



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

## ESTUDIO FILOGENÉTICO DE LAS FAMILIAS DE SERPIENTES ACTUALES BASADO EN GENES MITOCONDRIALES

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
B I O L O G O  
P R E S E N T A:  
ALEJANDRO CARBAJAL SAUCEDO

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

DR. OSCAR ALBERTO FLORES VILLELA  
DIRECTOR DE TESIS



DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
2002  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SECCION ESCOLAR



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

**M. EN C. ELENA DE OTEYZA DE OTEYZA**  
Jefa de la División de Estudios Profesionales de la  
Facultad de Ciencias  
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito:

Estudio filogenético de las familias de serpientes actuales basado en  
genes mitocondriales

realizado por Alejandro Carbajal Saucedo

con número de cuenta 9329294-2, quién cubrió los créditos de la carrera de Biología

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis  
Propietario


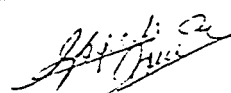
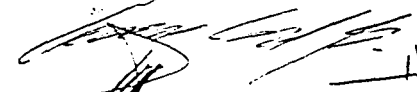
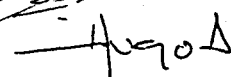
Dr. Oscar Alberto Flores Villela  
Propietario

Dra. Irene Goyenechea Mayer Goyenechea  
Propietario

M. en C. Georgina Santos Barrera  
Suplente

Biol. Hugo Armando Rivas García  
Suplente

Biol. Luis Canseco Márquez

  
  
  
  
FACULTAD DE CIENCIAS  
U.N.A.M.

Consejo Departamental de Biología.





Dra. Patricia Ramos Morales DEPARTAMENTO  
DE BIOLOGIA

## **DEDICATORIA**

**A mi Madre, Gloria Saucedo Martínez y a mis hermanos Fer y Eddy  
A Isabel Nivón Bolán y Carlos F. Amábile Cuevas**

**Con mucho cariño a Fido**

## AGRADECIMIENTOS

A Mitzi Villajuana Bonequi, por una hermosa amistad y aventarse la nada sencilla tarea de soportarme.

A J. Javier Díaz Mejía, Emmanuel Teyssier Teutli, Francisco A. Ortiz Navarro e Ivan F. Galván Loredo por tantos gratos momentos.

A Hugo A. Rivas García por todo el apoyo literario y de discusión a lo largo del trabajo.

A Carlos Balderas Valdivia y Mónica Salmerón por su apoyo en la obtención de tejidos.

En especial agradezco a LUSARA por cuatro años de constante enseñanza y por mostrarme que existen otros métodos de conocer, aprender y enseñar ciencia.

# ÍNDICE

Introducción	1
Definición	1
Origen	3
Diversidad	3
Taxonomía	4
Objetivos	7
Material y Métodos	8
Resultados y Discusiones	10
12S	10
Scolecophidia	11
Haenophidia	12
Caenophidia	14
16S	17
Scolecophidia	17
Haenophidia	17
Caenophidia	18
Evidencia total	19
Scolecophidia	19
Haenophidia	20
Caenophidia	21
Conclusiones	25
Literatura citada	25
Anexo 1	29
Anexo 2	32

## INTRODUCCION

### Definición

Uno de los grandes problemas en Biología es tratar de definir a los grupos con los cuales se está trabajando, en este sentido las serpientes no son una excepción. De hecho, diferentes autores (Goin y Goin, 1971; Pough *et al.*, 1998) han decidido definir las con base en características faltantes más que sobre caracteres existentes, esto debido a que hay muchos grupos de reptiles cuyas historias evolutivas han resultado en morfologías y características muy parecidas a las de las serpientes sin ser esto evidencia de ancestría común. Las siguientes características son un intento sencillo por definir a este complejo grupo. Para definiciones más especializadas vease (Bellaris y Underwood, 1951; Cope, 1896; Dowling, 1959; McDowell, 1987; Underwood, 1967).

- Poseen cuerpo cilíndrico. Esta es una característica que comparten con otros reptiles en los que se han reducido o desaparecido las extremidades. Esta forma les permite movimientos más ágiles y rápidos que los de algunos lagartos que poseen 4 extremidades
- Poseen un gran número de vértebras. De 130 en algunos vipéridos hasta cerca de 400 en boas y atractáspidos (Bellaris y Underwood, 1951). A pesar de que algunos lagartos, con morfología convergente a las serpientes, pueden llegar a presentar un alto número de vértebras, éstas no llegan a ser tan numerosas. Existe una característica que diferencia las vértebras de serpientes de las de lagartos y es la presencia de un par de huecos en la parte posterior de la vértebra conocidos como zigantras. En estos huecos se articulan un par de proyecciones de la vértebra posterior conocidos como zigosféno (Bellaris y Underwood, 1951). La presencia de estas articulaciones permite al animal movimientos

dorsoventrales de entre 10° y 20° y movimientos laterales de hasta 25° (Bellaris y Underwood, 1951).

- No presentan párpados. Los ojos están cubiertos por escamas modificadas, conocidas como espectáculo, y tampoco poseen membrana nictitante (sin embargo, en algunas especies del género *Typhlops* se reconoce una estructura similar a la membrana nictitante).
- No tienen extremidades. Ninguna serpiente, actual o fósil, posee extremidades o vestigios de extremidades anteriores ni cintura pectoral. La mayoría de las especies actuales ha reducido la cintura pélvica y los huesos que forman parte de esas extremidades, hasta su completa desaparición. Cabe destacar que existen especies que sí presentan vestigios de la cintura pélvica y huesos asociados (fémur, fíbula, calcáneo, metatarsal, falanges) (Bellaris y Underwood, 1951; Cundall *et al.*, 1993; Scanlon y Lee, 2000; Tchernov *et al.*, 2000). Estos vestigios suelen observarse como un par de espolones a ambos lados de la cloaca del macho. Estas especies pertenecen a grupos de temprana aparición en la evolución de las serpientes como son algunos tiflópidos, boidos, *Anilius*, *Cylindrophis* y *Anomochilus*. Se ha observado, en ciertas especies de boidos, que estos espolones funcionan durante el apareamiento para estimular a la hembra.
- Poseen lengua bífida. La lengua en reptiles funciona como parte de un sistema quimiorreceptor que captura las partículas suspendidas en el aire y las lleva hasta la cavidad oral donde posteriormente serán depositadas en el órgano vomeronasal (órgano de Jacobson). Existen grupos de lagartos cuyas lenguas están ligeramente divididas en la punta (téidos, lacértidos y anfisbénidos), sin embargo esta división no es tan profunda como en serpientes y es muy probable que sea producto de evolución convergente (Schwenk, 1994), el otro grupo de lagartos que posee lengua bífida es el de los varanoidos



(*Heloderma*, *Varanus* y *Lanthanotus*) que han sido propuestos como los reptiles actuales más cercanamente relacionados con las serpientes (Cohn y Tickle, 1999; Lee, 1998; Lee *et al.*, 1999; Schwenk, 1994). Existe la hipótesis de que la profundidad de la división en la lengua de las serpientes ha sido un factor importante en la dispersión y amplia distribución de estos animales, pues no solo son capaces de recoger una gran cantidad de partículas suspendidas sino también pueden hacerlo a ambos lados de la cabeza al mismo tiempo (Schwenk, 1994).

### Origen

Los restos fósiles más antiguos de que se tiene registro hasta el momento datan de alrededor de 150 millones de años, en el cretácico bajo a medio. Tres ejemplares, relativamente bien conservados, han dado lugar a la idea de que el origen de las serpientes está relacionado con un grupo de lagartos marinos, ya extintos, conocidos como Mosasauridos (Caldwell, 1999; Scanlon y Lee, 2000; Tchernov *et al.*, 2000). Estos fósiles han ayudado a sustentar la idea de un origen marino de las serpientes (contraponiéndose a la visión clásica de un origen terrestre) con una posterior adaptación a la vida terrestre y cavadora.

Uno de los grupos de lagartos actuales más cercanamente relacionados con los mosasauridos son los varanoidos, en especial los varánidos, (Cohn y Tickle, 1999; Lee *et al.*, 1999; Scanlon y Lee, 2000; Schwenk, 1994; Tchernov *et al.*, 2000) (pero véase Rieppel y Zaher, 2000).

### Diversidad

Actualmente se reconocen entre 2700 y 3000 especies distribuidas a lo largo de todo el mundo excepto en las regiones polares (Pough *et al.*, 1998, Gravlund, 2001). La mayoría de estas especies, cerca del 80%, pertenecen al grupo de los colubroideos que

incluye a las familias Viperidae, Colubridae, Elapidae y el género *Atractaspis* (Kraus y Brown, 1998), el restante 20% está representado por grupos como los escolecofidios (serpientes gusano o serpientes ciegas) boidos y otros grupos poco conocidos (Xenopeltidos, Loxocémidos, Uropéltidos, Anilidos y otros).

Como se mencionó anteriormente, el único hábitat que no han logrado conquistar son las nieves perpetuas debido a su característica ectotérmica. Fuera de eso se les puede encontrar en hábitats tan diversos como las selvas, sabanas, desiertos, bosques, vegetación riparia, vegetación secundaria, océanos, ríos, lagos e incluso en ciudades.

Dada la diversidad de ambientes que han logrado colonizar también han explotado una gran cantidad de hábitos. Así, existen especies que son totalmente terrestres, arborícolas, rupícolas, cavadoras, marinas o bien aquellas que suele encontrarseles en más de uno de éstos.

En cuanto al tipo de alimentación, las serpientes son conocidas por su capacidad de engullir presas de diámetro mucho mayor al suyo (Frazetta, 1966), gracias a diversas modificaciones en el cráneo, característica que no poseen los lagartos (Lee *et al.*, 1999). Las hay las que se alimentan de huevos (de anfibios reptiles o aves), de invertebrados, lagartijas, aves, mamíferos e incluso de otras serpientes. Por otro lado, existen serpientes cuyas características craneales les permiten alimentarse de grandes cantidades de termitas, como es el caso de Leptotiflópidos y probablemente de las otras dos familias que integran a los escolecofidios (Typhlopidae y Anomalepididae; Kley y Brainerd, 1999).

### Taxonomía

Dependiendo del autor, las serpientes actuales se han clasificado en 9 (Bellaris y Underwood, 1951), 15 (Pough *et al.*, 1998), 16 (McDowell, 1987), 17 (Underwood, 1967) o hasta en 18 (Greene, 1997) familias. Las diversas clasificaciones difieren en cuanto a qué

taxón o taxones pueden o deben considerarse como familias (como puede ser el caso de *Anomochilius*, *Cylindrophis*, *Loxocemus*, *Atractaspis* y otros) o subfamilias (como el caso de Pythoninae). La problemática radica en la dificultad de encontrar apomorfías que definan a los diferentes grupos. También existe un gran número de caracteres que pueden ser resultado de convergencias y que dificultan enormemente una adecuada clasificación (Heise *et al.*, 1995; McDowell, 1987; Underwood, 1967).

Las clasificaciones más ampliamente aceptadas<sup>1</sup> son las de Underwood (1967), Dowling y Duellman (1978) y McDowell (1987) y son las que se utilizaron en el presente trabajo como base para establecer las relaciones filogenéticas entre las familias de serpientes actuales (no se tomaron en cuenta los representantes fósiles).

Underwood (1967) reconoce tres infraordenes para el orden Serpentes:

- **Scolecophidia.** Integrado por las familias Typhlopidae (subfamilias Typhlopinæ y Anomalepinæ) y Leptotyphlopidae.
- **Haenophidia.** Integrado por las familias Aniliidae, Uropeltidae, Xenopeltidae, Acrochordidae y Boidae. Esta última contiene 3 subfamilias: Loxoceminae, Pythoninae y Boinae. A su vez la subfamilia Boinae contiene cuatro tribus: Bolyerini, Tropicophini, Erycini y Boini.
- **Caenophidia.** Integrado por las familias Dipsadidae (con 7 subfamilias: Xenoderminae, Pareinae, Dipsadinae, Calamarinae, Sibynophinae, Lycodontinae y Xenodontinae), Viperidae (con tres subfamilias: Atractaspidinae, Viperinae y Crotalinae), Elapidae (con dos subfamilias: Elapinae e Hydrophinae), Homalopsidae (con 3 subfamilias: Homalopsinae, Boiginae y Dasypeltinae), Natricidae y Colubridae.

---

<sup>1</sup> La mayoría de los autores basan sus estudios en alguna de estas clasificaciones (véase literatura citada).

Dowling y Duellman (1978) proponen que las serpientes deben dividirse en tres superfamilias:

**Booidea.** Integrado por las familias Aniliidae, Tropidophiidae, Bolyeriidae y Boidae (ésta última con 4 subfamilias: Pythoninae, Xenopeltinae, Boinae y Ericinae).

