



**Bivariate Fit of LD By LAA ESPECIE = *P. honduranus***

**Linear Fit**

LD = -2.516363 + 1.5856535\*LAA

**Summary of Fit**

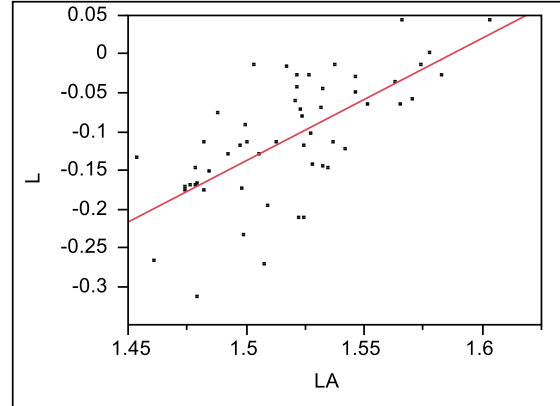
RSquare	0.45847
RSquare Adj	0.448055
Root Mean Square Error	0.058393
Mean of Response	-0.10883
Observations (or Sum Wgts)	54

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.15010998	0.150110	44.0241
Error	52	0.17730541	0.003410	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	53	0.32741539		<.0001*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-2.516363	0.362936	-6.93	<.0001*
LAA	1.5856535	0.238981	6.64	<.0001*



**Bivariate Fit of AM By LAA ESPECIE = *P. honduranus***

**Linear Fit**

AM = -2.330259 + 1.6218422\*LAA

**Summary of Fit**

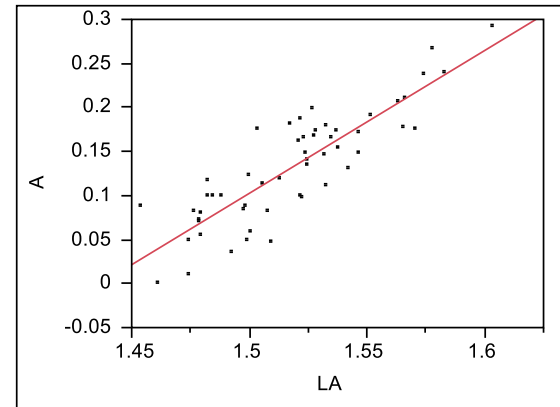
RSquare	0.74299
RSquare Adj	0.738047
Root Mean Square Error	0.032321
Mean of Response	0.132219
Observations (or Sum Wgts)	54

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.15703997	0.157040	150.3267
Error	52	0.05432221	0.001045	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	53	0.21136219		<.0001*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-2.330259	0.20089	-11.60	<.0001*
LAA	1.6218422	0.132279	12.26	<.0001*



**Bivariate Fit of LE By LAA ESPECIE = *P. honduranus***

**Linear Fit**

LE = -1.7788 + 1.3009144\*LAA

**Summary of Fit**

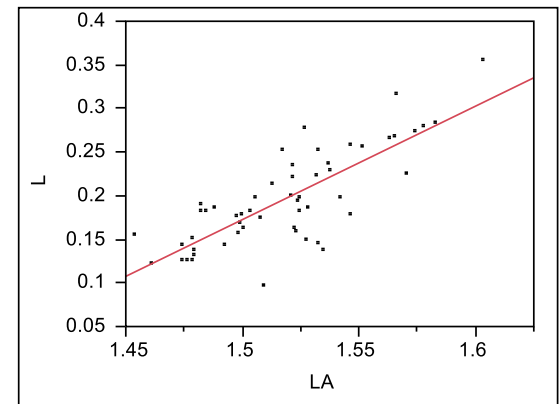
RSquare	0.628645
RSquare Adj	0.621503
Root Mean Square Error	0.033879
Mean of Response	0.196406
Observations (or Sum Wgts)	54

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.10103933	0.101039	88.0277
Error	52	0.05968627	0.001148	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	53	0.16072559		<.0001*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-1.7788	0.210575	-8.45	<.0001*
LAA	1.3009144	0.138656	9.38	<.0001*



**Fit Y by X Group**  
**Bivariate Fit of LD By DIO ESPECIE = *P. reflexus***

**Linear Fit**  
 LD = -0.472586 + 0.651401\*DIO

**Summary of Fit**

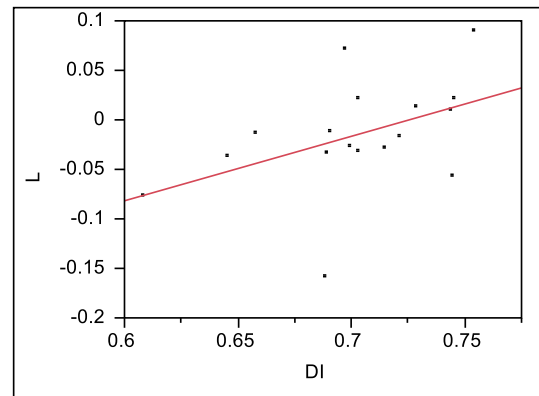
RSquare	0.202624
RSquare Adj	0.149466
Root Mean Square Error	0.051641
Mean of Response	-0.0154
Observations (or Sum Wgts)	17

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.01016497	0.010165	3.8117
Error	15	0.04000160	0.002667	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	16	0.05016657		0.0698

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-0.472586	0.234506	-2.02	0.0622
DIO	0.651401	0.333648	1.95	0.0698



**Bivariate Fit of AM By DIO ESPECIE = *P. reflexus***

**Linear Fit**  
 AM = -0.625232 + 1.268065\*DIO

**Summary of Fit**

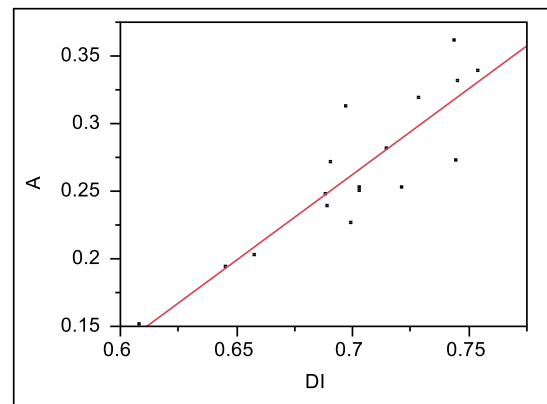
RSquare	0.774875
RSquare Adj	0.759867
Root Mean Square Error	0.027315
Mean of Response	0.264761
Observations (or Sum Wgts)	17

