

**DIMORFISMO SEXUAL Y VARIACIÓN MORFOMÉTRICA GEOGRÁFICA EN  
HYBREOLEPTOPS AUREOSIGNATUS (INSECTA:  
COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)**

*Paula Posadas<sup>a</sup>, Edgardo Ortiz-Jaureguizar<sup>a</sup> y María E. Pérez<sup>b</sup>*

<sup>a</sup>Laboratorio de Sistemática y Biología Evolutiva (LASBE), Museo de La Plata,  
Paseo del Bosque s/n°, B1900FWA, La Plata, ARGENTINA.

E-mail: posadas@fenym.unlp.edu.ar

<sup>b</sup>Museo Paleontológico "Egidio Feruglio", Avda. Fontana 140, U9100GYO, Trelew, Argentina

**Resumen**

El tamaño corporal es probablemente la variable cuantitativa más importante que puede registrarse en los animales, ya que tiene una fuerte influencia en aspectos tan diversos como la arquitectura corporal, la fisiología y la adaptación. La variación morfométrica puede estar implicada en diversos fenómenos como, por ejemplo, el dimorfismo sexual y la existencia de variación geográfica. En los insectos, el dimorfismo sexual morfométrico usualmente se evidencia en hembras de mayor tamaño, aunque existen varias especies dentro de Curculionidae que no manifiestan tal dimorfismo. En los artrópodos, los estudios de la variación geográfica del tamaño del cuerpo muestran como resultado una variedad de patrones. Los objetivos de este trabajo son evaluar si existe: 1) dimorfismo sexual de tamaño en *Hybreoleptops aureosignatus* y 2) variación geográfica intraespecífica de tamaño en la misma especie. Mediante la aplicación del análisis de componentes principales (PCA), aplicado a 42 caracteres morfométricos de esta especie, se observó la existencia de dimorfismo sexual en *H. aureosignatus*, evidenciando hembras de mayor tamaño para una serie de medidas (en especial, ancho del rostro, protórax y élitros). El dimorfismo sexual enmascara el patrón de variación geográfica en el análisis conjunto de hembras y machos. El PCA aplicado independientemente a cada sexo permite observar variación geográfica, distinguiéndose claramente los ejemplares de la subregión de Chile Central de los de la subregión Subantártica, aunque esta variación no exhibe un claro patrón latitudinal.

*Palabras Clave:* Región Andina; Entiminae; análisis multivariado; variación intraespecífica

**Abstract**

**Sexual dimorphism and morphometric geographic variability of *Hybreoleptops aureosignatus* (Insecta: Coleoptera: Curculionidae).** The single most important quantitative variable in animals is, perhaps, body size variability. Body size variability has a great influence on so diverse biological questions as corporal architecture, physiology, and adaptation. Morphometric variation could be implied in several phenomena as, for example, sexual dimorphism and geographic variation. Sexual morphometric dimorphism in insects usually implies larger females. Several Curculionidae species did not present such dimorphism. Studies in body size geographic variation in arthropods show a patterned variety of responses. The objectives of this paper are to evaluate if: 1) sexual size dimorphism is present in *Hybreoleptops aureosignatus* and 2) geographic body size variation is present in this species. Applying Principal Component Analysis (PCA) to a set of 42 morphometric characters, we found that *H. aureosignatus* exhibited sexual size dimorphism with largest females for several measures. Such sexual dimorphism was supported mainly for width measures including rostrum, prothorax, and elytra. Sexual size dimorphism overlay geographic size variation in *H. aureosignatus* when both sexes are analyzed together. By applying PCA to each sex independently, geographic size variation is observed, being specimens from Central Chilean subregion clearly separated from those from Subantarctic subregion. In this species, geographic size variation does not exhibit a latitudinal pattern.

*Key words:* Andean Region; Entiminae; multivariate analysis; intraspecific variation

## Introducción

El tamaño corporal es probablemente la variable cuantitativa más importante que puede registrarse en los animales, ya que tiene una fuerte influencia en aspectos tan diversos como la arquitectura corporal, la fisiología y la adaptación. Ya desde el siglo XIX tanto biólogos como paleontólogos han mostrado interés en los estudios de la variación en el tamaño corporal a lo largo de gradientes latitudinales o temporales, lo que ha derivado en la elaboración de diferentes “reglas” (e.g., la de Bergmann, la de Cope, la de Rensch; véase más abajo) que han intentado brindar explicaciones mecanicistas a dichos fenómenos (e.g., [1, 2, 9-11, 16, 19, 21, 35]).

Uno de los más conocidos de los patrones que consideran la variación de tamaño en un contexto geográfico es la “regla de Bergmann” [9]. Esta regla señala, sintéticamente, que a mayor latitud, mayor tamaño. De acuerdo con Meiri y Thomas [26] esta regla parece ajustarse bastante bien en la mayoría de las especies de endotermos [6, 25], aunque en los ectotermos los patrones parecen resultar más complejos (e.g., [5, 7]). Así, en los artrópodos, los estudios de la variación latitudinal del tamaño del cuerpo muestran como resultado una gran variedad de patrones. En distintos estudios realizados en artrópodos se observa que cuando existen clines morfométricos, estos se ajustan en igual proporción a patrones acordes con la regla de Bergmann (i.e., a mayor latitud, mayor tamaño) que a patrones anti-Bergmann (i.e., *converse Bergmann's rule*; a mayor latitud, menor tamaño) [11].

Por otra parte, otro aspecto biológico importante que entre los animales se manifiesta comúnmente en variaciones del tamaño corporal es el dimorfismo sexual, el cual constituye una manifestación de la selección sexual [14 y literatura allí citada]. La dirección y grado de las diferencias sexuales en el tamaño corporal varían considerablemente entre diferentes taxones [4, 29]. Esto ha dado lugar a un gran número de trabajos cuya finalidad era estudiar los mecanismos evolutivos que subyacen en los patrones interespecíficos del dimorfismo sexual de tamaño (e.g., [15, 21, 23]). Así se ha llegado a proponer una “regla”, la llamada “regla de Rensch”, la cual señala que cuando se comparan diferentes especies, el dimorfismo sexual de tamaño tiende a aumentar con el tamaño corporal en aquellos clados en los que los machos son más grandes que las hembras, mientras que tiende a decrecer en aquellos clados en los que las hembras son más grandes que los machos [1, 21]. En el caso particular de los insectos, el dimorfismo sexual morfométrico

usualmente se evidencia en hembras de mayor tamaño [14].