**Typhlopoidea.** Integrado por las familias Uropeltidae, Leptotyphlopidae, Anomalepididae y Typhlopidae

**Colubroidea.** Con tres familias: Colubridae (Integrado por las subfamilias Xenodontinae, Lycodontinae, Colubrinae y Natricinae), Elapidae (integrado por las subfamilias Acanthopphiinae, Elapinae, Micrurinae, Laticaudinae e Hydrophiinae) y Viperidae (integrado por las subfamilias Azemiopinae, Viperinae, Crotalinae y Atractaspidinae)

Por su parte, McDowell (1987) propone la existencia de dos infraordenes:

**Scolecophidia.** Integrado por las familias Typhlopidae, Leptotyphlopidae y Anomalepididae.

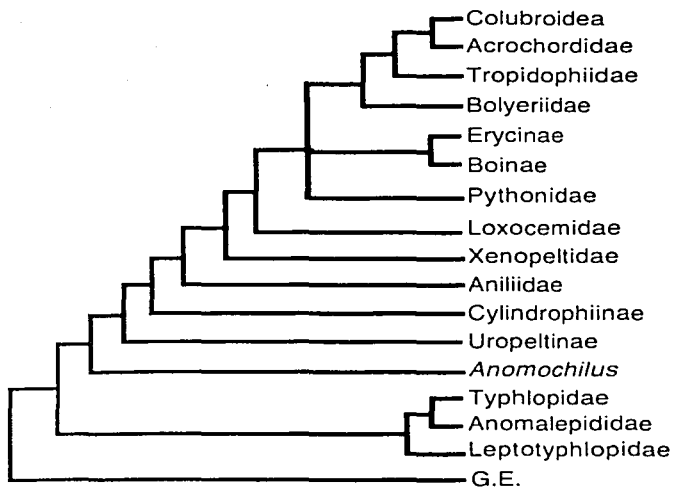
**Alethinophidia** integrado por seis superfamilias:

- Superfamilia Acrochordoidea. Familia Acrochordidae.
- Superfamilia Anilioidea. Familias Loxocemidae, Xenopeltidae, Aniliidae y Uropeltidae.
- Superfamilia Tropidopheoidea. Familia Tropidopheidae.
- Superfamilia Bolyeroidea. Familia Bolyeriidae.
- Superfamilia Booidea. Familias Pythonidae y Boidae.
- Superfamilia Colubroidea.
  - \* Serie Proteroglifa. Familias Atractaspididae y Elapidae
  - \* Serie Opistoglifa. Familias Colubridae y Viperidae.

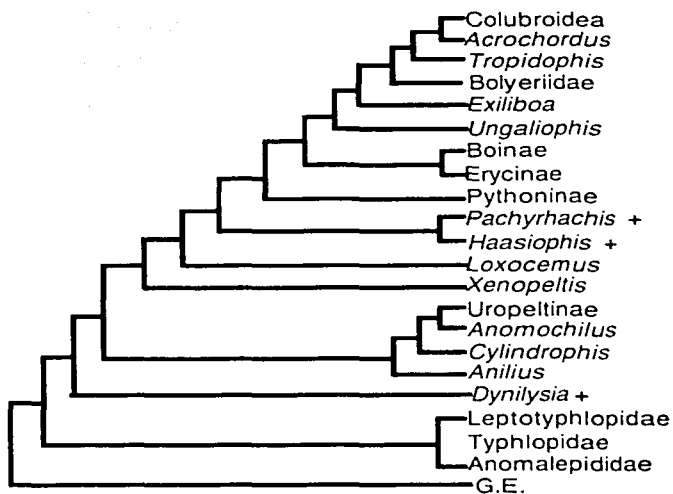
Los diferentes trabajos que han sido publicados hasta el momento abordan la problemática de la clasificación de las serpientes desde el punto de vista morfológico (Bellaris y Underwood, 1951; Cundall *et al.*, 1993; Greene, 1997; McDowell, 1987; Underwood, 1967; Dowling, 1959; Dowling y Duellman, 1978). Por otro lado, existen tres trabajos de reciente publicación que abordan el problema de tratar de resolver las relaciones filogenéticas desde un punto de vista morfológico (Cundall *et al.*, 1993; Scanlon y Lee, 2000; Tchernov *et al.*, 2000) y solo un trabajo propone una filogenia tomando en cuenta caracteres moleculares (Heise *et al.*, 1995) (Fig. 1). Otros trabajos, hechos con base en caracteres moleculares, se enfocan hacia las relaciones dentro de alguno de los grupos antes descritos (Cadle, 1992; Keogh, 1998; Keogh *et al.*, 1998; Knight *et al.*, 1992; Kraus *et al.*, 1996; Rodríguez-Robles y de Jesús-Escobar, 1999; Slowinski y Keogh, 2000; Werman, 1992).

## OBJETIVOS

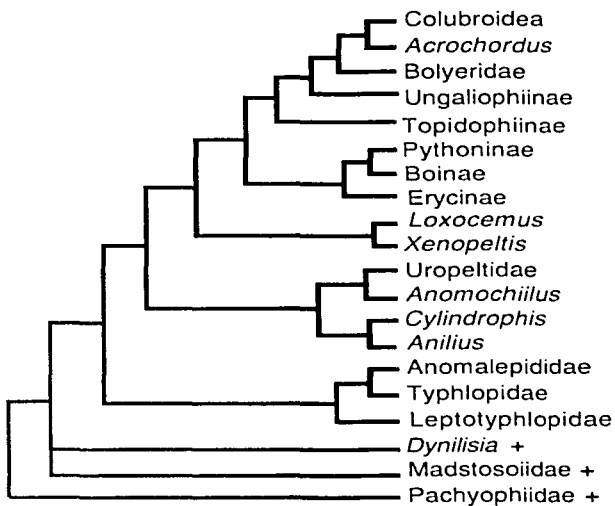
- a) Proponer una hipótesis de relación filogenética entre las diferentes familias de serpientes actuales basada en genes mitocondriales.
- b) Establecer y discutir las semejanzas y diferencias entre las clasificaciones e hipótesis filogenéticas basadas en caracteres morfológicos más aceptadas hasta el momento, así como la única hipótesis molecular existente, con la filogenia aquí propuesta.



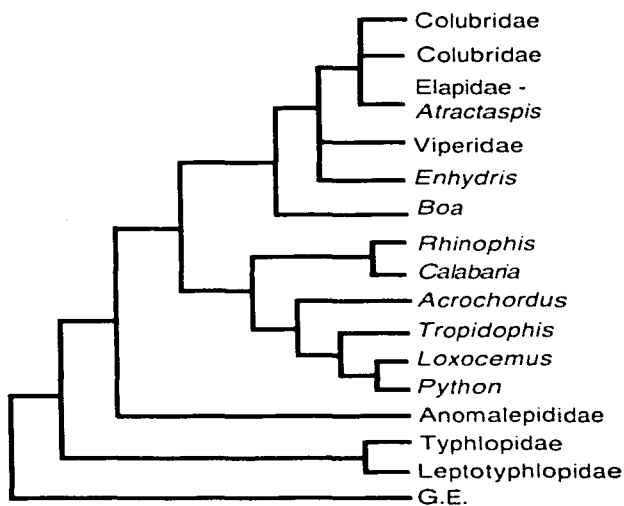
Cundall et al., 1993



Tchernov et al., 2000



Scanlon y Lee, 2000



Heise et al., 1995

Figura 1. Las cuatro filogenias más recientes que incluyen a la mayoría de los grupos de serpientes.

Las tres primeras se basan en caracteres morfológicos, la última en secuencias de 12S y 16S rDNA. Las cruces indican grupos fósiles los cuales no se incluyen en el presente trabajo.

## MATERIAL Y MÉTODOS.

Este trabajo se realizó utilizando las secuencias previamente publicadas de los genes 12S y 16S RNA ribosomal (rRNA) mitocondrial disponibles en la base de datos del National Center of Biotechnology Information (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>).

Se realizó una búsqueda taxonómica en dicha base de datos para saber qué taxones se encontraban disponibles. Se ingresó a cada una de las 481 especies registradas hasta Marzo del 2000 y se copió la secuencia de cada uno de los genes antes mencionados para luego construir dos bases de datos, una para cada gen (el listado de especies así como los números de acceso se encuentran en el anexo 1). De la misma forma, se obtuvieron las secuencias del gene 12S rRNA para *Varanus dumerilli* y *Lanthanotus borneensis*, dos representantes del grupo de los varanoidos, a fin de utilizarlos como grupos externos.

Ya que a la fecha de recopilación de datos no existía ninguna secuencia registrada del 16S rRNA para algún varanoido, se escogió la secuencia del grupo más relacionado al clado varanoidos-serpientes disponible basado en Lee (1998) obteniéndose la de *Zootoca vivipara* (Lacertidae).

Las secuencias se alinearon por separado utilizando el programa Clustal X (Thompson *et al.*, 1997). Las alineaciones se corrigieron en dos etapas: primero siguiendo el método propuesto por Kjer *et al.* (1994) y Kjer (1995, 1997) y luego mediante la ayuda del programa GeneBee disponible en línea en el sitio [http://www.genebee.msu.su/services/rna2\\_reduced.html](http://www.genebee.msu.su/services/rna2_reduced.html) (Brodsky *et al.*, 1992; Brodsky *et al.*, 1995). Las alineaciones obtenidas por estos métodos no difieren demasiado (no se

muestran datos) salvo en 11 posiciones al principio de las secuencias de *Boa constrictor* y *Charina reinhardtii*.

Dada la cantidad de taxones involucrados (12S=91, 16S=77 y evidencia total=94) así como la longitud de las secuencias (12S=537, 16S=379, evidencia total=916), sólo se llevaron a cabo búsquedas heurísticas usando el programa PAUP versión 4.0b (Swofford, 1997) con un máximo de 100 réplicas. Las búsquedas se realizaron por el método "step wise addition" azaroso y al mismo tiempo se utilizó el método "tree-bisection-reconnection" de "branch swamping". Ambos métodos tratan de encontrar los árboles más parsimoniosos; el primero conectando uno a uno los distintos taxones a un árbol en desarrollo hasta haberlos conectado todos y el segundo fragmentando el árbol en pequeños grupos e interconectándolos unos con otros (Swofford, 1993).

El uso de un grupo externo es, en general, un método para polarizar los posibles estados de carácter ancestral para un grupo de taxones. En este trabajo cada uno de los genes cuenta con su propio grupo externo. Sin embargo, al realizar el análisis de evidencia total se unieron los diferentes genes de los diferentes grupos externos para formar una quimera (ver justificación más adelante).

Los trabajos que citan el uso de evidencia total en análisis moleculares (Flores-Villela *et al.*, 2000; Gravlund, 2001; Heise *et al.*, 1995; Johnson y O'Brien, 1997; Kraus y Brown, 1998; Rodríguez-Robles y de Jesús-Escobar, 1999; Vidal y Lecointre, 1998; Vidal *et al.*, 2000) sólo registran la fusión de genes del mismo taxón para construir la matriz de datos. En este caso, no solo se fusionan los genes de un mismo taxón, que es el caso del grupo interno, sino también se fusionaron genes diferentes de diferentes taxones para el grupo externo. Es decir, para el análisis de evidencia total se fusionaron los genes de una misma especie (eg. *Boa constrictor* 12S+16S). Para el caso del grupo externo en el



análisis de evidencia total se tomaron las secuencias de *Varanus dumerili* y *Zootoca vivipara* y se fusionaron para construir una quimera. Esto se justifica por tres razones:

- A la fecha de recopilación de datos no existían secuencias disponibles de ambos genes para alguno de los grupos externos.
- Ambos análisis, uno con la quimera y otro con los grupos externos por separado, no muestran diferencias significativas en la topología del árbol (no se muestran datos)
- Es una forma nueva para polarizar los caracteres

A fin de cumplir con el segundo objetivo se realizó un análisis de Templeton (Larson, 1994) para definir si el árbol resultante es estadísticamente diferente a los ya propuestos (ver cuadro 2).

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

Las discusiones siguientes tratarán de seguir el esquema propuesto por Underwood (1967) no porque sea el más adecuado si no porque es el más sencillo de entender. La tabla 1 resume las propuestas clasificatorias más citadas a fin de evitar confusiones con los nombres de los grupos más incluyentes. Por ejemplo, si se habla de Haenophidia, se entenderá que se refiere a alguna de las siguientes familias: Uropeltidae, Boidae, Tropidopheidae, Loxocemidae o Acrochordidae. El listado de familias está basado en Mc Diarmid *et al.*, (1999)

### 12S

Para éste análisis se utilizó el dominio II del 12S rRNA (537 pares de bases de los cuales 324 fueron informativos). La alineación, corregida de ClustalX (Thompson *et al.*, 1997) siguiendo las indicaciones de Kjer *et al.* (1994) y Kjer (1995, 1997) y con la ayuda del

programa Gene Bee ([http://www.genebee.msu.su/services/rna2\\_reduced.html](http://www.genebee.msu.su/services/rna2_reduced.html)) (Brodsky *et al.*, 1995; Brodsky *et al.*, 1992), se muestran en el anexo 2.

Cuadro 1. Resumen de las tres clasificaciones más ampliamente reconocidas. Aunque el nombre de algunos infraordenes o superfamilias varía de una clasificación a otra, los taxones que contienen son muy parecidos. Los asteriscos indican que ese taxón no es reconocido como familia por el autor. (véase el texto para mayor referencia).

	Underwood (1967) Infraordenes	Dowling y Duellman (1978). Superfamilias	McDowell (1987). Infraordenes
Anomalepididae	*		
Leptotyphlopidae	SCOLECOPHIDIA	TYPHLOPOIDEA	SCOLECOPHIDIA
Typhlopidae			
Uropeltidae			
Anomochilidae	*	*	*
Cylindrophiidae	*	*	*
Aniliidae	HAENOPHIDIA	BOOIDEA	ALETHINOPHIDIA
Loxocemidae			
Xenopeltidae			
Boidae			
Pythonidae			
Bolyeridae			
Tropidopheidae			
Acrochordidae			
Viperidae			
Elapidae			
Atractaspididae			
Colubridae (sensu lato)			

Se utilizaron las secuencias registradas de *Varanus dumerilli* y *Lanthanotus borneensis* como grupos externos. El análisis en PAUP 4.0b (Swofford, 1997) generó 1257 árboles igualmente parsimoniosos de los que se obtuvieron los consensos estricto y de mayoría (3070 pasos, IC = 0.315, IH = 0.685) que se muestran en las figuras 2a y 2b. Dado que el consenso estricto no resuelve algunas ramificaciones importantes, como las de la base del árbol, la discusión siguiente se basa en la figura 2b.