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.03852054	0.038521	51.6298
Error	15	0.01119137	0.000746	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	16	0.04971191		<.0001*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-0.625232	0.124039	-5.04	0.0001*
DIO	1.268065	0.176478	7.19	<.0001*



**Bivariate Fit of LE By DIO ESPECIE = *P. reflexus***

**Linear Fit**  
 LE = -0.370892 + 1.0301291\*DIO

**Summary of Fit**

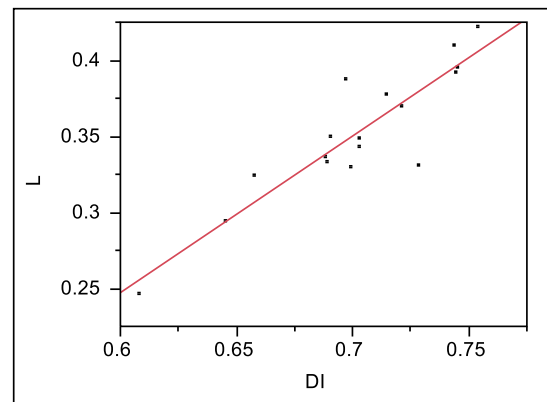
RSquare	0.820978
RSquare Adj	0.809044
Root Mean Square Error	0.019224
Mean of Response	0.352105
Observations (or Sum Wgts)	17

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.02542100	0.025421	68.7887
Error	15	0.00554328	0.000370	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	16	0.03096427		<.0001*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-0.370892	0.087297	-4.25	0.0007*
DIO	1.0301291	0.124203	8.29	<.0001*



**Bivariate Fit of LD By DIA ESPECIE = P. reflexus**

**Linear Fit**

LD = -0.338494 + 0.7130396\*DIA

**Summary of Fit**

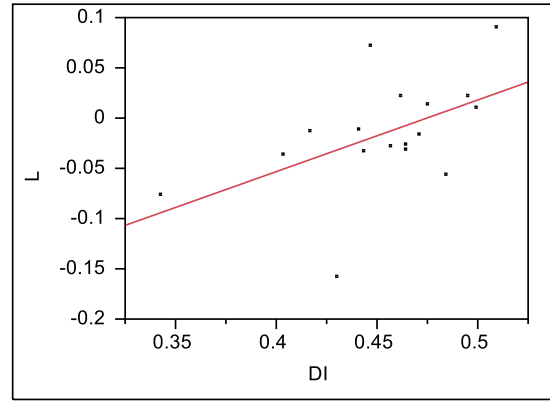
RSquare	0.262418
RSquare Adj	0.213246
Root Mean Square Error	0.049667
Mean of Response	-0.0154
Observations (or Sum Wgts)	17

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.01316460	0.013165	5.3367
Error	15	0.03700197	0.002467	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	16	0.05016657		0.0355*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-0.338494	0.140377	-2.41	0.0292*
DIA	0.7130396	0.308657	2.31	0.0355*



**Bivariate Fit of AM By DIA ESPECIE = P. reflexus**

**Linear Fit**

AM = -0.270778 + 1.1818868\*DIA

**Summary of Fit**

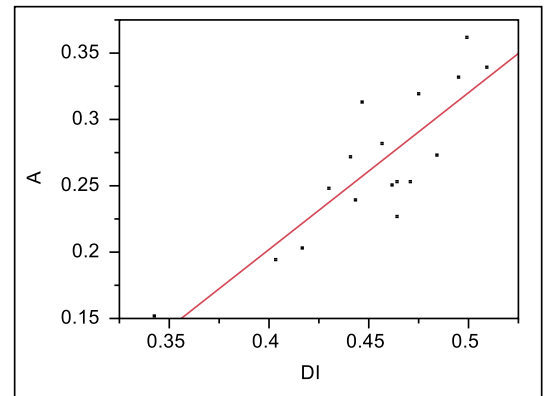
RSquare	0.727565
RSquare Adj	0.709403
Root Mean Square Error	0.030048
Mean of Response	0.264761
Observations (or Sum Wgts)	17

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.03616864	0.036169	40.0590
Error	15	0.01354327	0.000903	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	16	0.04971191		<.0001*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-0.270778	0.084927	-3.19	0.0061*
DIA	1.1818868	0.186735	6.33	<.0001*



**Bivariate Fit of LE By DIA ESPECIE = P. reflexus**

**Linear Fit**

LE = -0.088097 + 0.9714877\*DIA

**Summary of Fit**

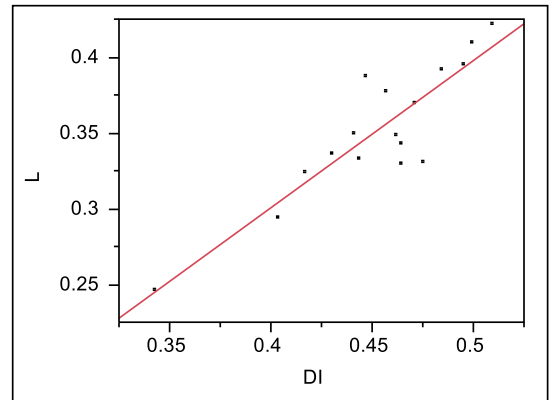
RSquare	0.789213
RSquare Adj	0.77516
Root Mean Square Error	0.02086
Mean of Response	0.352105
Observations (or Sum Wgts)	17

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.02443740	0.024437	56.1618
Error	15	0.00652688	0.000435	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	16	0.03096427		<.0001*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-0.088097	0.058957	-1.49	0.1558
DIA	0.9714877	0.129633	7.49	<.0001*





**Bivariate Fit of LD By LAA ESPECIE = *P. reflexus***

**Linear Fit**

LD = -1.26335 + 0.7539353\*LAA

**Summary of Fit**

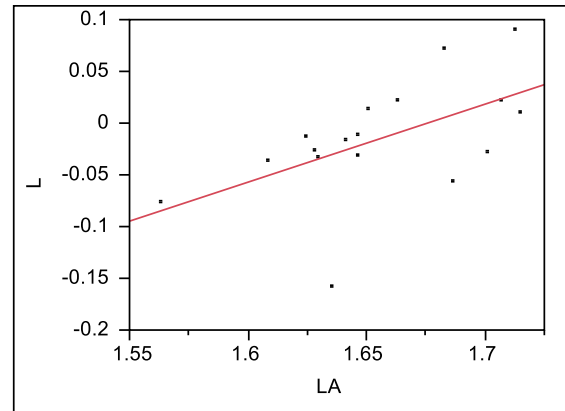
RSquare	0.306914
RSquare Adj	0.260708
Root Mean Square Error	0.048145
Mean of Response	-0.0154
Observations (or Sum Wgts)	17