En muchas especies de curculiónidos se ha reportado la existencia de dimorfismo sexual (e.g., [20, 28, 33, 36]). El dimorfismo sexual en esta familia, tanto en estados inmaduros como en adultos, puede implicar la existencia de caracteres de tipo cualitativo o cuantitativo. Entre los cualitativos pueden mencionarse como ejemplo: la pubescencia y forma del pigidio en *Metamasius ensirostris* y *Metamasius hemipterus* [38]; la concavidad en el área media de los esternitos abdominales anteriores en *Aubeonymus mariae-francisciae* [12]; la exposición del último tergito abdominal en *Homalinotus coriaceus* [32]; el tamaño y la forma del mucro de la metatibia en *Anthonomus euginii* [20] y la puntuación del rostro en *Homalinotus coriaceus* [32] y *A. euginii* [20]. Entre los caracteres de tipo cuantitativo que han mostrado presentar dimorfismo sexual en Curculionidae pueden mencionarse como ejemplo: el largo total del cuerpo en *Palirhoeus eatoni*, *Bothrometopus randi*, *Bothrometopus parvulus*, *Bothrometopus elongatus* [37] y *Conotrachelus psidii* [33]; el ancho máximo de los élitros en *P. eatoni* y *B. parvulus* [37]; el ancho en la base de los élitros en *P. eatoni* y *B. randi* [37]; la distancia entre las metacoxas en *B. elongatus* y *Ectemnorhinus similis* [37]; el largo del antenito funicular 3 en *Ectemnorhinus marioni* [37]; el largo del pronoto en *P. eatoni* [37]; la distancia interocular en *B. randi* [37]; la distancia interantenal en *B. randi* [37] y el largo y ancho del rostro en *M. hemipterus*, *M. ensirostris* [38], *A. euginii* [20], *Spermologus rufus* [8] y *C. psidii* [33]. En muchos casos, el dimorfismo sexual en tamaño ha sido evaluado para cada medida en forma independiente a través del uso de estadística univariante (e.g., [33, 37]). Asimismo, van Rensburg *et al.* [37], analizando 23 caracteres morfométricos en el grupo genérico *Ectemnorhinus* de las Islas Marion, observaron que algunos pocos caracteres presentaban dimorfismo sexual en tamaño al analizarlos independientemente, pero que el análisis multivariado mostraba ausencia de dimorfismo sexual en tamaño.

El género *Hybreoleptops* Kuschel (Insecta: Coleoptera: Curculionidae: Entiminae) es endémico del sur de Suramérica y comprende seis especies [*H. tuberculifer* (Boheman), *H. aureosignatus* (Blanchard), *H. vestitus* (Blanchard), *H. xanthomelas* (Fairmaire y Germain), *H. santiagensis* Pérez y Posadas y *H. juanjosei* Pérez y Posadas]. La última revisión del género fue realizada recientemente por Pérez y Posadas [30]. De acuerdo con el esquema biogeográfico propuesto

por Morrone [27], el género es endémico de la región Andina y sus especies se distribuyen en el extremo austral de la provincia de Santiago (subregión Chilena Central; Fig. 1) y en el área septentrional de la subregión Subantártica (provincias Valdiviana y del Maule; Fig. 1). Solo una de las especies de *Hybreoleptops* ha sido coleccionada en estas tres provincias biogeográficas: *H. aureosignatus*.

En el contexto arriba mencionado, el presente trabajo tiene como objetivos evaluar si en *Hybreoleptops aureosignatus* existe: 1) dimorfismo sexual de tamaño; y 2) variación geográfica intraespecífica. La elección de esta especie obedece a que es la que presenta mayor distribución latitudinal en el género. Para alcanzar ambos objetivos se empleó el análisis de componentes principales, una técnica de análisis multivariado, que se ha demostrado adecuada para analizar un conjunto de variables morfométricas ya que permite observar las tendencias generales que resultan del conjunto de los datos [14].

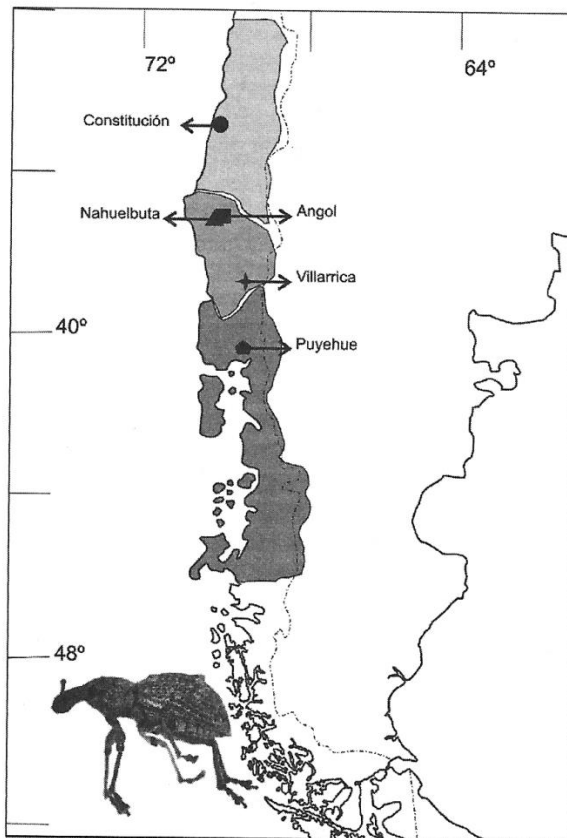


Fig. 1. Distribución y hábito de *Hybreoleptops aureosignatus*.

## Materiales y Métodos

Un total de 42 ejemplares de *Hybreoleptops aureosignatus* fueron considerados en este estudio (véase el Apéndice I). Los especímenes estudiados provinieron de las siguientes colecciones: American Museum of Natural History, New York, USA (AMNH); Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Buenos Aires, República Argentina (MACN); Museo de La Plata, La Plata, República Argentina (MLP) y Museo de Zoología Alfonso L. Herrera, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México (MZFC).

El sexo de los ejemplares fue determinado por observación directa del área ventral, ya que los machos presentan una concavidad en el área media de los ventritos 1 y 2. Además, en algunos ejemplares fue posible observar en forma directa la genitalia ya que ésta se encontraba expuesta. En los casos en que la determinación externa resultó dudosa, se procedió a la disección del material.

Para cada ejemplar se tomaron 28 medidas (Fig. 2), las cuales se obtuvieron con un ocular micrométrico en un microscopio estereoscópico y fueron tomadas por un único observador (MEP).

Además de las 28 medidas arriba mencionadas, se calcularon 14 relaciones entre ellas: largo de los élitros/largo del rostro; largo del protórax / largo del rostro; largo del protórax / largo de los élitros; ancho de la base del protórax / ancho del ápice del protórax; ancho de la base del protórax/ancho máximo del protórax; largo máximo del V1/ largo del V2; largo máximo del V1/largo del V3; largo máximo del V1/largo del V4; largo máximo del V1/largo del V5; (largo máximo del V1 + largo del V2)/(largo del V3 + largo del V4 + largo del V5); largo del A1/largo del A2; (largo del A1 + largo del A2)/(largo del resto del funículo); largo de la clava/ancho máximo de la clava; altura del tubérculo declivital I3/altura del tubérculo declivital I5.

Cada espécimen representó una Unidad Taxonómica Operativa (UTO) considerándose a las medidas y las relaciones como variables. Aquellas variables que no pudieron ser medidas en algún ejemplar debido al estado de preservación del mismo, fueron consideradas como "no comparables" y codificadas como "?".