Strict

1257  
árboles  
3070  
pasos  
IC = 0.315  
IH = 0.685

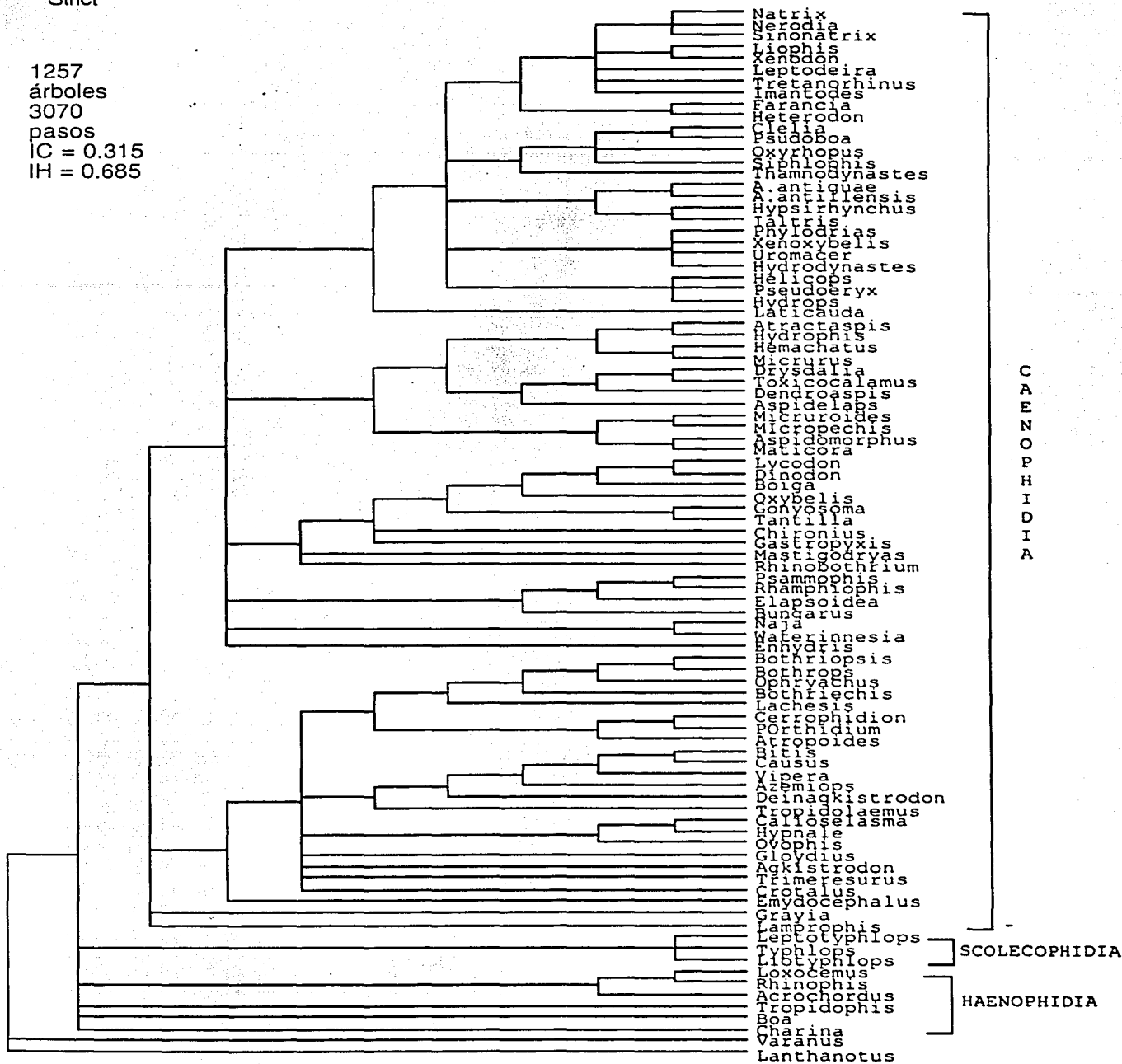


Figura 2a. 12SrRNA consenso estricto.

Majority rule

1257 árboles  
3070 pasos  
IC = 0.315  
IH = 0.685

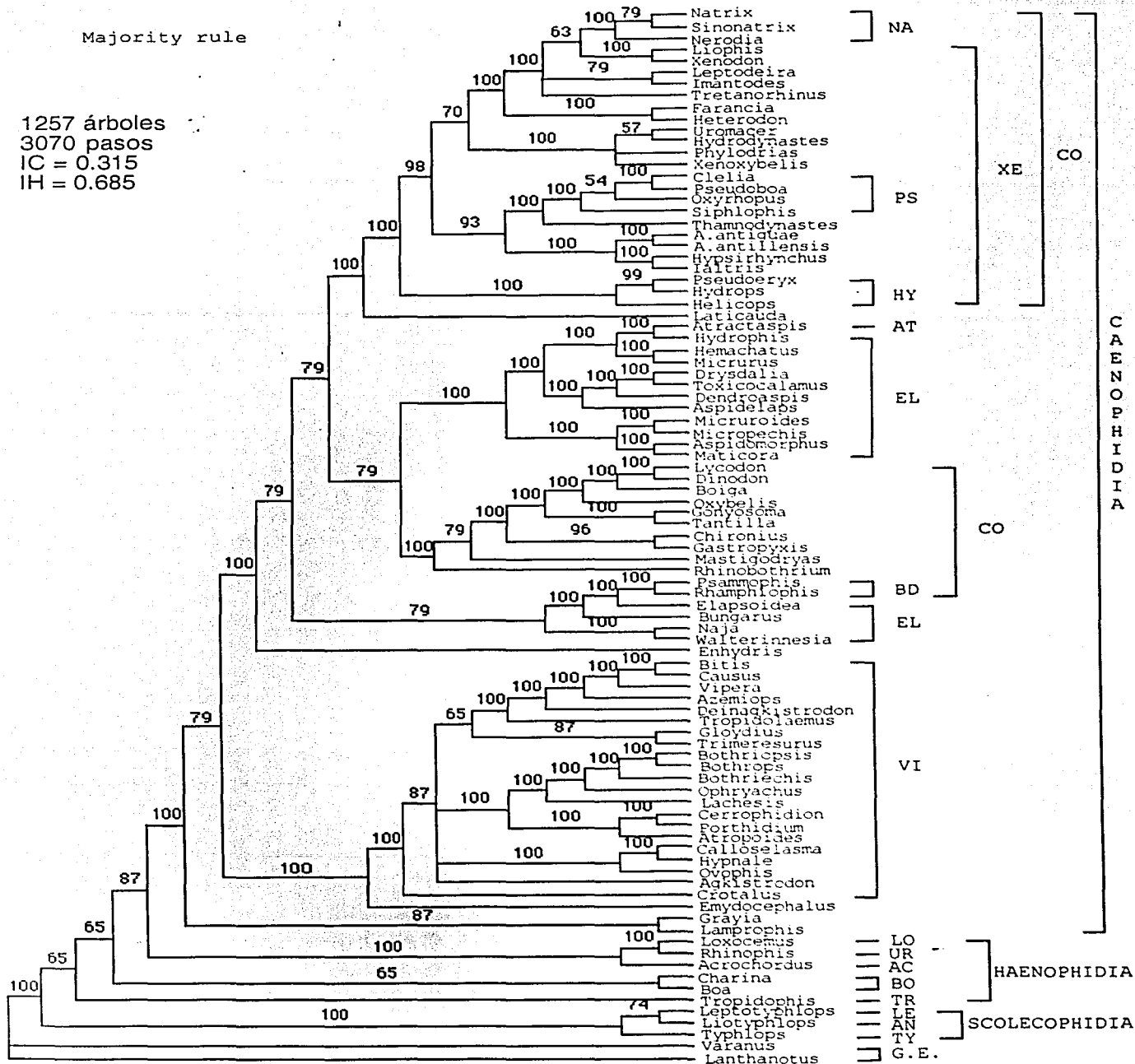


FIGURA 2b. 12S rRNA, consenso de mayoría. Acrochordidae=AC; Anomalepididae=AN; Atractaspidae=AT; Boidae=BO; Boodontinae=BD; Colubridae=CO; Dipsadidae=DI; Elapidae=EL; Grupo externo=G.E.; Hydropsini=HY; Leptotyphlopidae=LE; Loxocemidae=LO; Natricinae=NA; Pseudoboini=PS; Tropidopneustidae=TR; Typhlopidae=TY; Uropeltidae=UR; Viperidae=VI; Xenodontinae=XE.

## **Scolecophidia** (serpientes gusano)

A diferencia de lo obtenido por Heise *et al.* (1995), en el presente trabajo se muestra a Scolecophidia como grupo monofilético y como grupo hermano de todas las demás serpientes. Dentro de este clado, Typhlopidae es el grupo hermano de Leptotyphlopidae-Anomalepididae, sin embargo, no existe evidencia morfológica que sustente esta relación (véase Tchernov *et al.*, 2000). La mayoría de los trabajos concuerdan en que existe una estrecha relación morfológica entre Typhlopidae y Anomalepididae, de hecho por mucho tiempo Anomalepididae se consideró como subfamilia de Typhlopidae (Cundall *et al.*, 1993; Dowling, 1959; Scanlon y Lee, 2000; Underwood, 1967). Aún cuando McDowell (1987) propone que el clado Typhlopidae-Leptotyphlopidae pudo proceder de un ancestro parecido a Anomalepididae debido a que esta familia posee características primitivas en la estructura de la cabeza, y a que las dos primeras comparten una serie de especializaciones, hace notar que Anomalepididae no presenta vestigios de miembros pélvicos (o de ser así solo se presentan como un par de barras cartilagosas) lo cual se considera una característica derivada, a diferencia de Leptotyphlopidae que es el grupo de escolecofídios donde pueden verse más claramente estas estructuras, por lo que no se puede descartar a Anomalepididae como un grupo más derivado en relación a Leptotyphlopidae.

## **Haenophidia**<sup>2</sup>

Tropidopheidae aparece como el grupo más antiguo dentro de Haenophidia y como co-descendiente de los boidos. La siguiente ramificación involucra a un clado formado por *Acrochordus* como grupo hermano de Loxocemidae-Uropeltidae.

---

<sup>2</sup> En adelante se hablará de Haenophidia con un propósito meramente didáctico y no porque se reconozca su existencia como un grupo natural ya que en los análisis está representado como un grupo parafilético.

Algunos autores (Cundall *et al.*, 1993; Greene, 1997; Scanlon y Lee, 2000; Tchernov *et al.*, 2000) concuerdan en que Tropicodidae es un grupo más relacionado con el clado Acrochordus-Colubroidea debido a una variedad de caracteres que se consideran derivados dentro de los Haenophidia (Underwood, 1967) como son la ausencia, en algunas especies, del hueso coronoide, la reducción o ausencia total del pulmón izquierdo y la ausencia de dientes en la premaxila (Dowling, 1959; McDowell, 1987; Underwood, 1967). Sin embargo, uno de los caracteres morfológicos que los distinguen de la mayoría de los otros grupos es la presencia de un pulmón traqueal bien desarrollado presente también en algunos grupos primitivos como Scolecophidia, *Acrochordus*, y en algunos grupos de colubroideos que se consideran primitivos dentro de sus respectivos linajes (McDowell, 1987) y puede ser que la relación que presentan con colubroideos se deba a la retención, en estos últimos, de caracteres primitivos, por lo que no puede descartarse del todo la posición basal en la que aparece.

La posición de la familia Boidae no se sustenta por ninguna evidencia morfológica, ninguno de los trabajos revisados hasta el momento la sitúa en una posición similar, más aún, algunos autores (Greene, 1997; Pough *et al.*, 1998; Scanlon y Lee, 2000; Tchernov *et al.*, 2000; Underwood, 1967) concuerdan en que son un grupo más derivado que *Loxocemus* y Uropeltidae. Son pocos los caracteres que diferencian a los boidos de Loxocemidae y Uropeltidae, todos poseen vestigios de extremidades, presentan el hueso coronoide, no tienen dientes en el hueso premaxilar y, probablemente, el carácter más sobresaliente que los distinga sea la posición del ala del hueso prefrontal (McDowell, 1987) y por tanto es difícil establecer cual de estos grupos es más antiguo que los otros, así que es también difícil descartar del todo el resultado que aquí se muestra.

La aparición de *Acrochordus* como un grupo de temprana divergencia dentro de Haenophidia puede estar sustentada en las siguientes evidencias morfológicas (McDowell, 1987; Underwood, 1967):

- Posee dos músculos *levator pterygoideus* (también presente en Anomalepididae)
- Posee dos carótidas.
- El cartílago de Meckel está abierto hacia la sínfisis
- Emarginación del borde dorsal del esplenio.
- El aparato hiobranquial está en forma de "U" invertida con brazos paralelos muy largos

Estas características lo alejan de la base de Caenophidia, posición en la que la mayoría de los autores (Cundall *et al.*, 1993; Greene, 1997; Scanlon y Lee, 2000; Tchernov *et al.*, 2000) lo sitúa y, aunque posee características de colubroideo éstas pueden deberse a evolución convergente (Underwood, 1967).