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.01539683	0.015397	6.6423
Error	15	0.03476975	0.002318	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	16	0.05016657		0.0210*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-1.26335	0.484354	-2.61	0.0198*
LAA	0.7539353	0.292532	2.58	0.0210*



**Bivariate Fit of AM By LAA ESPECIE = *P. reflexus***

**Linear Fit**

AM = -1.774277 + 1.2318624\*LAA

**Summary of Fit**

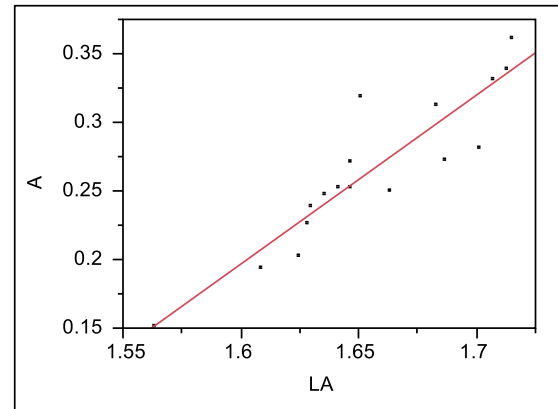
RSquare	0.826851
RSquare Adj	0.815307
Root Mean Square Error	0.023955
Mean of Response	0.264761
Observations (or Sum Wgts)	17

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.04110432	0.041104	71.6304
Error	15	0.00860758	0.000574	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	16	0.04971191		<.0001*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-1.774277	0.240992	-7.36	<.0001*
LAA	1.2318624	0.14555	8.46	<.0001*



**Bivariate Fit of LE By LAA ESPECIE = *P. reflexus***

**Linear Fit**

LE = -1.340577 + 1.0226152\*LAA

**Summary of Fit**

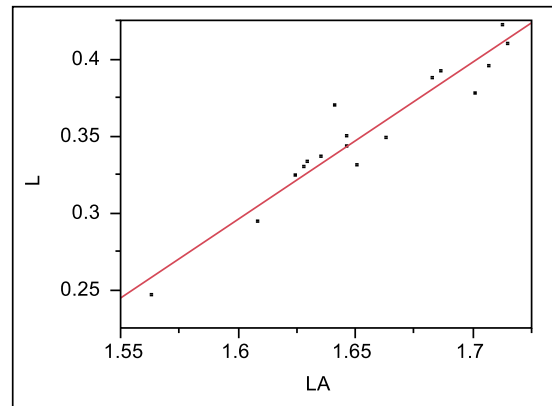
RSquare	0.914801
RSquare Adj	0.909121
Root Mean Square Error	0.013262
Mean of Response	0.352105
Observations (or Sum Wgts)	17

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.02832615	0.028326	161.0587
Error	15	0.00263812	0.000176	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	16	0.03096427		<.0001*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-1.340577	0.133416	-10.05	<.0001*
LAA	1.0226152	0.080579	12.69	<.0001*



**Fit Y by X Group**  
**Bivariate Fit of LD By DIO ESPECIE = P. soror**  
**Linear Fit**  
 LD = -0.675985 + 0.9444174\*DIO

**Summary of Fit**

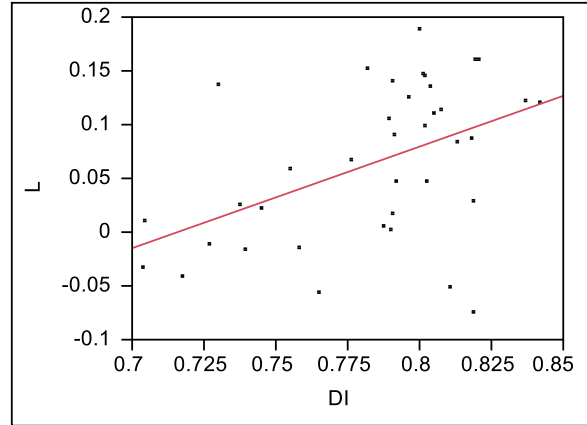
RSquare	0.220921
RSquare Adj	0.19928
Root Mean Square Error	0.064859
Mean of Response	0.06434
Observations (or Sum Wgts)	38

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.04294326	0.042943	10.2084
Error	36	0.15143984	0.004207	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	37	0.19438310		0.0029*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-0.675985	0.231948	-2.91	0.0061*
DIO	0.9444174	0.295587	3.20	0.0029*



**Bivariate Fit of AM By DIO ESPECIE = P. soror**  
**Linear Fit**  
 AM = -0.330128 + 0.7645777\*DIO

**Summary of Fit**

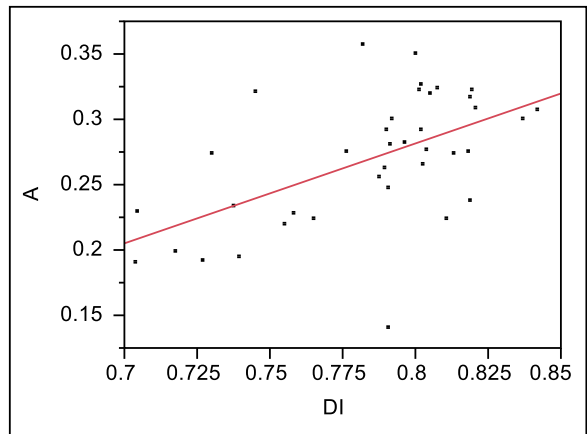
RSquare	0.305707
RSquare Adj	0.286421
Root Mean Square Error	0.042138
Mean of Response	0.269222
Observations (or Sum Wgts)	38

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.02814559	0.028146	15.8513
Error	36	0.06392168	0.001776	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	37	0.09206727		0.0003*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-0.330128	0.150694	-2.19	0.0350*
DIO	0.7645777	0.192039	3.98	0.0003*