A partir de las UTOs y las variables se construyeron tres MBDs: 1) de 42 UTOs x 42 variables, conteniendo a todos los ejemplares de *Hybreoleptops aureosignatus* (Apéndice II); 2) de 16 UTOs x 42 variables, incluyendo solo a los especímenes hembra de *H. aureosignatus*; y 3) de 26 UTOs x 42 variables, incluyendo solamente a

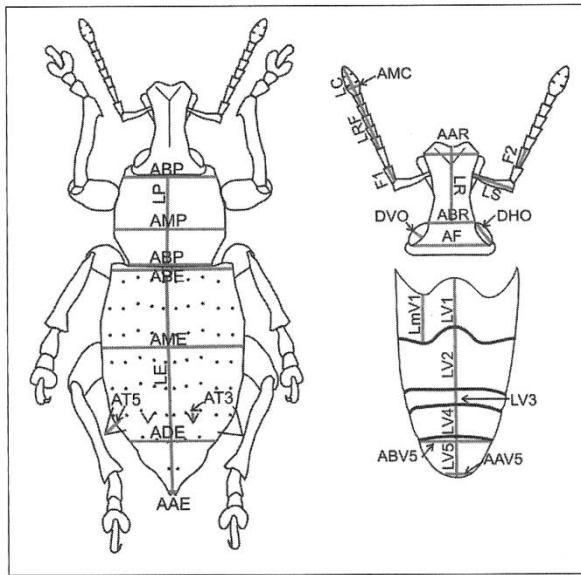


Fig. 2. Medidas morfométricas utilizadas en este trabajo. ABR: ancho en la base el rostro; AF: ancho de la frente; LR: largo del rostro; AAR: ancho en el ápice del rostro; DVO: diámetro vertical del ojo; DHO: Diámetro horizontal del ojo; LS: largo del escapo; F1: largo del antenito funicular 1; F2: Largo del antenito funicular 2; ABP: ancho de la base del protórax; AAP: ancho del ápice del protórax; AMP: ancho máximo del protórax; LP: largo del protórax; ABE: ancho de la base de los élitros; AAE: ancho del ápice de los élitros; AME: ancho máximo de los élitros; LE; largo de los élitros; ADE: ancho elitral al inicio del declive; AT5: alto del tubérculo declivital de la interestría 5; AT3: alto del tubérculo declivital de la interestría 3; ABV5: ancho de la base del ventrito (V) 5; AAV5: ancho del ápice del V 5; LmV1: largo del V1 a la altura de la metacoxa; LV1: largo del V1; LV2: largo del V2; LV3: largo del V3; LV4: largo del V4; LV5: largo del V5. Medidas tomadas para cálculo de relaciones: LRF: largo del resto del funículo; LC; largo de la clava; AMC: ancho máximo de la clava.

los ejemplares machos de la especie. Cada MBD fue analizada por medio de la técnica de análisis de componentes principales (PCA, por su abreviatura inglesa) empleándose para ello el programa PAST versión 1.80 [22]. Cada PCA fue construido a partir de una matriz de correlación entre variables, para lo cual se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson. Un mayor detalle acerca de las técnicas utilizadas puede hallarse en Sneath y Sokal [34], Crisci y López Armengol [17], Plá [31] y Cuadras [18].

## Resultados

En el PCA aplicado al conjunto de los ejemplares de *Hybreoleptops aureosignatus* se observa que los dos primeros componentes dan cuenta del 54,78% de la varianza total (Fig. 3). La Tabla I muestra los caracteres que más contribuyeron a cada uno de dichos componentes. La representación bidimensional de los componentes 1 y 2 muestra una clara separación de hembras y machos sobre el primer componente (Fig. 3), evidenciando la existencia de dimorfismo sexual en tamaño. Siete de los 10 caracteres que más contribuyeron al primer componente corresponden a medidas del ancho de estructuras (i.e., las tres medidas del ancho del protórax, las dos medidas del ancho del rostro y dos de las cuatro medidas analizadas del ancho de los élitros) que en líneas generales fueron de mayor tamaño en las hembras. Sólo tres de las 11 medidas de largo analizadas estuvieron entre las 10 variables que más contribuyeron al componente 1 (i.e., el largo de los élitros y el largo de los ventritos 1 y 2). Al igual que en el caso de las mencionadas medidas de ancho, estas tres variables fueron en líneas generales de mayor tamaño en las hembras.

El PCA aplicado al subconjunto de las hembras muestra que los dos primeros componentes acumulan el 43,79% de la varianza total (Fig. 4). La Tabla II muestra los caracteres que más contribuyeron a cada uno de ellos. La representación bidimensional de estos dos primeros componentes muestra variación geográfica (Fig. 4).

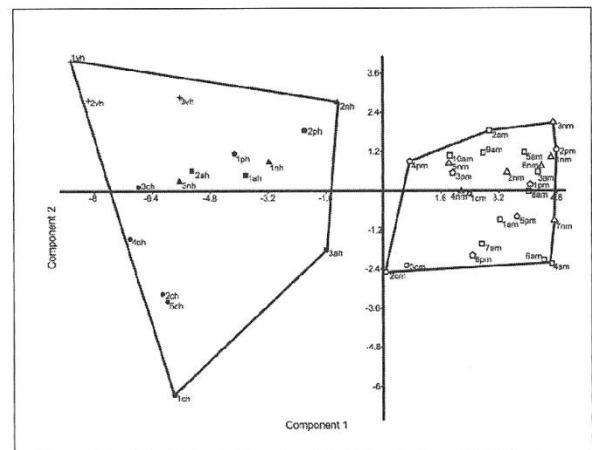


Fig. 3. Representación bidimensional de los componentes 1 y 2 resultantes del PCA aplicado a todos los ejemplares de *Hybreoleptops aureosignatus*. Círculos: Constitución; cuadrados: Angol; triángulos: Nahuelbuta; estrellas: Villarrica; pentágonos: Puyehue. En negro ejemplares hembra, en blanco ejemplares machos.



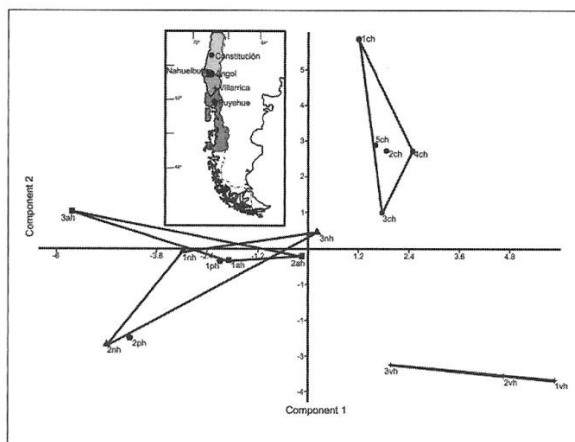


Fig. 4. Representación bidimensional de los componentes 1 y 2 resultantes del PCA aplicado a hembras de *Hybreoleptops aureosignatus*. Círculos: Constitución; cuadrados: Angol; triángulos: Nahuelbuta; estrellas: Villarrica; pentágonos: Puyehue.