No existe evidencia morfológica que asocie claramente a Loxocemidae y Uropeltidae, aunque es muy probable que esta topología se deba a la falta de taxones que se relacionen más directamente con una u otra familia. Es decir, el presente trabajo no incluye representantes de Anomochilidae, Cylindrophidae (Cundall *et al.*, 1993) o Xenopeltidae. Las dos primeras familias están más relacionadas con Uropeltidae y Aniliidae (aunque todavía no es claro en que forma) mientras que, al parecer, Xenopeltidae guarda una estrecha relación con Loxocemidae (Cundall *et al.*, 1993; Greene, 1997; McDowell, 1987; Scanlon y Lee, 2000; Tchernov *et al.*, 2000; Underwood, 1967). Cabe destacar que la mayoría de los trabajos señalan a Uropeltidae como un grupo más primitivo con relación a *Acrochordus*, Loxocemidae y afines.

## Caenophidia (serpientes recientes)

Dentro del clado de los Colubroidea puede verse que la familia Colubridae (sensu McDowell, 1987) no forma un grupo monofilético. *Lamprophis fuliginosum* (Dipsadidae: Underwood, 1967) se muestra como uno de los grupos más antiguos dentro de los colubroideos. Esto concuerda con la idea de Underwood (1967) de situar a esta familia como un grupo basal de colubroideos debido a las características conservadas del cráneo, la división del músculo aductor superficial externo y la presencia de una retina doble. Los dipsadidos (sensu Underwood, 1967) que aparecen en la corona del árbol (*Heterodon*, *Farancia*, *Xenodon* y *Pseudoboa*) son actualmente considerados como parte de la familia Colubridae (Xenodontinae: Dowling y Duellman, 1978; Dowling *et al.*, 1983; Vidal *et al.*, 2000)).

El siguiente grupo en aparecer es Viperidae y se muestra claramente monofilético en una posición basal dentro del clado. En este análisis, los Crotalinos forman un grupo parafilético. Las relaciones entre los diferentes géneros de crotalinos pueden no ser del todo acertadas (para mayor referencia véanse Cadle, 1992; Giannasi *et al.*, 2001; Gutberlet, 1998; Knight *et al.*, 1992; Kraus *et al.*, 1996; Malhotra y Thorpe, 2000; Vidal y Lecointre, 1998). ya que la tasa de cambio de este gen no es adecuada para definir divergencias entre grupos cercanos (eg. géneros, Mindell y Honeycutt, 1990; Simon *et al.*, 1994, Mindell y Thacker, 1996)

El siguiente grupo es *Enhydris enhydris* pero sus relaciones filogenéticas con otros grupos son aún enigmáticas ya que se le ha relacionado con Viperidae (Gravlund, 2001), Pareinae (Kraus y Brown, 1998) y como grupo hermano de Colubroidea (Heise *et al.*, 1995).



En la siguiente rama aparecen algunos representantes de Elapidae (*Naja*, *Walterinnesia* y *Bungarus*) como grupo hermano de Boodontinae. Kraus y Bown (1998) apoyan la idea de que Boodontinae junto con Elapidae y *Atractaspis* forman un grupo de reciente divergencia entre los colubroideos lo cual está apoyado parcialmente en este análisis con la diferencia de que Elapidae no forma un grupo monofilético y *Atractaspis* tiene más relación con Elapidae que con Boodontinae.

Dentro de la familia Elapidae no se nota una clara separación entre las dos subfamilias más ampliamente reconocidas: Hydrophiinae y Elapinae (Keogh, 1998; Keogh *et al.*, 1998; McDowell, 1969; Slowinski y Keogh, 2000; Slowinski *et al.*, 1997). Cabe destacar que *Atractaspis* se sitúa como grupo interno de los elápidos (más relacionado con *Hydrophis*, una serpiente marina) lo cual apoya la idea de Heise *et al.* (1995) de una relación cercana entre estos dos grupos y se contrapone a la idea de Gravlund (2001) de situarlo, junto con otros elápidos, en la base del árbol de los Colubroidea como grupo hermano de Viperidae y Colubridae.

La falta de aparalactinos en el presente estudio impide corroborar o rechazar la hipótesis de Kraus y Brown (1998) acerca de la estrecha relación filogenética que puedan guardar con *Atractaspis*.

La subfamilia Xenodontinae (sensu Dowling y Duellman, 1978) se muestra como un grupo parafilético ya que en la corona del árbol algunos de sus representantes muestran cierta relación con natricinos. A diferencia de lo obtenido por Vidal *et al.* (2000) el presente trabajo muestra la separación de tres grandes grupos dentro de Xenodontinae. El primero de ellos formado por los representantes de la tribu Hydropsini; el segundo lo forman los representantes de la tribu Pseudoboini como grupo hermano de los

xenodontinos de las Islas del Caribe; y el último formado por algunos representantes Norte, Centro y Sudamericanos.

## **16S**

Para los análisis de éste gen se utilizó solamente el dominio III del 16S rRNA (379 caracteres de los cuales 172 fueron informativos). La alineación se realizó con ClustalX (Thompson *et al.*, 1997), y se corrigió con la ayuda del programa GeneBee (Brodsky *et al.*, 1995; Brodsky *et al.*, 1992). La alineación resultante puede verse en el anexo 2.

El análisis en PAUP 4.0b (Swofford, 1997) arrojó un total de 891 árboles igualmente parsimoniosos de los cuales se obtuvieron los consensos estricto y de mayoría que se observan en las figuras 3a y 3b.

## **Scolecophidia**

Al igual que el análisis anterior, se muestra a Scolecophidia como grupo monofilético (Heise *et al.*, 1995). Aunque McDowell (1987) propone la idea de que Anomalepididae pueda ser un grupo primitivo al de Typhlopidae-Leptotyphlopidae, la evidencia morfológica pone en duda esta idea ya que a pesar de sus características craneales primitivas Anomalepididae no posee vestigios de cintura pélvica o solo están representados por barras de cartilago; mientras que en Leptotyphlopidae, la mayoría poseen los vestigios más claros dentro de los Scolecophidia a pesar de las características apomórficas de su cráneo.

## **Haenophidia**

Underwood (1967) consideró que *Loxocemus* y *Tropidophis* deberían pertenecer a la misma familia (Boidae) debido a que, como otros representantes de la familia, han desarrollado la habilidad de ingerir grandes presas y han perdido el músculo *levator*

Strict

891  
árboles  
1837  
pasos  
IC = 0.267  
IH = 0.733

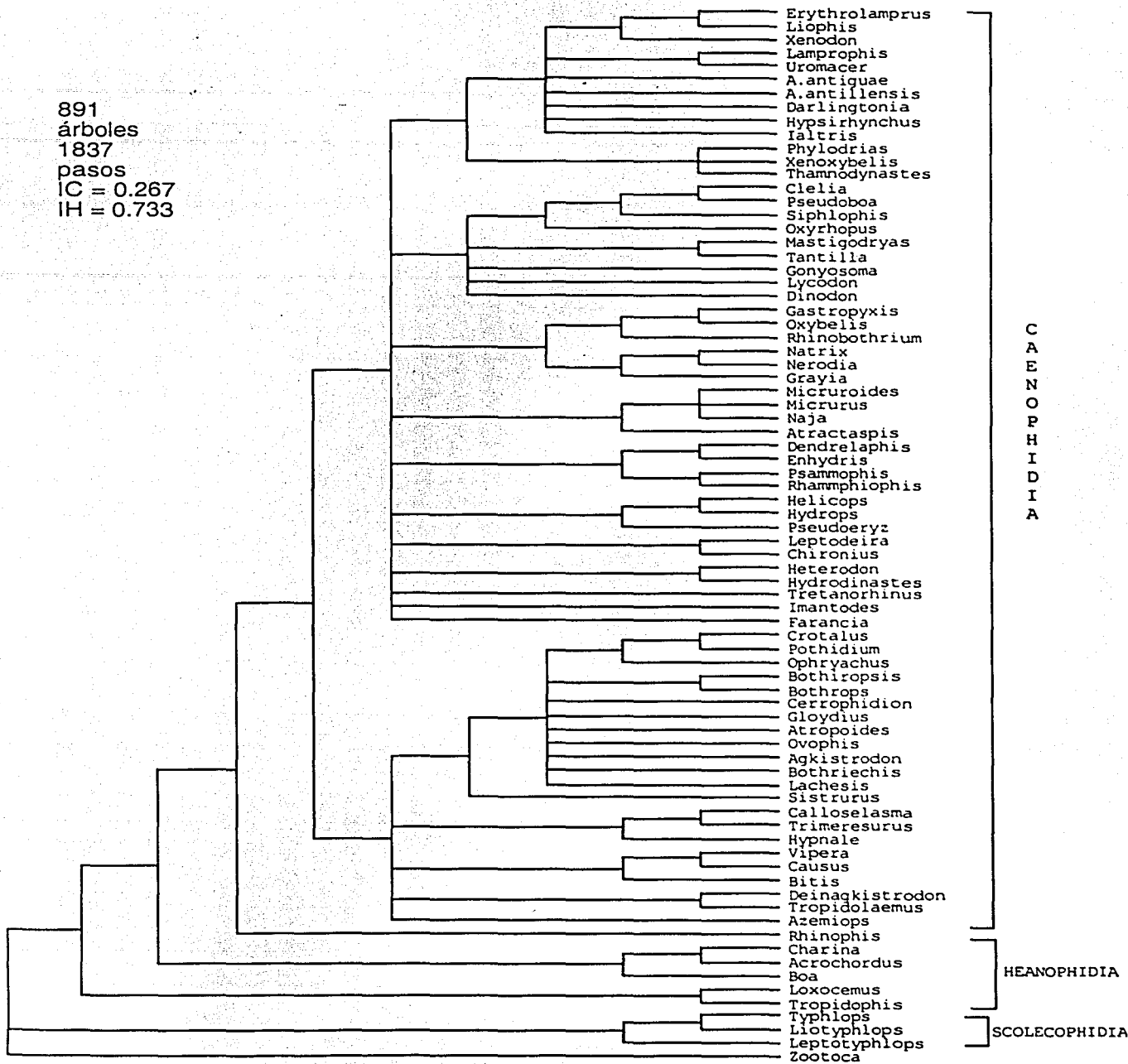


Figura 3a. 16S rRNA consenso estricto.

Majority rule

891 árboles  
1837 pasos  
IC = 0.267  
IH = 0.733

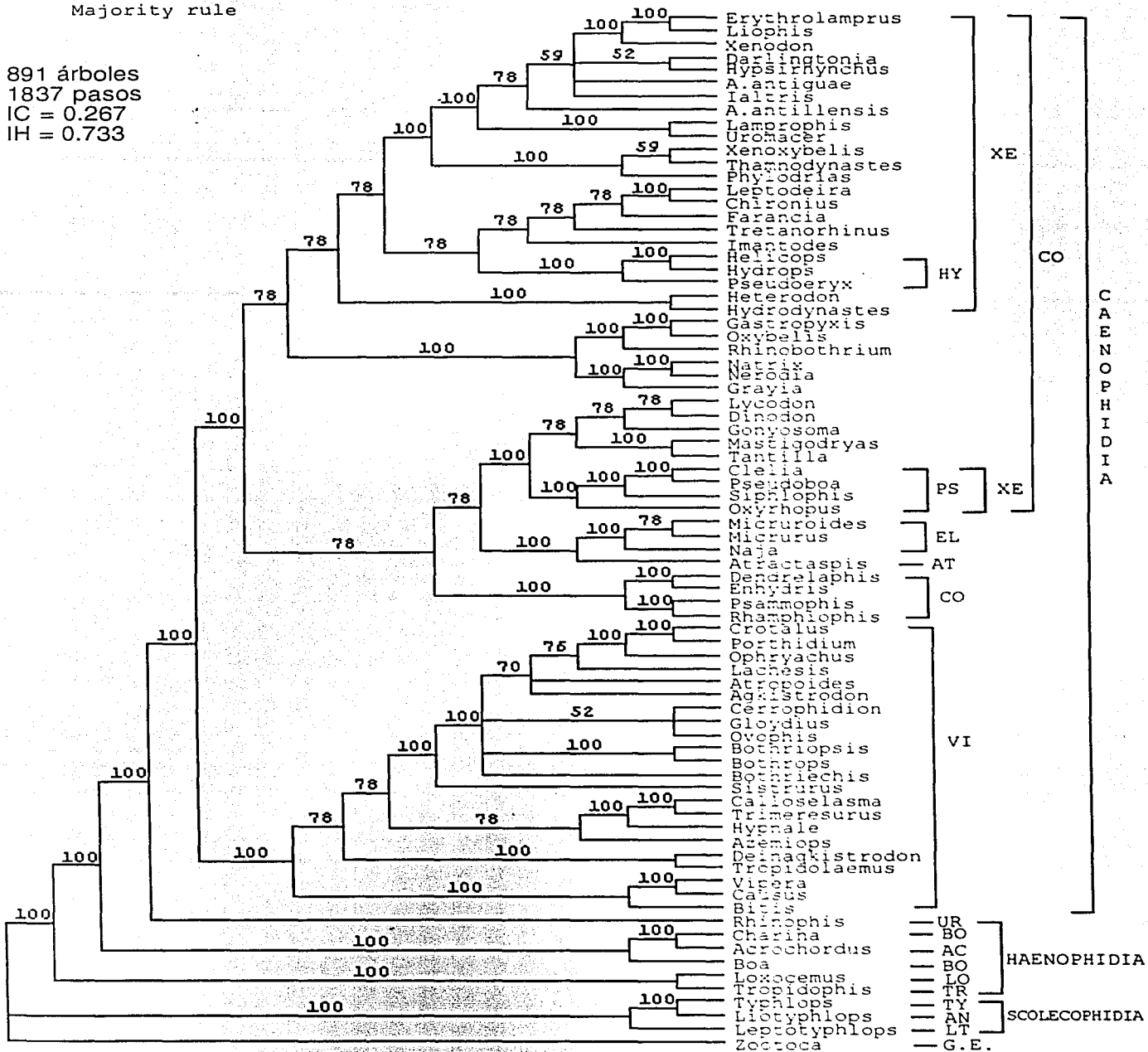


Fig. 3b. 16S rRNA, consenso de mayoría. Los valores corresponden al consenso de mayoría. Las abreviaciones son iguales a las de la figura 2.