**Bivariate Fit of LE By DIO ESPECIE = P. soror**  
**Linear Fit**  
 LE = -0.457471 + 1.0460323\*DIO

**Summary of Fit**

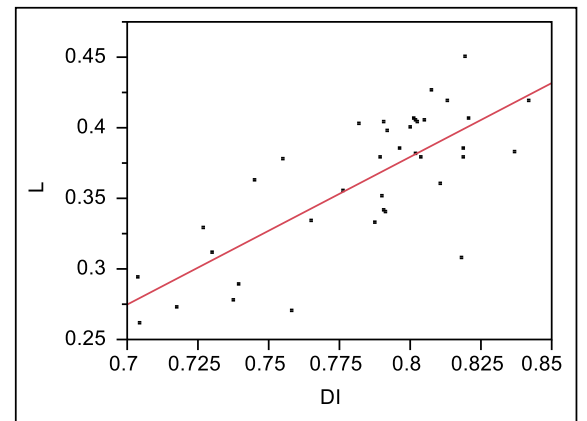
RSquare	0.585605
RSquare Adj	0.574094
Root Mean Square Error	0.03218
Mean of Response	0.362509
Observations (or Sum Wgts)	38

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.05268139	0.052681	50.8736
Error	36	0.03727928	0.001036	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	37	0.08996067		<.0001*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-0.457471	0.115081	-3.98	0.0003*
DIO	1.0460323	0.146656	7.13	<.0001*



**Bivariate Fit of LD By DIA ESPECIE = P. soror**

**Linear Fit**

LD = -0.27349 + 0.6270524\*DIA

**Summary of Fit**

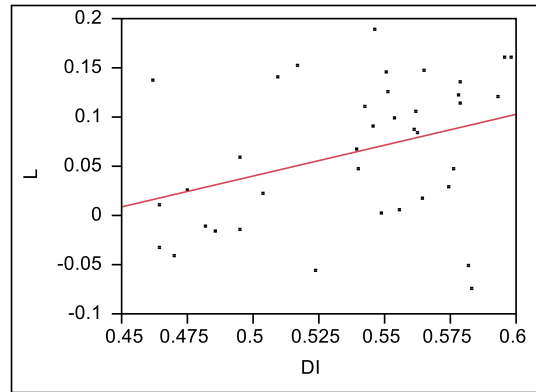
RSquare	0.128179
RSquare Adj	0.103962
Root Mean Square Error	0.068611
Mean of Response	0.06434
Observations (or Sum Wgts)	38

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.02491584	0.024916	5.2929
Error	36	0.16946726	0.004707	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	37	0.19438310		0.0273*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-0.27349	0.147264	-1.86	0.0715
DIA	0.6270524	0.272557	2.30	0.0273*



**Bivariate Fit of AM By DIA ESPECIE = P. soror**

**Linear Fit**

AM = -0.078529 + 0.645466\*DIA

**Summary of Fit**

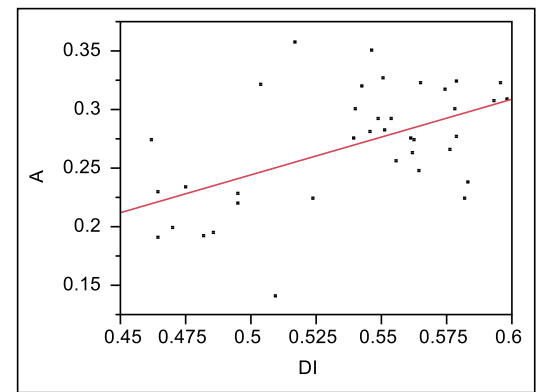
RSquare	0.286754
RSquare Adj	0.266942
Root Mean Square Error	0.042709
Mean of Response	0.269222
Observations (or Sum Wgts)	38

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.02640065	0.026401	14.4735
Error	36	0.06566661	0.001824	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	37	0.09206727		0.0005*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-0.078529	0.09167	-0.86	0.3973
DIA	0.645466	0.169663	3.80	0.0005*



**Bivariate Fit of LE By DIA ESPECIE = P. soror**

**Linear Fit**

LE = -0.107686 + 0.8727373\*DIA

**Summary of Fit**

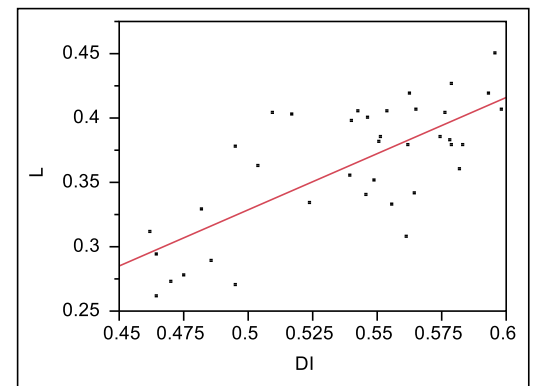
RSquare	0.536516
RSquare Adj	0.523641
Root Mean Square Error	0.034032
Mean of Response	0.362509
Observations (or Sum Wgts)	38

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.04826530	0.048265	41.6725
Error	36	0.04169537	0.001158	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	37	0.08996067		<.0001*

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-0.107686	0.073046	-1.47	0.1491
DIA	0.8727373	0.135194	6.46	<.0001*



**Bivariate Fit of LD By LAA ESPECIE = *P. soror***

**Linear Fit**

$LD = 0.2614623 - 0.1132183 * LAA$

**Summary of Fit**

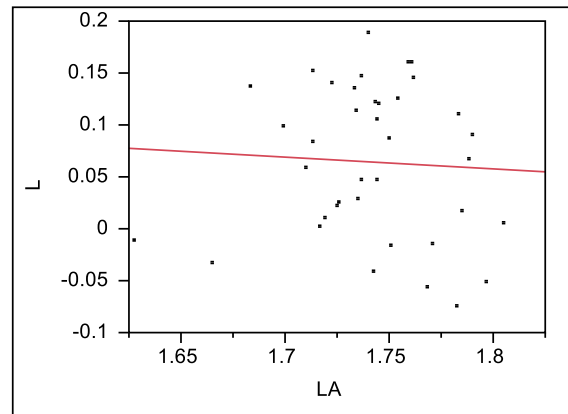
RSquare	0.003211
RSquare Adj	-0.02448
Root Mean Square Error	0.073363
Mean of Response	0.06434
Observations (or Sum Wgts)	38

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.00062420	0.000624	0.1160
Error	36	0.19375889	0.005382	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	37	0.19438310		0.7354

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	0.2614623	0.578954	0.45	0.6543
LAA	-0.113218	0.332455	-0.34	0.7354