Los ejemplares de Constitución (subregión Chilena Central) forman un grupo definido, así como también aquellos correspondientes a la localidad de Villarrica (provincia del Maule; subregión Subantártica). Por su parte, se observa cierto grado de superposición entre los ejemplares de las localidades maulinas de Nahuelbuta y Angol, muy próximas geográficamente. Los ejemplares hembra correspondientes a la localidad valdiviana de Puyehue se ubican próximos a aquellos de los grupos de Nahuelbuta y Angol. Como en el caso del dimorfismo sexual, la mayoría de los caracteres que más contribuyen al primer componente son medidas de ancho que, como en el caso anterior, corresponden al protórax, al rostro y los élitros (ver Tabla II). Las medidas de largo que contribuyen al primer componente son las mismas que contribuyen en el dimorfismo sexual. Es también relevante para definir el primer componente el diámetro vertical del ojo. Los ejemplares de Villarrica son los que presentan en general valores mayores para los 10 caracteres que definen el primer componente, excepto en el ancho en la base del protórax y el ancho de los élitros, que son mayores en los ejemplares de Constitución. Asimismo, los ejemplares de Villarrica y Constitución presentan medidas mayores que los ejemplares de las tres localidades restantes.

El PCA aplicado al subconjunto de los machos muestra que los dos primeros componentes acumulan el 36,57% de la varianza total (Fig. 5). La Tabla III muestra los caracteres que más contribuyeron a cada uno de ellos. Como en el caso precedente, la representación bidimensional

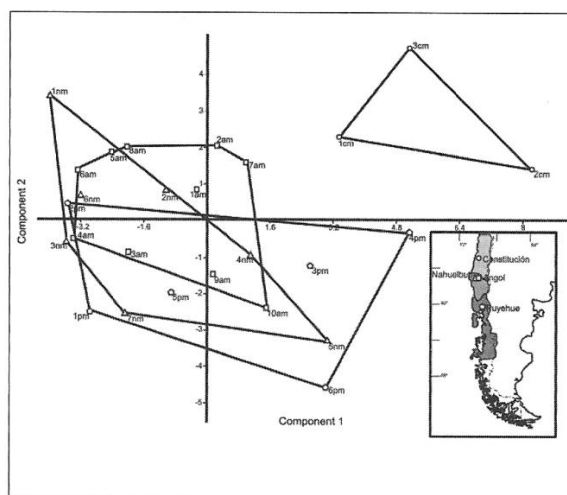


Fig. 5. Representación bidimensional de los componentes 1 y 2 resultantes del PCA aplicado a machos de *Hybreoleptops aureosignatus*. Círculos: Constitución; cuadrados: Angol; triángulos: Nahuelbuta; pentágonos: Puyehue.

de estos dos primeros componentes muestra variación geográfica (Fig. 5). Los ejemplares de Constitución (subregión Chilena Central) forman un grupo definido y separado de los representantes de las restantes localidades (subantárticas); se observa cierto grado de superposición entre los ejemplares de las localidades de Nahuelbuta-Angol y Puyehue. Como en el caso del dimorfismo sexual y la variación geográfica en las hembras, la mayoría de las medidas que aportan al primer componente son medidas de ancho (ver Tabla III). En general, para estas diez medidas los ejemplares de mayor tamaño son los de Constitución.

## Discusión

En el caso de *H. aureosignatus*, el dimorfismo sexual morfométrico se hace evidente en el análisis multivariado. Sin embargo, esto no representa una característica válida para toda la familia Curculionidae, puesto que si bien Silva-Filho *et al.* [33] reconocen la existencia de dimorfismo sexual en algunos caracteres morfométricos de *Conotrachelus psidii*, esto no se observa en el análisis multivariado de las seis especies del grupo genérico *Ectemnorhinus* de las Islas Marion [37] ni tampoco en el caso de *Homalinotus coriaceus* [32]. Debe destacarse que el grupo genérico *Ectemnorhinus* pertenece a la misma subfamilia que *Hybreoleptops* (i.e., Entiminae).

El ancho del rostro es una variable que muestra variación morfométrica en varias espe-

Tabla I. Caracteres que más contribuyen a los componentes principales 1 y 2 para el conjunto de los ejemplares de *H. aureosignatus*.

Componente principal	Caracteres	% de traza	Porcentaje acumulado
1	Ancho en la base del protórax	45,63	45,63
	Ancho máximo del protórax		
	Largo de los élitros		
	Ancho del ápice del rostro		
	Ancho de la base de los élitros		
	Ancho en la base del rostro		
	Ancho del ápice del protórax		
	Largo del ventrito 2		
	Largo del ventrito 1		
	Ancho de los élitros al inicio del declive		
2	Largo V1/Largo V4 (Largo V1 + largo V2)/(Largo V3 a V5)	9,15	54,78
	Largo V4		
	Largo V1/Largo V3		
	Largo V1/Largo V5		
	Diámetro horizontal del ojo		
	Ancho base protórax/Ancho ápice protórax		

Tabla II. Caracteres que más contribuyen a los componentes principales 1 y 2 para el conjunto de los ejemplares hembra de *H. aureosignatus*.

Componente principal	Caracteres	% de traza	Porcentaje acumulado
1	Ancho máximo del protórax	26,39	26,39
	Ancho en la base del protórax		
	Ancho del ápice del rostro		
	Largo V2		
	Largo V1		
	Ancho en la base del rostro		
	Ancho en la frente		
2	Diámetro vertical del ojo	17,40	43,79
	Ancho de la base de los élitros		
	Largo de los élitros		
	Largo V1/Largo V4 (Largo V1 + largo V2)/(Largo V3 a V5)		
	Largo V1/Largo V3		
	Largo V4		
	Largo del rostro		
Diámetro horizontal del ojo			
Alto tubérculo declivital I3			
Largo del escapo			

dos medidas de ancho del rostro consideradas estuvieron entre las 10 variables que más contribuyeron a la diferenciación de hembras y machos (ver Tabla I). En *H. aureosignatus*, las hembras mostraron rostros más anchos que los machos, en concordancia con lo observado en *Conotrachelus psidii* [33] y *Spermologus rufus* [8] pero en contraposición a lo descrito para *Metamasius hemipterus*, *M. ensirostris* [38] y *Anthonomus eugeni* [20], cuyas hembras presentaron rostros más an-

gostos. Sin embargo, debe destacarse que para las especies de *Metamasius* y *Anthonomus*, el carácter es observado en forma cualitativa y los autores no presentan una cuantificación de la diferencia de tamaños entre hembras y machos si no que simplemente se refieren “a rostros más largos y más angostos” en las hembras.

El ancho en la base de los élitros, que contribuyó a establecer dimorfismo sexual en *H. aureosignatus*, también resultó dimórfico en dos

Tabla III. Caracteres que más contribuyen a los componentes principales 1 y 2 para el conjunto de los ejemplares macho de *H. aureosignatus*.

Componente principal	Caracteres	% de traza	Porcentaje acumulado
1	Ancho máximo de los élitros	25,11	25,11
	Ancho en la base del protórax		
	Ancho de los élitros al inicio del declive		
	Ancho del ápice del rostro		
	Ancho máximo del protórax		
	Largo del A2		
	Largo del escape		
	Ancho de la base del rostro		
	Ancho de la base de los élitros		
	Ancho de la frente		
2	Largo V1	11,46	36,57
	Ancho del ápice de los élitros (Largo A1 + A2) / Largo resto del funículo		
	Largo V4		
	Largo del protórax		
	Largo A1		
	Diámetro vertical del ojo		
	Largo V1 / Largo V2		
	Alto tubérculo declivital I3		
	Ancho de la base del protórax/ Ancho máximo del protórax		
	Largo V1 / Largo V5		

especies del grupo genérico *Ectemnorhinus* (*Palirhoeus eatoni* y *Bothrometopus randi*, van Rensburg *et al.* [37]).