*anguli oris*. Sin embargo, diferentes autores (Cundall *et al.*, 1993; Dowling, 1959; Greene, 1997; McDowell, 1987; Pough *et al.*, 1998; Scanlon y Lee, 2000; Tchernov *et al.*, 2000) concuerdan con la idea de considerarlos como dos grupos independientes y que guardan poca relación entre ellos, siendo Loxocemidae una familia de más temprana divergencia y con posible relación a Xenopeltidae.

Aunque Boidae se presenta como un grupo monofilético, *Acrochordus* nunca ha sido considerado como un boido pues posee características apomórficas que lo sitúan en la base de los colubroideos (Cundall *et al.*, 1993; Greene, 1997; Heise *et al.*, 1995; Scanlon y Lee, 2000; Tchernov *et al.*, 2000).

Existen algunas características que unen a Uropeltidae con los colubroideos como la pérdida de elementos pélvicos y la ausencia del hueso supratemporal (Dowling, 1959), aunque la presencia del hueso coronoide y sus hábitos (y consecuentes especializaciones) cavadores lo sitúan más hacia la base del árbol y con cierta relación con Aniliodeos (*sensu* McDowell, 1987) (Cundall *et al.*, 1993, Greene, 1997; Pough *et al.*, 1998; Scanlon y Lee, 2000, Tchernov *et al.*, 2000)

### **Caenophidia**

Viperidae aparece como un grupo monofilético. Dentro de él, *Azemiops* se coloca como grupo interno de los Crotalinos (más relacionado al clado *Hypnale-Calloselasma-Trimeresurus*) mientras que los viperinos se sitúan en la base del árbol, lo cual concuerda con la idea de que los viperinos son un grupo primitivo dentro de Viperidae (Klauber, 1997; Cadle, 1992; Dowling, 1959).

Nuevamente la familia Colubridae aparece como polifilética. La mayoría de los miembros de la subfamilia Xenodontinae forman un grupo monofilético (excepto por los

representantes de la tribu Pseudoboini) con más relación con algunos Colubrinos y Natricinos.

Vuelve a mostrarse la estrecha relación que existe entre *Atractaspis* y Elapidae y se sitúan como un grupo de reciente aparición en estrecha relación con algunos Colubridos (Gravlund, 2001; Heise *et al.*, 1995; Kraus y Brown, 1998).

A diferencia del análisis del 12S, los xenodontinos se muestran como un grupo polifilético. Los representantes de las tribus Xenodontini, Hydropsini y algunos representantes Norte, Centro y Sudamericanos, así como los representantes de las Islas del Caribe, forman un clado mientras que los representantes de la tribu Pseudoboini forman el grupo hermano de algunos colubrinos. Este resultado es contrario al encontrado por Vidal *et al.* (2000) en el cual registran a Xenodontinae como monofilético y a Pseudoboini e Hydropsini como grupos hermanos relacionados al origen de los xenodontinos de las Islas del Caribe.

### **Evidencia total**

Para este análisis se fusionaron las secuencias del 12S y 16S de cada una de las especies y se utilizó a la quimera como grupo externo. Para elaborar la quimera se fusionaron las secuencias de *Varanus dumerilii* (12S) y *Zootoca vivipara* (16S).

Se construyó una matriz de 916 caracteres, véase anexo 2, de los cuales 495 resultaron informativos. Se generaron un total de 32 árboles, de los cuales se obtuvo el consenso estricto que se muestra en la figura 4 (5016 pasos, IC = 0.285; IH = 0.715).

### **Scolecophidia**

Al igual que en el análisis del 16S, Leptotyphlopidae resulta ser el grupo hermano de Typhlopidae-Anomalepididae, lo cual concuerda con lo postulado por algunos autores

Strict

5016 pasos  
 IC = 0.285  
 IH = 0.715

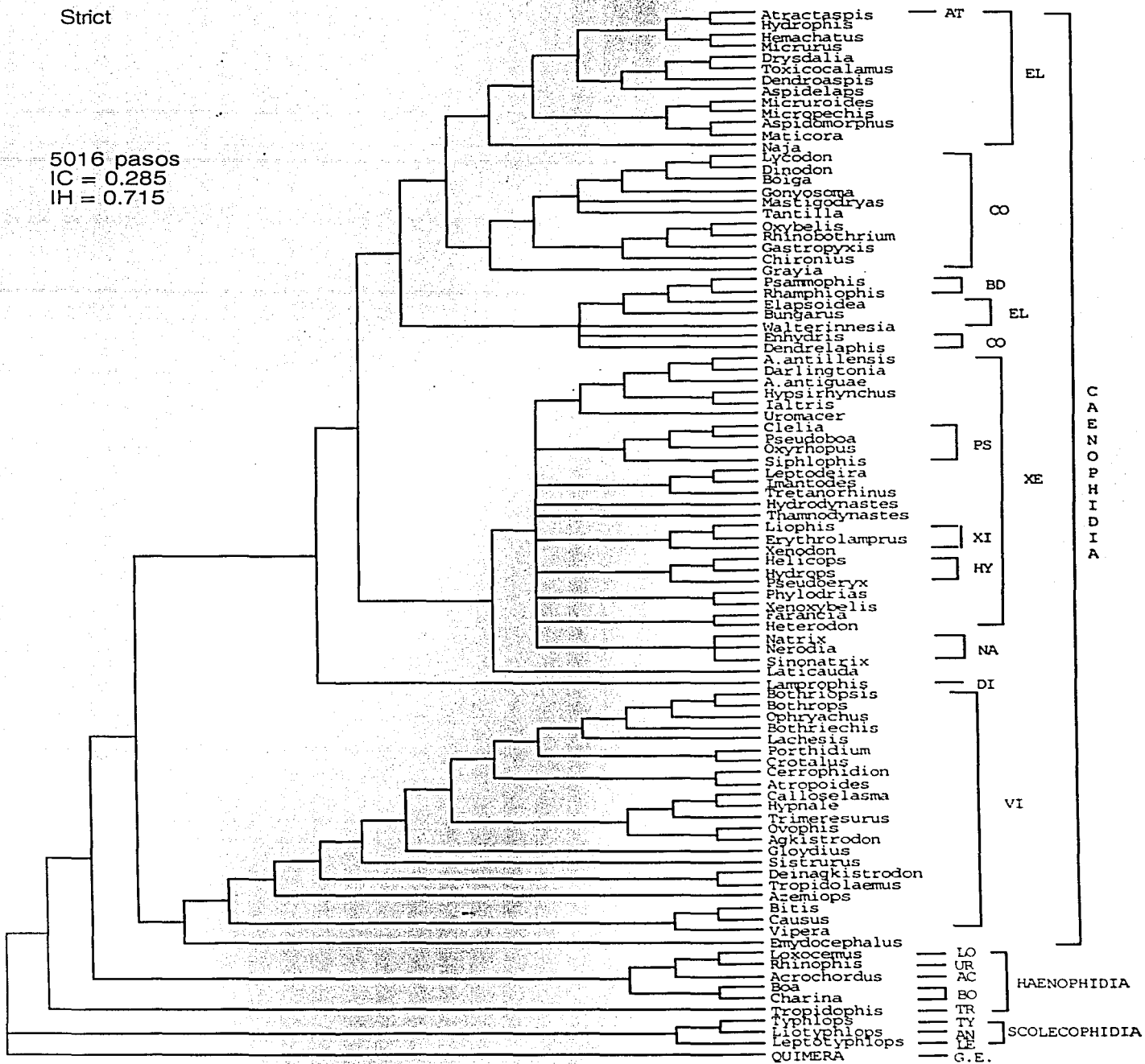


Figura 4. Evidencia total utilizando a la quimera como grupo externo. Las abreviaturas son iguales a las de la figura 2.

(Cundall *et al.*, 1993; Dowling, 1959; Scanlon y Lee, 2000; Underwood, 1967) y solo se contraponen a lo encontrado por Heise *et al.* (1995). Véanse también (Caldwell, 1999; Cohn y Tickle, 1999; Greene, 1997; Greene y Cundall, 2000; Lee *et al.*, 1999; Tchernov *et al.*, 2000).

### **Haenophidia**

Como se dijo anteriormente, en la discusión concerniente al análisis del 12S, no existe evidencia morfológica que sustente la relación Loxocemidae-Uropeltidae y Acrochordidae como su grupo hermano. Sin embargo, Acrochordidae aparece nuevamente alejado de los colubroideos y esta posición puede ser sustentada por las características ya antes expuestas (ver discusión 12S)

Una idea ampliamente aceptada es que Tropidopheidae es un grupo relativamente reciente y que probablemente sea el grupo hermano de Acrochordidae-Colubroidea (Greene, 1997). La monofilia de esta familia se ha puesto en duda pues algunos análisis han mostrado que Ungaliophinae no está relacionado directamente con Tropidophinae, las dos subfamilias en las que suele dividirse (Pough *et al.*, 1998; Scanlon y Lee, 2000; Tchernov *et al.*, 2000). Aún así, el consenso hace suponer que dadas algunas características importantes como la reducción del coronoide (excepto en Ungaliophinae), la reducción o desaparición del pulmón izquierdo y la ausencia de dientes premaxilares pueden hacer que se le considere como un grupo más apomórfico en relación a otros henofidios pues estas características no suelen encontrarse en grupos de temprana divergencia como Anilidos, Acrocordidos y otros. Sin embargo, como ya se había mencionado la presencia de un pulmón traqueal hace que no se descarte del todo la posición basal en la que aparece.



## Caenophidia

Dentro de Colubroidea, el primer grupo en divergir es Viperidae, los viperinos se sitúan como la subfamilia más antigua, mientras que *Azemiops* se coloca con el grupo hermano de los crotalinos, lo cual concuerda con los resultados de Heise *et al.* (1995). Dentro de los crotalinos los representantes asiáticos aparecen como un grupo parafilético hermano de los americanos (sin embargo, la posición de *Sistrurus* en esta parte es enigmática).

Nuevamente *Lamprophis fuliginosum* (Dipsadidae sensu Underwood, 1967) aparece como un grupo de temprana aparición dentro de colubroideos (aunque véanse resultados 12S) y nuevamente se apoya la idea de Underwood (1967) de situar a esta familia como una de las primeras en divergir debido a una serie de caracteres primitivos conservados (división del músculo aductor superficial externo, presencia de retina doble)

La familia Colubridae se presenta como polifilética (Gravlund, 2001; Heise *et al.*, 1995; Kraus y Brown, 1998; McDowell, 1987; Underwood, 1967). De acuerdo a lo registrado por Vidal *et al.* (2000) la subfamilia Xenodontinae se muestra como monofilética, sin embargo no existe la resolución suficiente que permita elucidar las relaciones entre las tribus que la conforman.

La familia Elapidae se presenta como polifilética a diferencia de lo que ha sido postulado por algunos autores (Keogh, 1998; Keogh *et al.*, 1998; McDowell, 1969; McDowell, 1987; Slowinski y Keogh, 2000; Slowinski *et al.*, 1997) y al igual que en análisis del 12S no se presenta una separación clara entre Hydrophiinae y Elapinae (véase discusión 12S). Por su parte, *Atractaspis* vuelve a situarse como grupo interno de Elapidae y particularmente asociado a *Hydrophis*. Gravlund (2000) propone que puede existir cierta relación entre algunos elápidos y Boodontinae (subfamilia de colubridae, sensu Dowling y

Duellman, 1978), en este trabajo *Elapsoidea*, *Bungarus* y *Walterinnesia* se relacionan estrechamente a los dos representantes de Boodontinae (*Psammophis condanarus* y *Ramphiophis oxyrhynchus*).

Los resultados del análisis de Templeton (Larson, 1994) se muestran en el cuadro 2. Como puede verse no existen diferencias estadísticas significativas entre los árboles propuestos con base en caracteres morfológicos (Cundall '93 y Tchernov '00) o moleculares (Heise '95), con el que aquí se propone (1216).

Cuadro 2. Análisis de Templeton en PAUP 4.0b (Swofford, 1997).  $P < 0.05$ .

Árbol	Longitud	N	z	P
1216	5016			
Heise '95	5033	183	-1.0896	0.2759
Cundall '93	5044	154	-1.9031	0.057
Tchernov '00	5044	152	-1.8946	0.0581

A pesar de que el árbol presentado en este trabajo es más parsimonioso en número de pasos no se diferencia estadísticamente de las otras filogenias. Sin embargo considerando el principio de la parsimonia se puede asegurar que este árbol es mejor en base a:

- Se apoya la idea de considerar a Scolecophidia como monofilético y, aunque sería necesario un estudio mucho más exhaustivo sobre el grupo, se propone que Typhlopidae y Anomalepididae son grupos hermanos y que Leptotyphlopidae es grupo hermano de éstos haciendo pensar que es un taxón de temprana divergencia dentro del grupo (véase discusión 12S)
- Se apoya la idea de una relación cercana entre Loxocémidos y Uropéltidos (Cundall et al., 1993; Scanlon y Lee, 2000; Tchernov et al., 2000) aunque, como ya se discutió es necesario aumentar el número de taxones relacionados más cercanamente a una y otra

familia para poder establecer las relaciones más finamente. Y se descarta la idea de Heise et al. (1995) de suponer a Tropicophiedae y Loxocemidae como grupos hermanos lo cual no tiene sustento morfológico.