**Bivariate Fit of AM By LAA ESPECIE = *P. soror***

**Linear Fit**

$AM = -0.130196 + 0.2294075 * LAA$

**Summary of Fit**

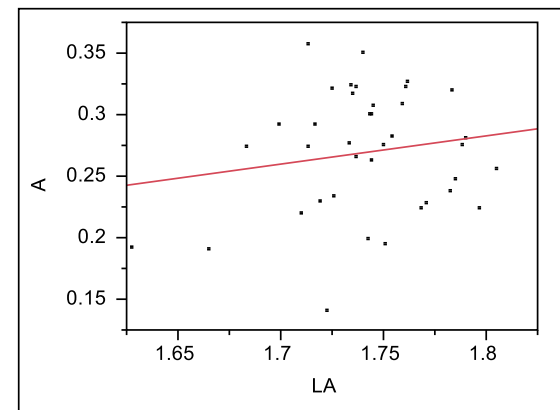
RSquare	0.027836
RSquare Adj	0.000831
Root Mean Square Error	0.049862
Mean of Response	0.269222
Observations (or Sum Wgts)	38

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.00256276	0.002563	1.0308
Error	36	0.08950450	0.002486	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	37	0.09206727		0.3168

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	-0.130196	0.393492	-0.33	0.7427
LAA	0.2294075	0.225956	1.02	0.3168



**Bivariate Fit of LE By LAA ESPECIE = *P. soror***

**Linear Fit**

$LE = 0.1571265 + 0.1179626 * LAA$

**Summary of Fit**

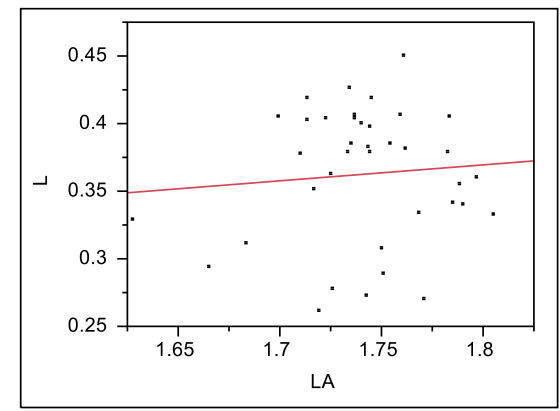
RSquare	0.007532
RSquare Adj	-0.02004
Root Mean Square Error	0.0498
Mean of Response	0.362509
Observations (or Sum Wgts)	38

**Analysis of Variance**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio
Model	1	0.00067761	0.000678	0.2732
Error	36	0.08928306	0.002480	<b>Prob &gt; F</b>
C. Total	37	0.08996067		0.6044

**Parameter Estimates**

Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Intercept	0.1571265	0.393004	0.40	0.6917
LAA	0.1179626	0.225677	0.52	0.6044

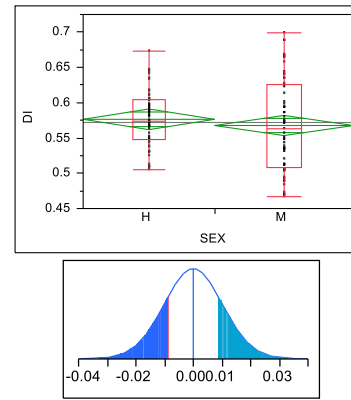


### ANEXO III. Pruebas de *t*

Fit Y by X Group  
 Oneway Analysis of DIO By SEXO ESPECIE = *P. honduranus*

**t Test**  
 M-H  
 Assuming unequal variances

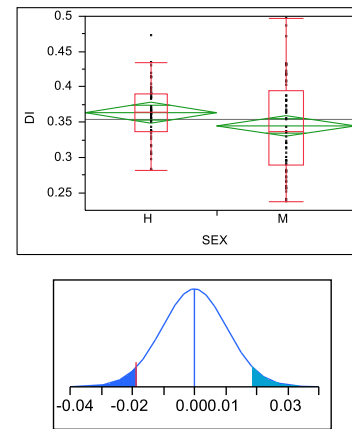
Difference	-0.00878	t Ratio	-0.8622
Std Err Dif	0.01019	DF	92.30818
Upper CL Dif	0.01145	Prob >  t	0.3908
Lower CL Dif	-0.02901	Prob > t	0.8046
Confidence	0.95	Prob < t	0.1954



Oneway Analysis of DIA By SEXO ESPECIE = *P. honduranus*

**t Test**  
 M-H  
 Assuming unequal variances

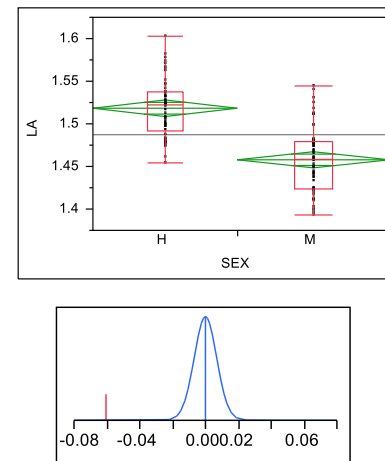
Difference	-0.01878	t Ratio	-1.80973
Std Err Dif	0.01038	DF	93.92906
Upper CL Dif	0.00182	Prob >  t	0.0735
Lower CL Dif	-0.03938	Prob > t	0.9632
Confidence	0.95	Prob < t	0.0368*



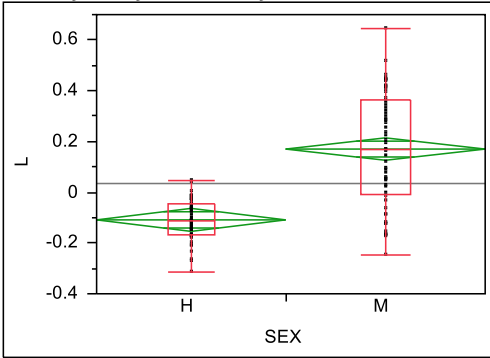
Oneway Analysis of LAA By SEXO ESPECIE = *P. honduranus*

**t Test**  
 M-H  
 Assuming unequal variances

Difference	-0.06051	t Ratio	-8.8689
Std Err Dif	0.00682	DF	108.3685
Upper CL Dif	-0.04699	Prob >  t	<.0001*
Lower CL Dif	-0.07404	Prob > t	1.0000
Confidence	0.95	Prob < t	<.0001*