El dimorfismo sexual morfológico en *Hybreoleptops aureosignatus* enmascara la variación geográfica, que sólo se hace evidente al analizar en forma independiente los ejemplares de cada sexo (confróntese la Fig. 3 con las Figs. 4 y 5).

En cuanto a la variación geográfica, los ejemplares de Chile Central (Constitución) se distinguen de los ejemplares de las otras localidades tanto en el análisis de hembras como en el de machos. Chile Central presenta un bioclima mediterráneo oceánico pluviotesónico [24]. Este bioclima se caracteriza por un régimen de lluvias invernal y una sequía estival de al menos dos meses de duración [3]. La típica vegetación del área es el matorral mediterráneo. En cambio, todas las otras localidades donde fue colectada *Hybreoleptops aureosignatus* pertenecen a la parte norte de la subregión Subantártica, la cual presenta un clima más húmedo y frío, correspondiente al bioclima templado hiperoceánico, con precipitaciones que varían entre los 1200 y los 5000 mm anuales de acuerdo con la localidad [24]. La vegetación preponderante en estas localidades son los bosques

caducifolios y perennifolios [13]. Estos marcados contrastes ambientales podrían explicar las diferencias observadas entre los ejemplares de Constitución y aquellos de las restantes localidades donde ha sido recolectada esta especie.

Sobre el segundo componente de los PCA de variación geográfica se observa un gradiente norte-sur en la distribución de los ejemplares de las distintas localidades, con cierto grado de solapamiento en las localidades subantárticas (a excepción de los ejemplares de Puyehue que en el caso de las hembras se mezclan con los de Angol y Nahuelbuta). Este gradiente norte-sur no implica una tendencia al aumento o disminución de tamaño en esa misma dirección, ya que las hembras de Villarrica presentan, en líneas generales, mayor o igual tamaño que las de Constitución, mientras que las de Nahuelbuta, Angol y Puyehue son similares entre sí y más pequeñas que aquellas de las dos primeras localidades. En el caso de los machos, por el contrario, se observa una cierta tendencia a la disminución de tamaño de norte a sur, siendo mayores los ejemplares de Constitución, seguidos por los de Nahuelbuta, Angol y Puyehue. Cabe destacar que en este estudio no se analizaron machos de Villarrica. De este modo, no es

posible asignar el patrón geográfico de *H. aureosignatus* a un patrón consistente con la regla de Bergmann o su contraria. Asimismo, como los datos de altura a que los ejemplares fueron colectados no están disponibles, no se puede observar si la diferencia de altitud está enmascarando un patrón latitudinal más evidente. Para esclarecer este punto es necesario realizar nuevas colecciones de la especie que permitan disponer de este tipo de información.

Finalmente, la variación geográfica morfológica observada no presenta un correlato en las variables cualitativas de *H. aureosignatus*, ya que los ejemplares de las distintas localidades son indistinguibles con respecto a dichas variables.

### Agradecimientos

Agradecemos a Mariano Donato (Museo de La Plata, Argentina) por la lectura crítica del manuscrito. Mario Elgueta (MNH de Santiago de Chile) aportó gran parte de los ejemplares analizados en este estudio. Este trabajo fue financiado por los proyectos PIP 5604 (CONICET); PICT 26298 y PICT 32389 (ANPCyT) de Argentina. Los autores pertenecen al CONICET, cuyo continuo apoyo agradecen. PP agradece a la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales la invitación para publicar este trabajo, así como el premio "Joaquín Frenguelli" en Biogeografía que le otorgara en 2007.

### Referencias

- [1] Abouheif, E. y Fairbairn, D.J., *Amer. Natur.* 149, 540 (1997).
- [2] Alberdi, M.T., Prado, J.L. y Ortiz-Jaureguizar E., *Biol. J. Linnean Soc.* 54, 349 (1995).
- [3] Amigo, J. y Ramírez, C., *Plant Ecol.* 136, 9 (1998).
- [4] Andersson, M., *Sexual Selection*. Princeton University Press, New Jersey, 1994.
- [5] Ashton K.G., *Canad. J. Zool.* 80, 708 (2002).
- [6] Ashton, K.G., Trac, y M.C. y de Quieroz, A., *Amer. Natur.* 156, 390 (2000).
- [7] Atkinson, D., *Advances in Ecology and Evolution* 25, 1 (1994).
- [8] Barreto, M.R. y Anjos N., *Scientia Agraria* 3, 55 (2002).
- [9] Bergmann, C., *Göttinger Studien* 3, 595 (1847).
- [10] Blackburn, T.M., Gaston, K.J. y Loder, N., *Divers Distribut.* 5, 165 (1999).
- [11] Blanckenhorn, W.U. y Demont, M., *Integrat. Comparat. Biol.* 44, 413 (2004).
- [12] Cabezuelo-Pérez, P. y Alvarez, S., 1981. Boletín del Servicio de Plagas 7, 207 (1981).
- [13] Cabrera, A.L. y Willink, A., *Biogeografía de América Latina*, Monografía 13, Serie de Biología, Organización de los Estados Americanos, Washington DC, 1973.
- [14] Colgoni, A. y Vamosi, S.M., *Entomological Science* 9, 171 (2006).
- [15] Colwell, R.K., *Amer. Natur.* 156, 495 (2000).
- [16] Cope, E.D., *The Origin of Fittest*, D. Appleton & Co., New York, 1887.
- [17] Crisci, J.V. y López Armengol, M.F., *Introducción a la Teoría y Práctica de la Taxonomía Numérica*, Monografía 26, Serie de Biología, Organización de los Estados Americanos, Washington DC, 1983.
- [18] Cuadras, C.M., *Nuevos Métodos de Análisis Multivariante*, CMC Ediciones, Barcelona, 2007.
- [19] Depéret, C., *The Transformation of the Animal World*, D. Appleton & Co., New York, 1909.
- [20] Eller, F.J., *Florida Entomologist* 78, 180 (1995).
- [21] Fairbairn D.J., *Ann. Rev. Ecol. Systemat.* 28, 659 (1997).
- [22] Hammer, Ø., Harper, D.A.T. y Ryan, P.D., *Palaeontologia Electronica* 4(1), 9 pp. [http://paleo-electronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](http://paleo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm), 2001.
- [23] Hurlbutt, B., *Biol. J. Linnean Soc.* 30, 63 (1987).
- [24] Luebert, F. y Plischoff, P., en *Historia, Biodiversidad y Ecología de los Bosques Costeros de Chile*, Cap. 2, Smith-Ramírez C., Armesto, J.J. y Valdovinos, C. (Editores), Editorial Universitaria, Santiago de Chile, 2005.
- [25] Meiri, S. y Dayan, T., *J. Biogeography* 30, 331 (2003).
- [26] Meiri, S. y Thomas, G.H., *Global Ecol. Biogeography* 16, 689 (2007).
- [27] Morrone, J.J., *Biogeografía de América Latina y el Caribe*, Manuales & Tesis SEA, Vol. 3, Sociedad Entomológica Aragonesa, Zaragoza, 2001.
- [28] Nahif, A.A., Koppenhofer, A. y Madel, G., *Z. angew. Zool.* 80, 435 (1994).
- [29] Nylin, S. y Wedell, N., en *Phylogenetics and Ecology*, Cap. 13, Eggleton, P. y Vane-Wright, R.I. (Editores), Academic Press, London, 1994.
- [30] Pérez, M.E. y Posadas, P., *J. Nat. Hist.* 40, 1775 (2006).
- [31] Plá, L., *Análisis Multivariado: Método de Componentes Principales*, Serie de Matemáticas, N° 27, Organización de los Estados Americanos, Washington DC, 1986.
- [32] Sarro, F.B., Crocomo, W.B. y Ferreira, J.M.S., *Neotrop. Entomol.* 33, 7 (2004).
- [33] Stanley, S.M., *Evolution* 27, 1 (1973).
- [34] Silva-Filho, G., Bailez, O.E. y Viana-Bailez, A.M., *Neotrop. Entomol.* 36, 520 (2007).
- [35] Sneath, P.H.A. y Sokal, R.R., *Numerical Taxonomy*, Freeman, San Francisco, 1973.
- [36] Starr, C.K., Wilson, D.D., Severson, R.F. y Kays, S.J., *Canad. Entomol.* 129, 61 (1997).
- [37] van Rensburg, L.J., Chimimba, C.T. y Chown, S.L., *Polar Biol.* 27, 38 (2003).
- [38] Zorzenon, F.J., Bergmann, E.C. y Bicudo, J.E.A., *Arquivos do Instituto de Biologia*, Sao Paulo, 67, 265 (2000).