- Se propone a *Acrochordus* como un grupo más basal dentro de Haenophidia. Las relaciones filogenéticas de este taxón han demostrado ser tema de amplio debate (Greene, 1997; Cundall et al., 1993; Underwood, 1967; Dowling y Duellman, 1978; McDowell, 1987) y los trabajos más recientes suelen situarlo en la base de Caenophidia, sin embargo, se propone situarlo en una posición basal debido a una serie de caracteres plesiomórficos que comparte con otros grupos de Haenophidia (véase discusión 12S).
- Se considera a Tropicopheidae, o al menos a Tropicophinae, como un grupo basal dentro de Haenophidia. Dicha relación se puede sustentar en base a la existencia del pulmón traquel bien desarrollado y la presencia del hueso coronoide, características ampliamente reconocidas como primitivas.

Se incluyen un mayor número de representantes de Caenophidia [o Colubroidea en los análisis de Cundall et al., (1993); Tchernov et al.(2000) y Scanlon y Lee (2000)] con lo cual se proponen nuevas relaciones entre los grupos que lo conforman (véase discusión 12S y evidencia total)

Los resultados obtenidos del análisis con el 16S muestran muy poca relación con las propuestas morfológicas previamente citadas. Sin duda, esto se debe a que la tasa de cambio, número de sustituciones por sitio por año, de este gen es demasiado rápida (Mindell y Honeycutt, 1990) para ser utilizada en divergencias tempranas (Simon *et al.*, 1994), es decir, este gen no es el adecuado si lo que se pretende es establecer la evolución de grupos arriba del nivel de especie. Su uso en el presente trabajo se debió a la falta de marcadores más adecuados disponibles en red y porque dentro del análisis de

evidencia total las tasas de cambio de los genes involucrados juegan un papel poco importante siendo la matriz la que contribuye a la acumulación de apomorfias que definirán a los distintos clados (Obs. pers). Sucede todo lo contrario con el 12S, cuya tasa de cambio si es la adecuada para los taxones que nos ocupan: familias (Mindell y Honeycutt, 1990; Simon *et al.*, 1994). Es por eso que, a criterio del autor, de los análisis presentados los más significativos son el del 12S y el de evidencia total que son los que servirán de base para las conclusiones finales. Los resúmenes de ambos análisis pueden verse en la figura 5.

La evidencia morfológica (Bellaris y Underwood, 1951; Cundall *et al.*, 1993; Dowling, 1959; Greene, 1997; Greene y Cundall, 2000; Kley y Brainerd, 1999; Lee *et al.*, 1999; McDowell, 1967; Pough *et al.*, 1998; Scanlon y Lee, 2000; Tchernov *et al.*, 2000; Underwood, 1967) y los resultados presentados en éste estudio muestran que *Scolecophidia* es un grupo monofilético, a diferencia de lo propuesto por Heise *et al.* (1995). Las relaciones dentro de este grupo han sido tema de amplio debate (Cundall *et al.*, 1993; Dowling, 1959; Greene, 1997; McDowell, 1967; McDowell, 1987; Pough *et al.*, 1998; Scanlon y Lee, 2000; Tchernov *et al.*, 2000; Underwood, 1967) y no parece haber consenso sobre que grupo es hermano de que otro. El presente trabajo tampoco es capaz de resolver las relaciones dentro del grupo. Morfológicamente se ha propuesto que *Anomalepididae* puede ser la familia más antigua de las tres (McDowell, 1967; McDowell, 1987) y que *Typhlopidae* y *Leptotyphlopidae* comparten una serie de caracteres derivados compartidos, principalmente a nivel del cráneo, que hacen pensar que son más recientes que la primera.

En el caso de *Haenophidia* la relación que se presenta entre *Loxocemidae* y *Uropeltidae* puede ser el resultado de la falta de taxones con mayor relación hacia una u

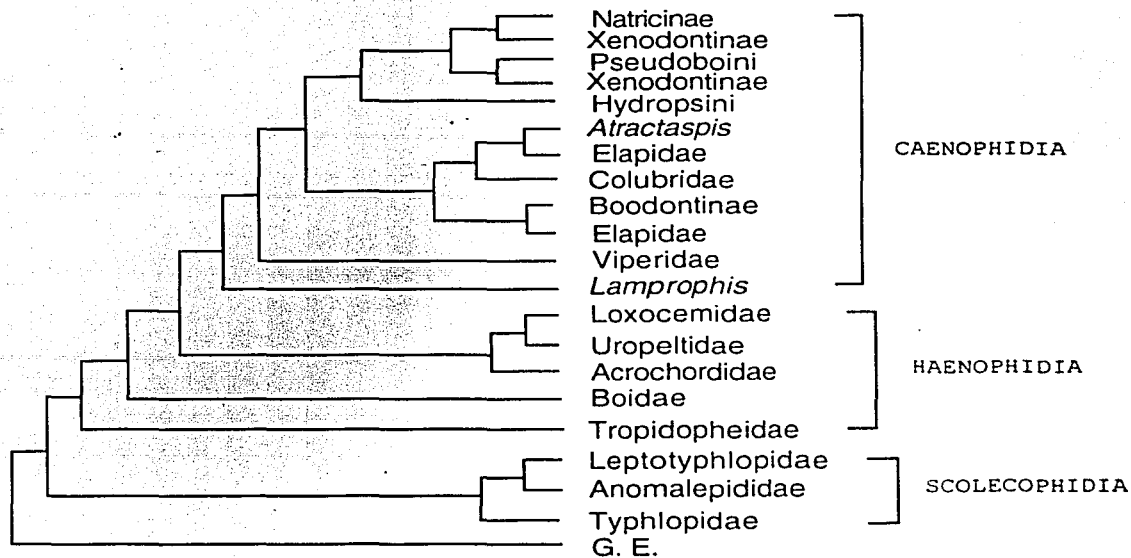


Figura 5a. Resumen de la fig. 2a. Las ramificaciones corresponden a las encontradas en el análisis del 12S.

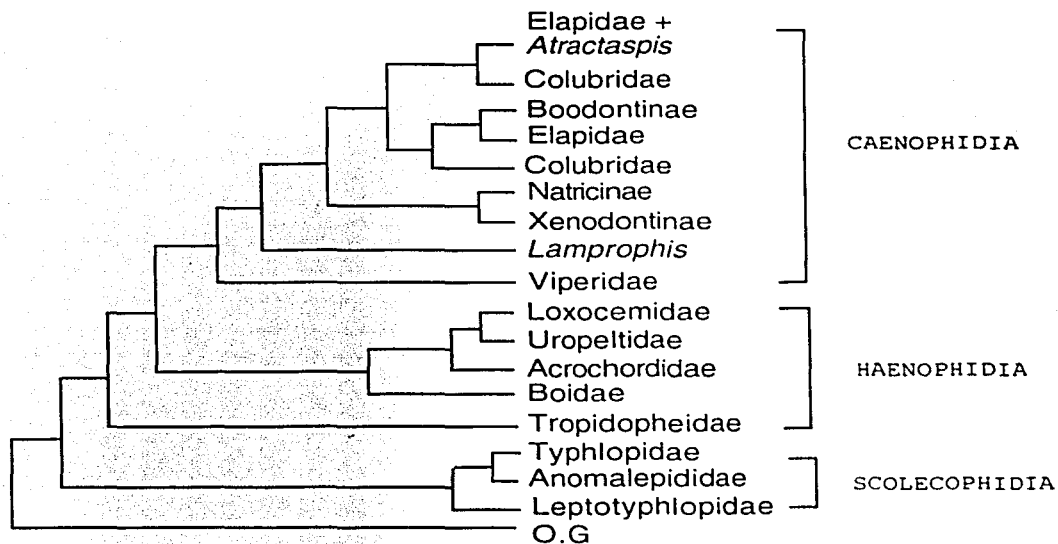


Figura 5b. Resumen de la figura 4. Las ramificaciones corresponden al análisis de evidencia total, sin embargo, solo se presentan los grupos más incluyentes

otra familia. Los análisis de Cundall *et al.* (1993), Tchernov *et al.* (2000) y Scanlon y Lee (2000) muestran que Loxocemidae está más relacionado a Xenopeltidae (Scanlon y Lee consideran a ambas familias como una sola: "Xenopeltidae") y por otro lado Uropeltidae esta más relacionado con anilioideos (*Anilius*, *Cylindrophis* y *Anomochilus* sensu MCDowell, 1987). También se muestra que estos dos grupos (Uropeltidae-Anilioidea y Loxocemidae-Xenopeltidae) guardan cierta relación entre ellos, se postula que el primero (que incluye a Uropeltidae, Aniliidae, Cylindrophiiidae y Anomochilidae) sea el más antiguo y puede estar relacionado al ancestro del segundo (que solo incluye a Loxocemidae y Xenopeltidae). Por tanto no debe rechazarse del todo el resultado que aquí se presenta aunque es necesario hacer un estudio mucho más incluyente para definir adecuadamente las relaciones que estos dos grupos guardan no solo entre ellos sino también con los demás grupos.

Las relaciones filogenéticas de Tropicodidae han demostrado ser problemáticas tanto desde el punto de vista morfológico (Cundall *et al.*, 1993; Scanlon y Lee, 2000; Tchernov *et al.*, 2000) como molecular (Heise *et al.*, 1995). Sin embargo, en este trabajo, tanto en el análisis de 12S como en el de evidencia total, se le muestra como un grupo primitivo dentro de los Haenophidia, aún cuando el valor del consenso de mayoría es bajo (60%).

A criterio del autor, sería necesario hacer una reevaluación de la familia Dipsadidae (sensu Underwood, 1967) ya que, como fue señalado anteriormente, esta familia fue propuesta como la más primitiva dentro de los Colubroideos y al menos uno de los representantes (*Lamprophis fuliginosum*) se muestra en dicha posición tanto en evidencia total como en 12S.

Para Caenophidia en todos los análisis que se realizaron, *Atractaspis* aparece como un género más dentro de Elapidae. Aún cuando resulte difícil explicar su condición solenoglifa, *Atractaspis* debe ser considerado como un Elápido y sería necesario incluir representantes de Aparalactinos para saber si también deben ser considerados como tales.

## CONCLUSIONES

- Scolecophidia es un grupo monofilético de temprana divergencia. El presente trabajo no cuenta con los datos necesarios para determinar las relaciones existentes entre los tres representantes.
- Es necesario hacer un estudio que incluya representantes de Cylindrophiidae, Anomochiilidae, Aniliidae y Xenopeltidae a fin de conocer las relaciones que guardan con Loxocemidae y Uropeltidae.
- Tropidopheidae, o al menos Tropidiphinae (dado que el representante usado en este trabajo pertenece a esta subfamilia) puede ser considerado como un grupo primitivo dentro de Haenophidia.
- Se propone que Dipsadidae vuelva a ser reconocido como familia junto con una nueva revisión de sus representantes.
- *Atractaspis* debe ser considerado como Elápido con posible relación a hidrófidos
- A pesar de no existir diferencias estadísticamente significativas entre las filogenias alternativas y el resultado del presente análisis, se proponen nuevas relaciones filogenéticas con el sustento morfológico necesario para ser consideradas como válidas.

## LITERATURA CITADA

- Bellaris, A. D. A., y G. Underwood. 1951. The origin of snakes. *Biological Review Cambridge Philosophical Society* 26, 193-237.
- Brodsky, L. I., V. V. Ivanov, Y. L. Kalaidzidis, A. M. Leontovich, V. K. Nikolaev, S. I. Feranchuk, y V. A. Drachev. 1995. GeneBee-NET: Internet-based server for analyzing biopolymers structure. *Biochemistry* 60, 923-928.
- Brodsky, L. I., A. V. Vasiliev, Y. L. Kalaidzidis, Y. Osipov, R. L. Tatuzov, y S. I. Feranchuk 1992. GeneBee: the program package for biopolymer structure analysis. *Dimacs* 8, 127-139.
- Cadle, J. E. 1992. Phylogenetic relationships among vipers: immunological evidence. pp. 41-48. In *Biology of the pitvipers*, J. A. Campbell y E. D. Brodie, Jr., eds. Texas E. U. A. Selva.
- Caldwell, M. W. 1999. Squamate phylogeny and the relationships of snakes and mosasauroids. *Zoological Journal of the Linnean Society* 125, 115-147.
- Cohn, M. J., y C. Tickle. 1999. Developmental basis of limblessness and axial patterning in snakes. *Nature* 399, 474-479.
- Cope, D. E. 1896. Boulanger on the difference between Lacertilia and Ophidia; and on the Apoda. *American Naturalist* 30, 149-152.
- Cundall, D., V. Wallach, y D. A. Rossman. 1993. The systematic relationships of the snake genus *Anomochilus*. *Zoological journal of the Linnean Society* 109, 275-299.
- Dowling, H. G. 1959. Classification of the serpentes: A critical review. *Copeia*, 38-52.
- Dowling, H. G. y W. E. Duellman. 1978. *Systematic herpetology: a synopsis of families and higher categories*. New York, E.U.A HISS publications.
- Dowling, H. G., R. Highton, G. C. Maha, y L. R. Maxon. 1983. Biochemichal evaluation of colubrid snake phylogeny. *Journal of Zoology*, 309-329.
- Flores-Villela, O., K. M. Kjer, M. Benabib, y J. W. Sites Jr. 2000. Multiple data sets, congruence, and hypothesis testing for the phylogeny of basal groups of the lizard genus *Sceloporus* (Squamata, Phrynosomatidae). *Systematic Biology* 49, 713-739.
- Frazetta, T. H. 1966. Studies on the morphology and function of the skull in the Boidae (Serpentes). *Journal of Morphology* 118, 217-296.
- Giannasi, N., A. Malhotra, y R. S. Thorpe. 2001. Nuclear and mitochondrial DNA phylogenies of the *Trimeresurus* complex: Implications for the gene versus species tree debate. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 19, 57-66.
- Goin, C. J., y O. B. Goin. 1971. *Introduction to herpetology*. E. U. A. Freeman.