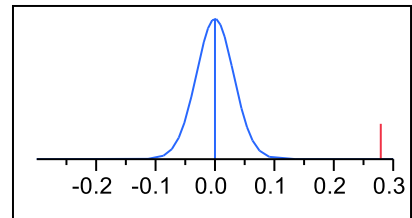
**Oneway Analysis of LD By SEXO ESPECIE = *P. honduranus***



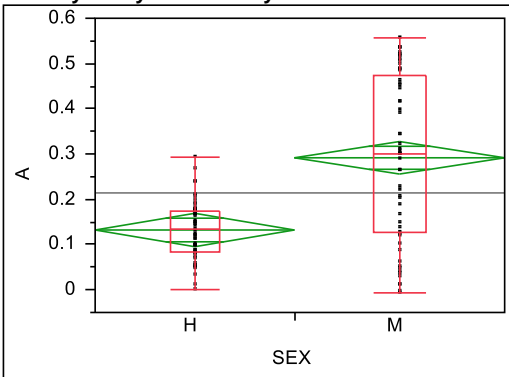
**t Test**  
M-H

Assuming unequal variances

Difference	0.279053	t Ratio	8.932058
Std Err Dif	0.031242	DF	70.54351
Upper CL Dif	0.341354	Prob >  t	<.0001*
Lower CL Dif	0.216752	Prob > t	<.0001*
Confidence	0.95	Prob < t	1.0000



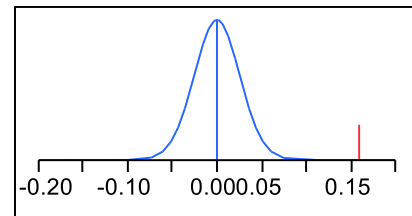
**Oneway Analysis of AM By SEXO ESPECIE = *P. honduranus***



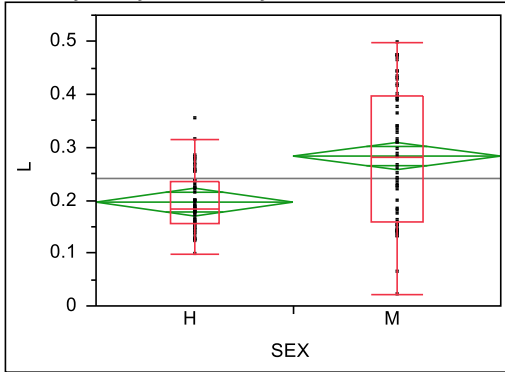
**t Test**  
M-H

Assuming unequal variances

Difference	0.159538	t Ratio	6.27154
Std Err Dif	0.025438	DF	70.12822
Upper CL Dif	0.210272	Prob >  t	<.0001*
Lower CL Dif	0.108804	Prob > t	<.0001*
Confidence	0.95	Prob < t	1.0000



**Oneway Analysis of LE By SEXO ESPECIE = *P. honduranus***

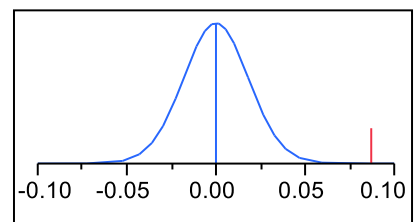


**t Test**

M-H

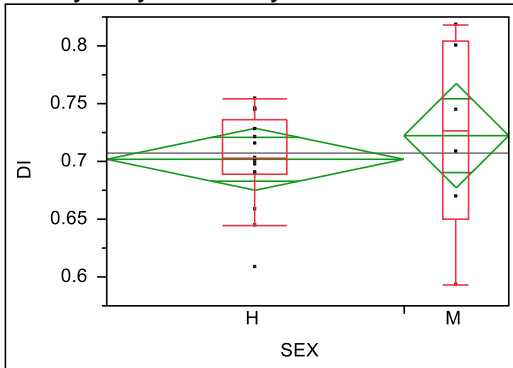
Assuming unequal variances

Difference	0.087110	t Ratio	4.777126
Std Err Dif	0.018235	DF	77.68283
Upper CL Dif	0.123416	Prob >  t	<.0001*
Lower CL Dif	0.050805	Prob > t	<.0001*
Confidence	0.95	Prob < t	1.0000



**Fit Y by X Group**

**Oneway Analysis of DIO By SEXO ESPECIE = *P. reflexus***

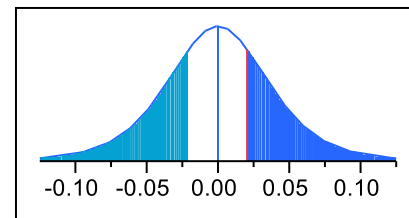


**t Test**

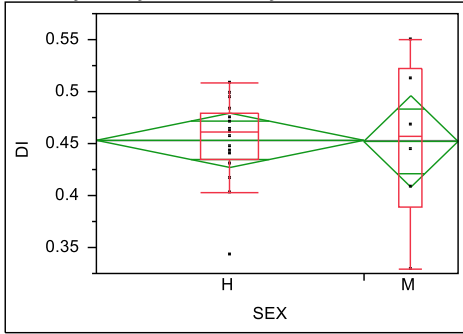
M-H

Assuming unequal variances

Difference	0.02042	t Ratio	0.57286
Std Err Dif	0.03565	DF	5.762375
Upper CL Dif	0.10853	Prob >  t	0.5884
Lower CL Dif	-0.06769	Prob > t	0.2942
Confidence	0.95	Prob < t	0.7058



**Oneway Analysis of DIA By SEXO ESPECIE = *P. reflexus***

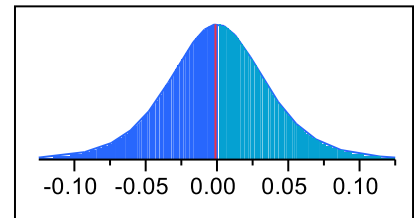


**t Test**

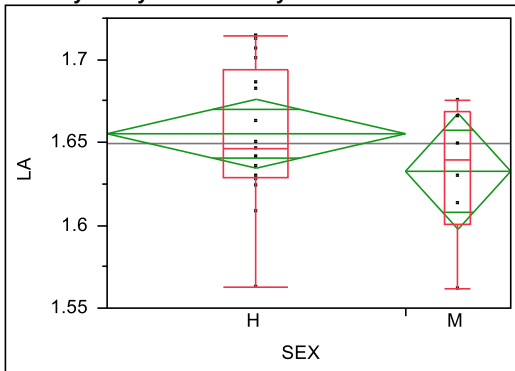
M-H

Assuming unequal variances

Difference	-0.00104	t Ratio	-0.03123
Std Err Dif	0.03335	DF	5.963751
Upper CL Dif	0.08067	Prob >  t	0.9761
Lower CL Dif	-0.08276	Prob > t	0.5119
Confidence	0.95	Prob < t	0.4881