Manuscrito recibido el 2 de mayo de 2008.  
Aceptado el 10 de junio de 2008.



## Apéndice I

Lista de ejemplares considerados con indicación de sexo, rótulo utilizado en el análisis, localidad, mes y año de colecta y colección.

**Hembras**

1ch-5ch: Constitución, IX/1970 (AMNH). 1vh-3vh: Villarrica, Afunalhue, I/1977 (MZFC). 1nh: Nahuelbuta, Piedra del Aguila, XI/1981 (AMNH). 2nh: Arauco, Nahuelbuta (PN Nahuelbuta), XII/1988 (MACN). 3nh: Pichinahuel, Nahuelbuta, II/1956 (AMNH). 1ph-2ph: Osorno, Puyehue, II/1970 (MZFC). 1ah-3ah: Malleco, Angol, II/1979 (AMNH).

**Machos**

1cm-3cm: Constitución, IX/1970 (AMNH). 1nm-3nm: Arauco, Pichinahuel (PN Nahuelbuta), XII-1976 (MLP). 4nm-7nm: Nahuelbuta, Piedra del Aguila XI/1981 (AMNH). 1am-9am: Nahuelbuta, Angol, II/1979 (MLP). 10am: Malleco, Angol, II/1979 (AMNH). 1pm-3pm, 5pm, 6pm: Osorno, Puyehue, II/1979 (MZFC). 4pm: Osorno, Puyehue, II/1979 (AMNH).

## Apendice II

MBD de 42 ejemplares x 42 caracteres (las medidas están expresadas en 20X)