- Gravlund, P. 2001. Radiation within the advanced snakes (Caenophidia) with special emphasis on African opisthophthalmid colubrids, based on mitochondrial sequence data. *Biological Journal of the Linnean Society* 72, 99-114.
- Graybeal, A. 1994. Evaluating the phylogenetic utility of genes: a search for genes informative about deep divergences among vertebrates. *Systematic Biology* 43, 174-193.
- Greene, H. W. 1997. *Snakes, the evolution of mystery in nature*. Los Angeles, E. U. A. University of California.
- Greene, H. W., y D. Cundall. 2000. Limbless tetrapods and snakes with legs. *Science* 287, 1939-1941.
- Gutberlet, R. L., Jr. 1998. The phylogenetic position of the Mexican black-tailed snake pitviper (Squamata: Viperidae: Crotalinae). *Herpetologica* 54, 184-206.
- Heise, P. J., L. R. Maxson, H. G. Dowling, y S. B. Hedges. 1995. Higher-Level snake phylogeny inferred from mitochondrial DNA sequences of 12S and 16S rRNA genes. *Molecular Biology and Evolution* 12, 259-265.
- Johnson, W. E., y S. J. O'Brien. 1997. Phylogenetic reconstruction of the felidae using 16S rRNA and NADH-5 mitochondrial genes. *Journal of Molecular Evolution* 44, S98-S116.
- Keogh, J. S. 1998. Molecular phylogeny of elapid snakes and a consideration of their biogeographic history. *Biological Journal of the Linnean Society* 63, 177-203.
- Keogh, J. S., R. Shine, y S. Donnellan. 1998. Phylogenetic relationships of terrestrial Australo-Papuan elapid snakes (Subfamily Hydrophiinae) based on cytochrome b and 16S rRNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 10, 67-81.
- Kjer, K. M. 1995. Use of RNA secondary structure in phylogenetic studies to identify homologous positions: an example of alignment and data presentation from the frogs. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 4: 314-330.
- Kjer, K. M. 1997. Conserved primary and secondary structural motifs of amphibian 12S rRNA, domain III. *Journal of Herpetology*. 31: 599-604.
- Kjer, K. M., G. D. Baldrige y A. M. Fallon. 1994. Mosquito large subunit ribosomal RNA: simultaneous alignment of primary and secondary structure. *Biochimical and Biophysical Acta*. 1217: 147-155.
- Klauber L. M. 1997. *Rattlesnakes: their habits, life histories and influence on mankind*. 2<sup>a</sup> ed. Los Angeles, E. U. A. University of California.
- Kley, N. J., y E. L. Brainerd. 1999. Feeding by mandibular raking in snake. *Nature* 402, 369-370.

- Knight, A., D. D. Llewellyn III, y E. D. Rael. 1992. Molecular systematics of the Agkistrodon complex. pp. 49-70. In *Biology of the pitvipers*, J. A. Campbell and E. D. Brodie, Jr., eds. Texas, E. U. A. Selva.
- Kraus, F., y W. M. Brown. 1998. Phylogenetic relationships of colubroid snakes based on mitochondrial DNA sequences. *Zoological Journal of the Linnean Society*. 122, 455-487.
- Kraus, F., G. D. Mink, y W. M. Brown. 1996. Crotaline intergeneric relationships based on mitochondrial DNA sequence data. *Copeia*, 763-773.
- Larson A. 1994. The comparison of morphological and molecular data y phylogenetic systematics. pp. 371-390. In *Molecular Ecology and Evolution: Approchaches and Applications*. Schierwater B., Streit B., Wagner G. P. y DeSalle R. eds. Suiza. Birkhauser Verlag Basel.
- Lee, M. S. Y. 1998. Convergent evolution and character correlation in burrowing reptiles: towards a resolution of squamate relationships. *Biological Journal of the Linnean Society* 65, 369-453.
- Lee, M. S. Y., G. L. Bell Jr. y M. W. Cladwell. 1999. The origin of snake feeding. *Nature* 400, 655-659.
- Malhotra, A., y R. S. Thorpe. 2000. A phylogeny of the Trimeresurus group of pitvipers: New evidence from a mitochondrial gene tree. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 16, 199-211.
- McDiarmid, R. W., Campbell J. A. y Touré A. T. 1999. Snakes species of the world. A taxonomic and geographic reference. Vol I. The Herpetologists' League Washington D. C. U.S.A.
- McDowell, S. B. 1969. Notes on the Australian sea-snake *Ephalophis greyi* M. Smith (Serpentes: Elapidae: Hydrophiinae) and the origin and classification of sea-snakes. *Zoological Journal of the Linnean Society* 48, 333-349.
- McDowell, S. B. 1967. Osteology of the Typhlopidae and Letotyphlopidae: A critical review. *Copeia*, 686-692.
- McDowell, S. B. 1987. Systematics. pp. 3-50. In *Snakes, ecology and evolutionary biology*, R. A. Siegel, J. T. Collins y S. Nowak, eds. New York, E. U. A. McMillan.
- Mindell, D. P., y R. Honeycutt. 1990. Ribosomal RNA in vertebrates: evolution and phylogenetic applications. *Annual Review on Ecology and Systematics*, 541-566.
- Mindell, D. P., y C. E. Thacker. 1996. Rates of molecular evolution. *Annual Review on Ecology and Systematics*, 279-303.
- Pough, H. F., M. A. R., Cadle, J., Crump, M., Savitzky, A., y Wells, K. 1998. *Herpetology* London, R. U. Pretince Hall.

- Rieppel, O., y H. Zaher. 2000. The braincase of mosasaurs and Varanus, and the relationships of snakes. *Zoological Journal of the Linnean Society* 129, 489-514.
- Rodríguez-Robles, J. A., y J. M. de Jesús-Escobar. 1999. Molecular systematics of the New World lampropeltinae snakes (Colubridae): implications for biogeography an evolution of food habits. *Biological Journal of the Linnean Society*. 68, 355-385.
- Scanlon, J. D., y M. S. Y. Lee. 2000. The pleistocen serpent Wonambi and the early evolution of snakes. *Nature* 403, 416-420.
- Schwenk, K. 1994. Why snakes have forked tongues. *Science* 263, 1573-1577.
- Simon, C., F. Frati, A. Beckenbach, B. Crspi, H. Liu, y P. Flook, 1994. Evolution, weighting and phylogenetic utility of mitochondrial gene sequences and a compilation of conserved polymerase chain reaction primers. *Annals of the Entomological Society of America* 87, 651-701.
- Slowinski, J. B., y J. S. Keogh. 2000. Phylogenetic relationships of Elapid snakes based on cychrome b mtDNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 15, 157-164.
- Slowinski, J. B., A. Knight, y A. Roonev. P. 1997. Inferring species trees from gene trees: A phylogenetic analysis of the Elapidae (Serpentes) based on the aminoacid sequences of venom proteins. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 8, 349-362.
- Swofford, D. L. 1993. PAUP: Phylogenetic Analysis Using Parsimony. Illinois, E. U. A Illinois Natural History Survey.
- Swofford, D. L.. 1997. PAUP: Phylogenetic Analysis Using Parsimony (Sunderland: Sinauer Associates).
- Tchernov, E., O. Rieppel, H. Zaher, M. J. Polcyn, y L. L. Jacobs. 2000. A fossil snake with limbs. *Science* 287, 2010-2012.
- Thompson, J. D., T. J. Gibson, F. Plewniak, F. Jeanmougin, y D. G. Higgins. 1997. The ClustalX windows interface: flexible strategies for multiple sequence alignment aided by quality analysis tools. *Nucleic Acids Research* 24, 4876-4882.
- Underwood, G. 1967. A contribution to classification of snakes, Volume #653. London. R. U. Trustees of the British Museum (Natural History).
- Vidal, N., y C. Lecointre. 1998. Weighting and congruence: a case study based on three mitochondrial genes in pitvipers. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 9, 366-374.
- Vidal, N., G. K. Shannon, A. Wong, y S. B. Hedges. 2000. Phylogenetic relationships of Xenodontine snakes inferred from 12S and 16S ribosomal RNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 14, 389-402.

Werman, S. 1992. Phylogenetic relationships of Central and South American pitvipers of the genus *Bothrops* (sensu lato): Cladistic analysis of biochemical and anatomical characters. In *Biology of the pitvipers*, J. A. Campbell y E. D. Brodie, Jr., eds. (Tyler, Texas: Selva), pp. 21-40.

## Anexo1

Listado de nombres y números de acceso para cada una de las especies utilizadas en este trabajo.

### 12S

AF004476	<i>Lanthanotus borneensis</i> (OG)	AF158463	<i>Imantodes lentiferus</i>
AF004486	<i>Varanus dumerilli</i> (OG)	AF158464	<i>Liophis breviceps</i>
AF057185	<i>Bitis arietans</i>	AF158465	<i>Rhinobothryum lentiginosum</i>
AF057186	<i>Causus defilippi</i>	AF158467	<i>Siphophis compressus</i>
AF057187	<i>Azemiops feae</i>	AF158468	<i>Xenodon werneri</i>
AF057188	<i>Deinagkistrodon acutus</i>	AF236677	<i>Sinonatrix annularis</i>
AF057189	<i>Hypnale hypnale</i>	AF236679	<i>Rhabdophis tigrinus</i>
AF057190	<i>Calloselasma rhodostoma</i>	AF236684	<i>Bungarus multicinctus</i>
AF057194	<i>Gloydius shedaoensis</i>	D31610	<i>Emydocephalus ijimae</i>
AF057197	<i>Trimeresurus stejnegeri</i>	L01768	<i>Vipera ammodytes</i>
AF057198	<i>Tropidolaemus wagleri</i>	NC_001945	<i>Dinodon semicarinatus</i>
AF057199	<i>Ovophis okinavensis</i>	U96790	<i>Aspidelaps scutatus</i>
AF057203	<i>Cerrophidion godmani</i>	U96791	<i>Aspidomorphus muelleri</i>
AF057204	<i>Porthidium nasutum</i>	U96795	<i>Dendroaspis</i> sp
AF057208	<i>Atropoides picadoi</i>	U96796	<i>Drysdalia coronoides</i>
AF057209	<i>Ophryacus undulatus</i>	U96797	<i>Hemachatus haemachatus</i>
AF057213	<i>Bothriechis schlegelii</i>	U96798	<i>Hydrophis semperi</i>
AF057215	<i>Bothriopsis taeniata</i>	U96799	<i>Laticauda colubrina</i>
AF057218	<i>Bothrops asper</i>	U96800	<i>Maticora bivirgata</i>
AF057221	<i>Lachesis muta</i>	U96804	<i>Elapsoidea nigra</i>
AF057225	<i>Crotalus atrox</i>	U96806	<i>Toxicocalamus</i> sp
AF057231	<i>Agkistrodon piscivorus</i>	U96807	<i>Walterinnesia aegyptia</i>
AF158403	<i>Clelia clelia</i>	U96808	<i>Micropechis ikaheka</i>
AF158404	<i>Leptodeira annulata</i>	Z46433	<i>Micruroides euryxanthus</i>
AF158408	<i>Helicops angulatus</i>	Z46443	<i>Rhamphiophis oxyrhynchus</i>
AF158413	<i>Xenoxybelis argenteus</i>	Z46444	<i>Typhlops lumbricalis</i>
AF158415	<i>Hydrops triangularis</i>	Z46445	<i>Tropidophis wrighti</i>
AF158417	<i>Philodryas olfersii</i>	Z46447	<i>Rhinophis drummondhayi</i>
AF158418	<i>Pseudoeryx plicatilis</i>	Z46450	<i>Psammophis condanarus</i>
AF158420	<i>Thamnodynastes pallidus</i>	Z46452	<i>Nerodia rhombifera</i>
AF158422	<i>Oxyrhopus melanogenys</i>	Z46453	<i>Naja naja</i>
AF158423	<i>Pseudoboa neuwiedii</i>	Z46454	<i>Micrurus diastema</i>
AF158424	<i>Tantilla melanocephala</i>	Z46455	<i>Lycodon laoensis</i>
AF158428	<i>Heterodon nasicus</i>	Z46456	<i>Loxocemus bicolor</i>
AF158430	<i>Hydrodynastes bicinctus</i>	Z46457	<i>Lamprophis fuliginosus</i>
AF158431	<i>Mastigodryas boddaerti</i>	Z46458	<i>Enhydrius enhydrius</i>
AF158432	<i>Oxybelis fulgidus</i>	Z46461	<i>Liotyphlops albirostris</i>
AF158434	<i>Grayia ornata</i>	Z46462	<i>Leptotyphlops columbi</i>
AF158435	<i>Gastropyxis smaragdina</i>	Z46463	<i>Chironius carinatus</i>
AF158449	<i>Hypsirhynchus scalaris</i>	Z46464	<i>Charina reinhardtii</i>
AF158454	<i>Uromacer catesbyi</i>	Z46465	<i>Gonyosoma oxycephalum</i>
AF158455	<i>Alsophis antiguae</i>	Z46467	<i>Farancia abacura</i>
AF158456	<i>Ialtris dorsalis</i>	Z46468	<i>Boiga cynodon</i>
AF158459	<i>Alsophis antillensis</i>	Z46470	<i>Boa constrictor</i>
AF158460	<i>Tretanorhinus variabilis</i>	Z46472	<i>Acrochordus javanicus</i>
AF158461	<i>Natrix natrix</i>	Z46597	<i>Atractaspis corpulenta</i>