**Oneway Analysis of LAA By SEXO ESPECIE = *P. reflexus***

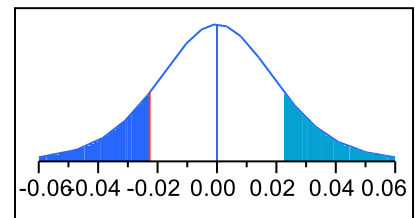


**t Test**

M-H

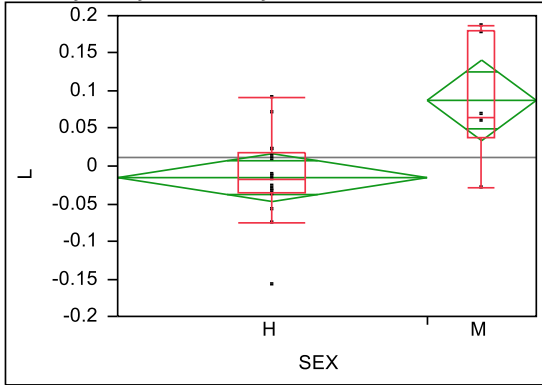
Assuming unequal variances

Difference	-0.02267	t Ratio	-1.1532
Std Err Dif	0.01966	DF	8.744123
Upper CL Dif	0.02200	Prob >  t	0.2794
Lower CL Dif	-0.06734	Prob > t	0.8603
Confidence	0.95	Prob < t	0.1397





**Oneway Analysis of LD By SEXO ESPECIE = *P. reflexus***

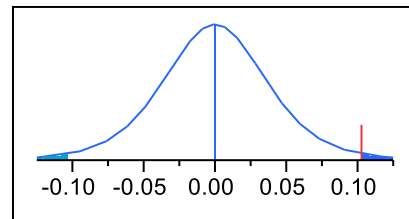


**t Test**

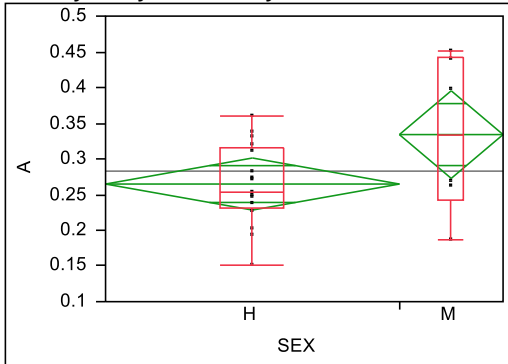
M-H

Assuming unequal variances

Difference	0.102765	t Ratio	2.85389
Std Err Dif	0.036009	DF	6.737908
Upper CL Dif	0.188588	Prob >  t	0.0256*
Lower CL Dif	0.016942	Prob > t	0.0128*
Confidence	0.95	Prob < t	0.9872



**Oneway Analysis of AM By SEXO ESPECIE = *P. reflexus***

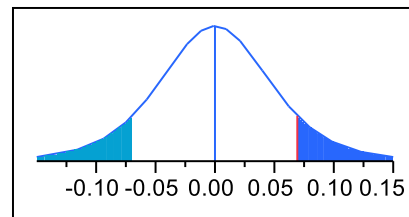


**t Test**

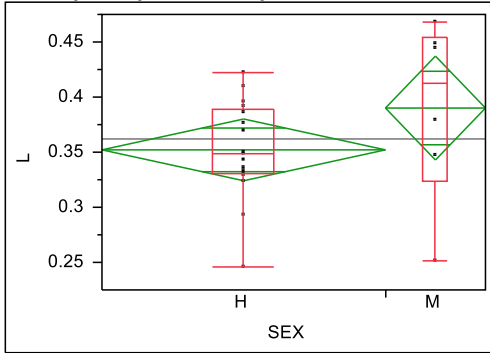
M-H

Assuming unequal variances

Difference	0.06929	t Ratio	1.4822
Std Err Dif	0.04675	DF	5.938832
Upper CL Dif	0.18396	Prob >  t	0.1893
Lower CL Dif	-0.04538	Prob > t	0.0946
Confidence	0.95	Prob < t	0.9054



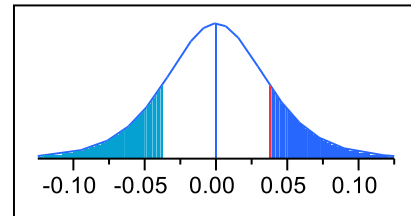
**Oneway Analysis of LE By SEXO ESPECIE = *P. reflexus***



**t Test**  
M-H

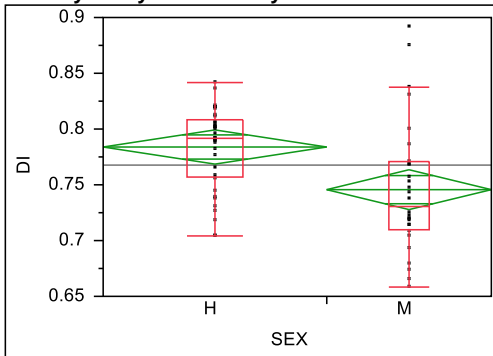
Assuming unequal variances

Difference	0.03796	t Ratio	1.077426
Std Err Dif	0.03523	DF	6.041718
Upper CL Dif	0.12401	Prob >  t	0.3224
Lower CL Dif	-0.04810	Prob > t	0.1612
Confidence	0.95	Prob < t	0.8388



**Fit Y by X Group**

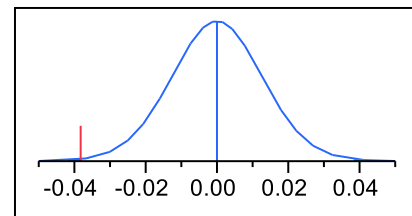
**Oneway Analysis of DIO By SEXO ESPECIE = *P. soror***