1ch	01.9 01.8 03.3 02.4 01.5 01.1 03.5 00.8 ? 04.9 03.8 04.8 03.3 07.0 01.5 08.8 10.4 05.0 00.9 00.6 03.0 01.0 01.5 02.9 01.8 00.6 00.4 02.1 03.2 01.0
2ch	01.8 01.8 03.3 02.5 01.5 01.0 03.5 01.0 01.2 04.6 04.4 05.0 03.4 07.3 01.3 08.3 11.9 04.6 01.0 00.7 03.0 00.5 01.4 02.3 01.8 00.6 00.5 01.4 03.6 01.0 3ch 01.8 01.8 03.3 02.4 01.5 01.1 03.2 00.8 01.1 04.6 04.6 05.0 03.2 07.4 01.3 08.8 11.2 05.3 01.6 00.6 02.9 00.4 01.5 02.8 01.9 00.7 00.7 02.1 03.4 01.0 4ch 01.8 01.8 02.8 02.5 01.5 01.1 03.5 00.8 01.2 04.7 04.2 04.9 03.6 07.0 01.0 08.4 11.6 05.1 01.1 00.7 03.2 00.6 01.5 02.7 01.8 00.7 00.7 02.2 04.1 01.3 5ch 01.7 02.0 03.5 02.5 01.4 01.2 03.5 00.8 01.0 04.5 04.0 04.9 03.4 07.1 01.2 08.3 11.3 05.0 01.0 00.5 03.2 00.5 01.5 02.5 01.9 00.5 00.5 02.2 03.2 01.0 1nh 01.7 01.7 03.1 02.3 01.4 00.9 ? 00.8 01.0 04.2 03.8 04.4 03.3 05.8 01.3 07.7 10.4 05.0 01.1 00.9 03.0 00.5 01.4 02.3 01.6 00.6 00.7 02.0 03.4 01.1
2nh	01.5 01.8 03.3 02.2 01.3 00.8 02.5 00.7 00.9 03.8 03.8 04.2 03.2 06.5 01.0 08.0 10.6 04.3 00.9 00.8 02.7 00.4 01.3 02.3 01.5 00.6 00.7 02.0 03.2 01.0
3nh	01.8 01.8 03.4 02.3 01.5 01.0 02.9 00.6 01.0 04.6 04.4 04.8 03.7 07.1 01.5 08.4 11.7 04.9 00.9 00.9 03.1 00.5 01.3 02.7 01.7 00.6 00.7 02.0 03.4 01.1
1ah	01.7 01.7 03.5 02.3 01.4 00.9 02.7 00.6 01.0 04.4 04.0 04.7 03.4 06.4 01.0 07.9 11.5 05.0 01.3 01.0 02.8 ? 01.5 02.6 01.6 00.6 00.6 02.2 03.3 01.0
2ah	01.7 01.7 03.4 02.3 01.4 01.0 02.9 00.9 01.0 04.6 03.9 04.6 03.7 06.8 01.3 05.3 12.4 05.3 01.6 00.9 02.9 00.6 01.5 02.7 01.7 00.8 00.7 02.1 03.6 01.1
3ah	01.5 01.5 03.4 02.2 01.4 01.0 02.5 00.8 01.0 04.0 03.5 04.1 02.9 06.3 01.4 07.7 10.7 04.9 01.5 00.8 02.6 00.5 01.2 02.2 01.5 00.6 00.4 01.9 03.1 00.9
1ph	01.6 01.8 03.5 02.2 01.3 00.9 02.8 00.7 01.0 04.3 03.9 04.6 03.6 06.7 01.5 08.0 11.1 04.7 01.3 01.1 03.0 00.5 01.2 02.6 01.7 00.7 00.7 01.9 03.2 01.0
2ph	01.7 01.7 03.5 02.3 01.4 01.0 02.8 00.8 00.9 04.2 04.5 04.2 03.4 06.6 01.3 05.2 10.4 03.0 01.1 00.9 03.0 00.3 01.2 02.2 01.5 00.6 00.6 01.9 03.0 01.0
1vh	02.3 02.3 03.7 02.8 01.5 01.0 02.8 00.8 01.0 05.0 04.6 05.5 03.8 07.5 01.1 08.8 11.7 05.0 01.0 00.7 03.0 00.5 01.8 02.7 01.9 00.9 00.9 02.3 03.2 01.0
2vh	02.3 02.3 04.1 02.7 01.6 01.0 03.2 00.9 01.0 04.8 04.4 05.1 03.8 06.5 01.2 08.4 12.7 05.2 01.2 01.0 03.0 00.5 01.7 02.6 01.8 00.8 00.7 02.0 03.1 00.9
3vh	02.1 02.2 03.8 02.6 01.6 00.9 03.3 00.8 01.0 04.6 04.4 04.9 03.2 07.0 01.3 08.2 11.8 04.7 01.1 01.0 03.0 00.7 01.6 02.1 01.7 00.6 00.6 01.9 03.1 00.8
1cm	01.4 01.7 02.7 02.2 01.3 00.9 03.0 00.7 01.1 03.5 03.4 03.8 02.9 05.0 01.0 05.9 08.0 03.7 00.8 00.7 02.6 01.3 01.0 01.9 01.3 00.6 00.6 01.4 03.0 01.1
2cm	01.5 01.6 02.8 02.1 01.3 01.0 03.3 00.8 01.1 03.8 03.6 04.0 03.1 05.6 00.8 06.6 09.3 04.1 00.9 00.7 02.7 00.9 01.0 02.1 01.3 00.6 00.5 01.4 03.3 01.1
3cm	01.4 01.6 02.9 02.0 01.2 01.0 03.4 01.0 01.2 03.8 03.6 04.0 02.9 05.2 00.9 06.0 08.9 04.0 01.1 00.7 02.7 01.1 01.1 01.9 01.4 00.5 00.5 01.6 03.1 01.0
1nm	01.3 01.4 02.7 01.8 01.1 00.9 02.4 00.7 00.8 03.2 03.1 03.6 02.8 04.9 01.0 05.5 08.1 03.5 01.1 00.7 02.5 01.3 01.1 01.8 01.2 00.6 00.5 01.6 03.0 01.0
2nm	01.4 01.4 02.8 02.0 01.3 00.9 02.3 00.8 00.9 03.4 03.3 03.7 03.0 04.7 01.1 05.5 07.8 03.5 01.0 00.8 02.9 01.0 01.0 01.9 01.3 00.5 00.5 01.7 02.8 01.1
3nm	01.2 01.3 02.7 01.8 01.3 00.9 02.4 00.7 00.9 03.4 03.4 03.7 03.0 04.9 01.3 05.3 07.7 03.3 01.1 00.9 02.5 01.0 01.0 01.7 01.6 00.5 00.5 01.5 02.9 01.1
4nm	01.4 01.4 02.9 01.8 01.3 00.9 02.4 00.7 00.9 03.6 03.4 03.9 03.1 05.3 01.2 05.6 09.3 03.6 01.1 00.9 02.6 00.9 01.1 02.1 01.3 00.5 00.5 01.8 03.2 01.1 5nm 01.4 01.4 03.1 02.2 01.4 00.9 02.4 00.7 00.9 03.7 03.5 04.0 03.0 05.0 01.5 05.8 09.5 03.8 01.1 00.8 02.6 00.9 00.8 02.1 01.1 00.6 00.6 01.5 03.1 01.0 6nm 01.3 01.4 02.9 01.8 01.2 00.8 02.5 00.8 00.8 03.5 03.0 03.7 03.0 04.9 01.0 05.5 08.3 03.5 01.1 00.7 02.6 00.7 01.0 01.8 01.1 00.5 00.5 01.6 02.9 01.0 7nm 01.4 01.5 02.9 03.0 03.7 03.0 04.9 01.0 05.5 08.3 03.5 01.1 00.7 02.6 00.7 01.0 01.8 01.1 00.5 00.5 01.6 02.9 01.0 8nm 01.4 01.5 02.9 01.8 01.2 00.8 02.3 00.5 00.8 03.6 03.4 04.0 02.9 04.9 00.9 05.4 07.2 03.6 01.0 00.8 02.7 01.0 01.0 01.8 01.1 00.4 00.4 01.4 02.5 01.0 1am 01.4 01.4 03.1 01.9 01.2 00.9 02.5 00.8 00.9 03.4 03.1 03.7 03.0 05.1 00.8 05.9 08.0 03.9 01.1 00.9 02.7 01.3 01.1 02.1 01.4 00.5 00.5 01.6 02.6 01.0 2am 01.4 01.4 02.9 02.0 01.3 00.9 02.4 00.7 00.8 03.4 03.3 03.8 02.9 05.3 01.0 01.8 01.8 01.2 00.9 05.3 00.9 09.0 03.8 00.9 00.7 02.6 00.9 01.1 01.6 01.4 00.5 00.6 01.5 03.1 01.0 3am 01.3 01.4 03.1 01.8 01.2 00.9 02.5 00.7 00.8 03.4 03.3 03.8 02.9 02.5 00.7 00.8 03.4 03.2 03.6 03.0 04.9 00.9 05.5 08.8 03.6 00.8 00.7 02.5 01.0 00.9 02.0 01.0 00.5 00.5 01.7 02.8 01.0

(continuación apéndice II)

4am	01.3 01.4 02.9 01.8 01.2 00.9 02.3 00.7 00.9 03.3 03.2 03.6 02.8 04.8 01.0 05.4 09.0 03.5 01.3 00.9 02.5 01.1 01.0 01.7 01.0 00.3 00.4 01.3 03.1 01.0
5am	01.4 01.4 02.9 01.8 01.3 00.9 02.4 00.7 00.8 03.1 03.4 03.6 02.8 04.7 00.5 05.5 08.5 03.6 01.1 00.8 02.7 00.8 01.1 01.8 01.2 00.5 00.5 01.5 02.9 01.0
6am	01.3 01.4 02.9 01.8 01.3 00.9 02.5 00.7 00.9 03.4 03.2 03.5 02.9 04.9 00.9 05.4 07.8 03.4 01.1 00.7 02.5 01.1 01.1 01.7 01.2 00.4 00.4 01.4 02.7 01.0
7am	01.4 01.5 02.8 01.9 01.3 00.9 02.5 00.7 00.9 03.5 03.2 03.6 02.8 05.3 00.8 05.8 08.4 03.8 00.9 00.8 02.5 01.1 01.1 02.2 01.3 00.5 00.5 01.7 03.0 01.0
8am	01.3 01.3 02.9 01.8 01.2 00.9 02.5 00.8 00.9 03.3 03.1 03.7 02.9 05.2 01.3 05.7 08.4 03.9 00.9 00.6 02.5 01.2 01.0 01.8 01.1 00.5 00.5 01.6 02.9 01.0
9am	01.4 01.5 02.9 01.8 01.3 00.9 02.7 00.8 00.9 03.5 03.4 03.7 03.2 04.9 01.4 05.7 08.1 03.7 01.3 01.0 02.5 00.7 01.0 02.1 01.2 00.5 00.6 01.7 02.8 01.1
10am	01.4 01.4 02.9 01.9 01.3 00.9 02.5 00.6 01.0 03.6 03.4 03.8 03.1 05.0 01.3 05.7 08.9 03.6 01.3 00.9 02.7 00.5 01.0 02.0 01.2 00.6 00.6 01.5 03.1 01.1
1pm	01.4 01.4 02.9 01.9 01.3 01.0 02.5 00.7 00.8 03.3 03.4 03.7 03.0 05.0 01.4 ? 07.4 03.2 01.2 00.8 02.5 00.8 01.0 01.8 00.9 00.5 00.5 01.4 02.6 01.0
2pm	01.3 01.3 02.7 01.8 01.2 00.9 02.2 00.7 00.8 03.4 03.3 03.6 03.0 ? 01.3 ? 07.5 03.5 01.0 00.7 02.5 01.0 00.9 01.5 01.2 00.5 00.5 01.4 02.8 01.1
3pm	01.4 01.4 02.9 02.0 01.3 01.0 02.5 00.7 00.9 03.5 03.3 03.8 02.9 ? 01.3 06.2 09.0 04.0 01.2 01.0 02.5 01.1 00.9 02.2 01.3 00.6 00.6 01.4 03.1 01.0
4pm	01.4 01.7 03.1 02.2 01.3 00.9 02.7 00.8 01.0 03.8 03.6 04.1 03.0 05.5 01.3 06.0 08.8 04.0 00.9 00.7 02.8 00.8 01.0 02.1 01.3 00.6 00.6 01.7 02.8 01.0
5pm	01.4 01.4 03.0 01.9 01.3 00.9 02.4 00.6 00.8 03.4 03.4 03.7 02.9 05.0 01.3 05.3 08.9 03.5 00.9 00.7 02.5 01.0 00.9 01.9 01.2 00.4 00.5 01.5 03.0 01.0
6pm	01.4 01.4 03.0 02.0 01.4 00.9 02.7 00.7 00.9 03.7 03.3 03.9 03.4 05.5 01.5 06.1 08.5 03.8 00.9 00.8 02.6 01.1 00.9 02.1 01.2 00.4 00.5 01.4 02.8 01.1
1ch	00.3 01.3 01.0 01.6 04.8 07.3 01.4 01.5 ? ? 01.0 00.7
2ch	00.3 01.0 00.9 01.3 03.8 04.6 01.6 01.6 00.8 01.3 01.0 00.7
3ch	00.3 01.0 00.9 01.5 04.0 04.0 01.3 01.3 00.7 01.4 02.3 01.0
4ch	00.3 01.1 01.0 01.5 03.9 03.9 01.2 01.3 00.7 01.3 02.8 00.6
5ch	00.3 01.1 00.9 01.3 05.0 05.0 01.1 01.4 00.8 ? 01.0 00.5
1nh	00.3 01.1 01.0 01.4 03.8 03.3 01.2 01.2 00.8 01.4 02.4 00.8
2nh	00.3 01.0 00.9 01.5 03.8 03.3 01.2 01.2 00.8 01.1 02.6 00.9
3nh	00.3 01.0 01.0 01.6 04.5 03.9 01.4 01.3 00.6 01.1 02.2 01.0
1ah	00.3 01.1 00.9 01.6 04.3 04.3 01.2 01.2 00.6 ? 01.0 00.8
2ah	00.3 01.2 01.0 01.6 03.4 03.9 01.3 01.2 00.9 01.2 02.2 00.6
3ah	00.3 01.1 01.0 01.5 03.7 05.5 01.2 01.3 00.8 01.3 02.6 00.5
1ph	00.3 01.1 00.9 01.5 03.7 03.7 01.4 01.3 00.7 ? 01.0 00.8
2ph	00.3 00.9 01.0 01.5 03.7 03.7 01.2 01.2 00.9 01.3 02.8 00.8
1vh	00.3 01.1 00.9 01.4 03.0 03.0 01.2 01.1 00.8 01.1 02.3 00.7
2vh	00.3 01.1 00.9 01.4 03.3 03.7 01.3 01.3 00.9 01.1 03.0 00.8
3vh	00.3 01.0 00.9 01.2 03.5 03.5 01.1 01.2 00.8 01.1 02.6 00.9
1cm	00.4 01.0 00.9 01.5 03.2 03.2 01.4 01.2 00.6 01.5 02.8 00.9
2cm	00.3 01.1 01.0 01.6 03.5 04.2 01.5 01.4 00.7 01.2 03.0 00.8
3cm	00.3 01.1 01.0 01.4 03.8 03.8 01.2 01.3 00.8 01.3 03.0 00.6
1nm	00.3 01.0 00.9 01.5 03.0 03.6 01.1 01.1 00.9 01.2 02.2 00.6
2nm	00.4 01.0 00.9 01.5 03.8 03.8 01.1 01.2 00.9 01.3 02.6 00.8
3nm	00.4 01.0 00.9 02.8 03.4 03.4 01.1 00.9 00.8 01.2 02.4 00.8
4nm	00.3 01.1 00.9 01.6 04.2 04.2 01.2 01.2 00.8 01.2 02.4 00.8
5nm	00.3 01.1 00.9 01.9 03.5 03.5 01.4 01.2 00.8 01.1 02.6 00.7
6nm	00.4 01.2 00.9 01.6 03.6 03.6 01.1 01.1 01.0 01.2 02.6 00.6
7nm	00.4 01.1 00.9 01.6 04.5 04.5 01.3 01.3 00.6 01.0 02.2 00.8
1am	00.4 01.1 00.9 01.5 04.2 04.2 01.3 01.3 00.9 01.3 02.2 00.8
2am	00.3 01.0 00.9 01.1 03.2 02.7 01.1 01.2 00.9 01.2 02.4 00.8
3am	00.3 01.1 00.9 02.0 04.0 04.0 01.2 01.1 00.9 01.1 02.6 00.9
4am	00.3 01.0 00.9 01.7 05.7 04.3 01.3 01.4 00.8 01.2 02.4 00.7
5am	00.3 00.9 00.9 01.5 03.6 03.6 01.2 01.2 00.9 01.2 02.6 00.7
6am	00.4 01.1 01.0 01.4 04.3 04.3 01.2 01.3 00.8 01.2 02.4 00.6
7am	00.3 01.1 01.0 01.7 04.4 04.4 01.3 01.3 00.8 01.3 02.4 00.9
8am	00.3 01.1 00.9 01.6 03.6 03.6 01.1 01.1 00.9 01.3 02.4 00.7
9am	00.4 01.0 00.9 01.8 04.2 03.5 01.2 01.2 00.9 01.3 02.6 00.8
10am	00.3 01.1 00.9 01.7 03.3 03.3 01.3 01.2 00.6 01.1 02.2 00.7
1pm	00.4 01.1 00.9 02.2 03.6 03.6 01.3 01.1 00.9 01.2 01.0 00.7
2pm	00.4 01.1 00.9 01.3 03.0 03.0 01.1 01.1 00.9 01.2 02.4 00.7
3pm	00.3 01.1 00.9 01.5 03.3 03.3 01.4 01.3 00.8 01.1 02.6 00.8
4pm	00.3 01.1 00.9 01.6 03.5 03.5 01.2 01.2 00.8 01.1 02.5 00.8
5pm	00.3 01.1 00.9 01.6 04.8 03.8 01.3 01.3 00.8 01.1 02.6 00.8
6pm	00.4 01.1 00.9 01.8 05.3 04.2 01.5 01.4 00.8 01.1 02.60 0.9