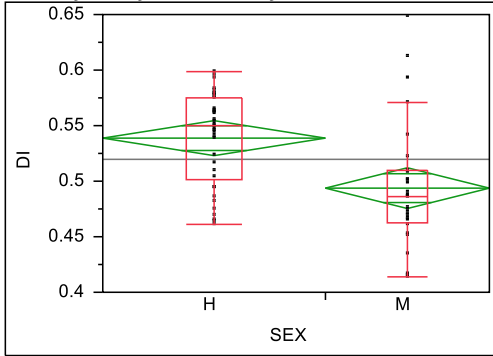
**t Test**  
M-H

Assuming unequal variances

Difference	-0.03824	t Ratio	-3.02292
Std Err Dif	0.01265	DF	41.4604
Upper CL Dif	-0.01270	Prob >  t	0.0043*
Lower CL Dif	-0.06378	Prob > t	0.9979
Confidence	0.95	Prob < t	0.0021*



**Oneway Analysis of DIA By SEXO ESPECIE = *P. soror***

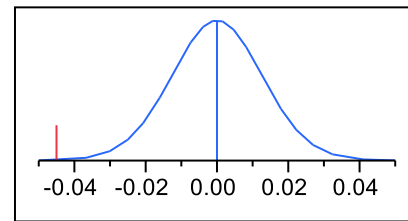


**t Test**

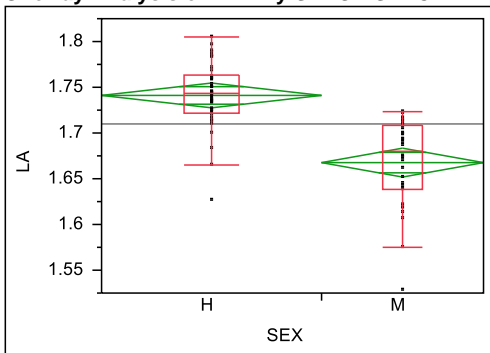
M-H

Assuming unequal variances

Difference	-0.04502	t Ratio	-3.54555
Std Err Dif	0.01270	DF	46.86848
Upper CL Dif	-0.01947	Prob >  t	0.0009*
Lower CL Dif	-0.07057	Prob > t	0.9995
Confidence	0.95	Prob < t	0.0005*



**Oneway Analysis of LAA By SEXO ESPECIE = *P. soror***

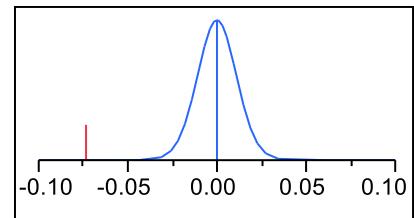


**t Test**

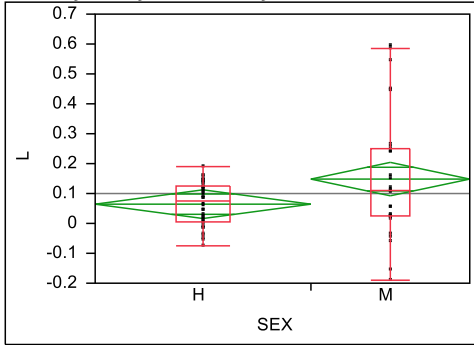
M-H

Assuming unequal variances

Difference	-0.07345	t Ratio	-6.75012
Std Err Dif	0.01088	DF	47.95955
Upper CL Dif	-0.05157	Prob >  t	<.0001*
Lower CL Dif	-0.09533	Prob > t	1.0000
Confidence	0.95	Prob < t	<.0001*



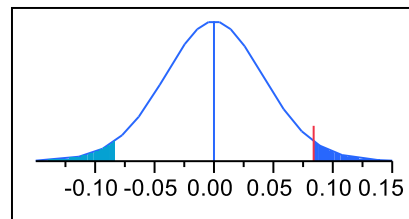
**Oneway Analysis of LD By SEXO ESPECIE = *P. soror***



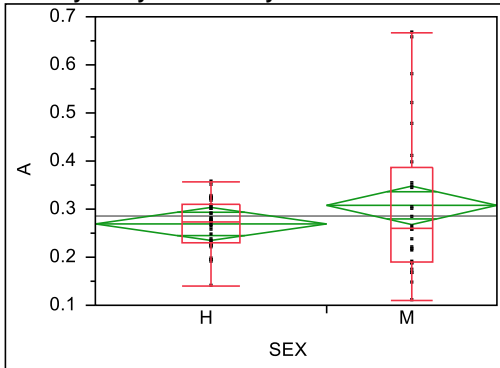
**t Test**  
M-H

Assuming unequal variances

Difference	0.08390	t Ratio	2.012485
Std Err Dif	0.04169	DF	31.69598
Upper CL Dif	0.16884	Prob >  t	0.0527
Lower CL Dif	-0.00105	Prob > t	0.0264*
Confidence	0.95	Prob < t	0.9736



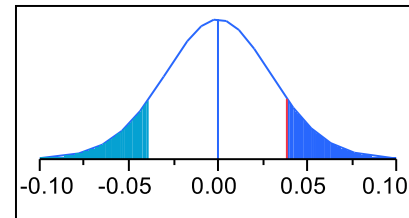
**Oneway Analysis of AM By SEXO ESPECIE = *P. soror***



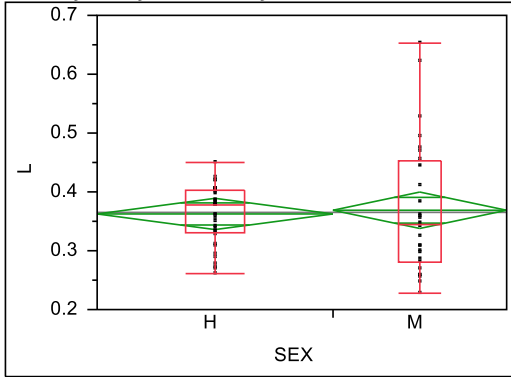
**t Test**  
M-H

Assuming unequal variances

Difference	0.03866	t Ratio	1.294051
Std Err Dif	0.02987	DF	31.30172
Upper CL Dif	0.09957	Prob >  t	0.2051
Lower CL Dif	-0.02225	Prob > t	0.1026
Confidence	0.95	Prob < t	0.8974



**Oneway Analysis of LE By SEXO ESPECIE = *P. soror***



**t Test**

M-H

Assuming unequal variances

Difference	0.00629	t Ratio	0.277663
Std Err Dif	0.02266	DF	34.72204
Upper CL Dif	0.05230	Prob >  t	0.7829
Lower CL Dif	-0.03972	Prob > t	0.3915
Confidence	0.95	Prob < t	0.6085