AF057232	<i>Bitis arietans</i>	AF158518	<i>Hypsirhynchus scalaris</i>
AF057233	<i>Causus defilippi</i>	AF158523	<i>Uromacer catesbyi</i>
AF057234	<i>Azemiops feae</i>	AF158524	<i>Alsophis antiquae</i>
AF057235	<i>Deinagkistrodon acutus</i>	AF158525	<i>Ialtris dorsalis</i>
AF057236	<i>Hypnale hypnale</i>	AF158527	<i>Darlingtonia haetiana</i>
AF057237	<i>Calloselasma rhodostoma</i>	AF158528	<i>Alsophis antillensis</i>
AF057241	<i>Gloydus shedaoensis</i>	AF158529	<i>Tretanorhinus variabilis</i>
AF057244	<i>Trimeresurus stejnegeri</i>	AF158530	<i>Natrix natrix</i>
AF057245	<i>Tropidolaemus wagleri</i>	AF158531	<i>Erythrolamprus aesculapii</i>
AF057246	<i>Ovophis okinavensis</i>	AF158532	<i>Imantodes lentiferus</i>
AF057250	<i>Cerrophidion godmani</i>	AF158533	<i>Liophis breviceps</i>
AF057251	<i>Porthidium nasutum</i>	AF158535	<i>Rhinobothryum lentiginosum</i>
AF057255	<i>Atropoides picadoi</i>	AF158537	<i>Siphlophis compressus</i>
AF057256	<i>Ophryacus undulatus</i>	AF158538	<i>Xenodon werneri</i>
AF057260	<i>Bothriechis schlegelii</i>	AF316170	<i>Zootoca vivipara (OG)</i>
AF057262	<i>Bothriopsis taeniata</i>	L01769	<i>Vipera ammodytes</i>
AF057265	<i>Bothrops asper</i>	NC_001945	<i>Dinodon semicarinatus</i>
AF057268	<i>Lachesis muta</i>	Z46475	<i>Typhlops lumbricalis</i>
AF057272	<i>Crotalus atrox</i>	Z46476	<i>Tropidophis wrighti</i>
AF057275	<i>Sistrurus miliaris</i>	Z46477	<i>Rhinophis drummondhayi</i>
AF139569	<i>Dendrelaphis calligastra</i>	Z46479	<i>Psammophis condanarus</i>
AF156567	<i>Agkistrodon piscivorus</i>	Z46481	<i>Nerodia rhombifera</i>
AF158472	<i>Clelia clelia</i>	Z46482	<i>Naja naja</i>
AF158473	<i>Leptodeira annulata</i>	Z46483	<i>Micruroides euryxanthus</i>
AF158478	<i>Helicops angulatus</i>	Z46484	<i>Micrurus diastema</i>
AF158479	<i>Hydrodynastes bicinctus</i>	Z46485	<i>Lycodon laoensis</i>
AF158484	<i>Philodryas olfersii</i>	Z46486	<i>Loxocemus bicolor</i>
AF158489	<i>Oxyrhopus melanogenys</i>	Z46487	<i>Liotyphlops albirostris</i>
AF158490	<i>Pseudoboa neuwiedii</i>	Z46488	<i>Leptotyphlops columbi</i>
AF158491	<i>Tantilla melanocephala</i>	Z46489	<i>Lamprophis fuliginosus</i>
AF158492	<i>Thamnodynastes pallidus</i>	Z46490	<i>Gonyosoma oxycephalum</i>
AF158493	<i>Xenoxybelis argenteus</i>	Z46491	<i>Farancia abacura</i>
AF158494	<i>Heterodon nasicus</i>	Z46492	<i>Enhydryis enhydryis</i>
AF158496	<i>Mastigodryas boddaerti</i>	Z46494	<i>Charina reinhardtii</i>
AF158497	<i>Oxybelis fulgidus</i>	Z46495	<i>B.constrictor</i>
AF158499	<i>Hydrops triangularis</i>	Z46499	<i>Atractaspis corpulenta</i>
AF158500	<i>Pseudoeryx plicatilis</i>	Z46500	<i>Chironius carinatus</i>
AF158503	<i>Grayia ornata</i>	Z46502	<i>Acrochordus javanicus</i>
AF158504	<i>Gastropyxis smaragdina</i>	Z46738	<i>Rhamphiophis oxyrhynchus</i>

Anexo 2. Alineaciones. Las posiciones 1-517 corresponden al gen 12S mientras que las posiciones 518-917 corresponden al 16S.

246597	??GCGCTTGCCATAANAA--	AGCAATTAA-ATTACAAATT	GTTGCGCAAAATAACTACGAG	CAC-AAGCTTAAAAATTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAT
U96798	??GCGCTGACCTTAACAA--	GACAATTAA-ATTACTAATT	GTTGCGCAAACTACTATGAG	TGA-AAACTTAAAAATTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAT
AF004486	????????????????????	?????????????ATAACANCC	ATTGCGCCGAGAACTACCAG	CAA-AAGCTAAAAACTCAA	AGACTTGACGG-TGCTCTAC
AF004476	????????????????????	?????????????AAAAACAACC	TTCGCGCAGAGGACTACTAG	CAACAAGCTTAAAACTCAA	GGACTTGGCGG-TGCTCTAC
246462	?GCCAGCGTAAAAAGGC--	AGCAT--CA-AACATTAACT	GCCCGCCGATTAGTACGAG	CGA-AAGCTTAAAACTCAA	GGACTTGACGG-TGCGCCAC
246444	????????????????????	????????????????????	????????????????????	?????????????????TNA	GNNCTTGACGG-TNTCCAC
246461	GCTTAGCCATAANAAGGC--	AGANA--CC-AACAACCTC-	GCCCGCCAGATTACTACGAG	CAA-CAGCTTAAAACTCAA	GGACTTGACGG-TACCCAC
246445	????????GCTAGCTTT--	AACAT--AA-GGTCGCCAAG	CTCGCCAAATCACTACGAG	TGA-AAACTTAAAAATTTAAA	GGACTTGACGG-TGCTCTAT
246470	GCCTAAGAGTAACAAGGC--	AACAA-ACC-AACACAAGTT	GCTCGCCAAACCCTACGAG	TGA-AAACTTAAAACTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
246464	GCCTAAAAATAAAACGGC--	GGAAACAAC-AACACA-GCC	GCTCGCCAAACCCTACGAG	TGA-AAACTTAAAACTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
246456	?????????GCCCAGCT--	GTAACACGG-CAATATTACC	GCCCGCCAAATTA	TGA-AAACTTAAAACTTAAA	GGACTTGACGG-TACTTCAC
246447	?????????GCCCCGGAC--	GTAANACGA-CACACCACCT	GTCGCGCAAAATACTACGAG	TAC-AAACTTAAAAATTTAAA	GGACTTGACGG-TATTTAC
246472	?GNNGGTTCGTAANAAA--	ANAATACCC-ANAATAATTT	G-CCGCCAAACA	TGA-AAACTTAAAACTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAT
AF057187	??ACCTAAGCTAATAC--	ACAATT-AA-ACCACCAATT	GTTGCGCAAAACA	TAA-TAACTTAAAACTTAAA	AGACTTGACGG-TGCTTCAT
L01768	????????????????????	?CAATT-AA-ATTACTAATT	GTTGCGCAAAACA	TAG-TAACTTAAAACTTAAA	AGACTTGACGG-TGCTTCAT
AF057203	??GCGTAGCCGTAACAC--	ACAATT-AA-ACTACCAATT	GTTGCGCAAAACA	TCA-TA-CTTAAAACTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
AF057188	??GCGTAGCCGTAACAC--	ACTAT-----AATC	GTTGCGCAA-CA	TGA-TAACTTAAAACTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAT
AF057198	??GCGTAGCCATAATAC--	ACAATC-AA-ACTAGGAATT	GTTGCGCAAAACA	TAA-TAACTTAAAACTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
AF057213	??GCGTAGCCGTAACAA--	GCAATT-AA-ATTACCAATT	GCTNGCCAAACA	TCA-AA-CTTAAAACTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
AF057194	??GCGTAGCCGTAACAC--	ACAATT-AA-ACTACCAATT	GTTGCGCAAAACA	CCA-TA-CTTGAAACTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCGT
AF057221	??GCGTAGCCGTAACAG--	ACAATT-AA-ATAACCAATT	GTTGCGCAAAACA	TCA-TA-CTTAAAACTTAAA	AGACTTGACGG-TCCTTAC
AF057199	??GCCCCAGCTATAACAC--	ACAATT-AA-ACTACCAATT	GTTGCGCAAAACA	TAG-TA-CTTAAAACTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
AF057204	??GCGTAGCCACAACAA--	ACAATT-AA-ATTACCAATT	GTTGCGCAAAACA	CCA-TA-CTTAAAACTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
AF057231	??GCGGGGCGGTAACAC--	ACAATT-AA-ATTACCAATT	GTTGCGCAAAACA	TTA-TA-CTTAAAACTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
AF057208	??GCCCCAACCGTAACAC--	GCAATT-AA-ACTACCAATT	GCTCGCCAAACA	TCA-TA-CTTAAAACTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
AF057215	??GCGTAGCCGTAACAC--	GCAATT-AA-ATTACTAATT	GCCCGCCAAACA	TTA-CA-CTTAAAACTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
AF057218	??GCGTAGCCAAAACAC--	GCAATT-AA-ACTACCAATT	GCCCGCCAAACA	TAA-AA-CTTAAAACTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
AF057209	??GCGTAGCCGTAACAC--	GCAATT-AA-ACTACCAATT	GCTCGCCAAACA	TCA-CA-CTTAAAACTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
AF057197	??GCGTAGCCGTAACAC--	ACAATC-AA-ATTAGGAATT	GTTGCGCAAAACA	TAG-CA-CTTAAAACTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
AF057225	??GCGTAGCCGTAACAT--	ACAATT-AA-ACCACCAATT	GTTGCGCAAAACA	TTA-TA-CTTAAAACTTAAA	AGACTTGACGG-TGCTTCAC
D31610	????????????????????	?????????GTGAACACTT	GCCCGCCAAACA	TTA-TA-CTTAAAGCTGAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
AF057190	??GCGTATCCACAATAC--	ACAATT-AA-ACCACCAATT	GTTGCGCAAAACA	CAA-CAGCTTAAAACTTAAA	AGACTTGACGG-TGCTTTAC
AF057189	??GCGTATCTATAATAC--	ACAATT-AA-ACCACCAATT	GTTGCGCAAAACA	CGA-AAGCTTAAAACTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
AF057185	??ACCCAACCACAACAT--	ACAATC-AA-ATTACCAATT	GTTGCGCAAAACA	TAG-TAACTTAAAACTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
AF057186	??ACCCAACCACAACCT--	ACAATT-AA-AGTACCAATT	GTTGCGCAAAACA	TCC-TAACTTAAAACTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
246455	??GCGTNNCCGTAACAT--	A-CAATAAA-ACCACCCATT	GTTGCGCAAAACA	TAA-AAACTTAAAAATTTAAA	AGACTTGACGG-TACCCAC
NC_001945	TATGCGCTAACCGTAACAC--	AACAATAAA-ATTACATGTT	GTTGCGCAAAATA	TAA-AAACTTAAAAATTTAAA	AGACTTGACGG-TACCCAC
246468	??GCGTAAACCATAAAAC--	AACAATAAA-ATAACCCATT	GTTGCGCAAAATA	TAA-AAACTTAAAAATTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
AF158432	????????????????????	????????????????????	????????????????????	?????????????????????AA	AGACTTGACGG-TACCTCAC
246463	??GCGTAAACCATAAAAC--	AACAATAAA-ATTACCAATT	GTTGCGCAAAATA	TAA-AAACTTAAAAATTTAAA	AGACTTGACGG-TACCTCAC
AF158435	????????????????????	????????????????????	????????????????????	?????????????????????AA	AGACTTGACGG-TACTTCAC

246465	??GCTTACCATAAACC--	AACCAATAT-AAAACATAATG	GT-CGCCAAACAACACTACGAG	TGT-AAACTTAAAACCTTAAA	AGACTTGACGG-TACCTCAC
AF158431	????????????????	????????????????	????????????????	?????????????????AA	AGACTTGACGG-TACCTTAA
AF158465	????????????????	????????????????	????????????????	?????????????????AA	AGACTTGACGG-TACCTCAA
AF158424	????????????????	????????????????	????????????????	?????????????????AA	AGACTTGACGG-TATCTCAC
AF158434	????????????????	????????????????	????????????????	?????????????????AA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
246457	GCCTTATAGCCGTAANAA--	ANAT--AA-AACNACCATT	GTTGCGCAAACAACACTACGAG	TGA-AAACTTAAAACCTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
AF158404	????????????????	????????????????	????????????????	?????????????????AA	AGACTTGACGG-TACTTCAT
AF158460	????????????????	????????????????	????????????????	?????????????????AA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
AF158461	????????????????	????????????????	????????????????	?????????????????AA	????????CGG-TACTTCAC
246452	?????GCCTANCTTAAC--	ACACATGAA-ATCACCAATT	GTTGCGCAAACAACACTACGAG	TTA-AAACTTAAAACCTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
AF236677	????????????????	????GGGA-TACACCAATT	GTTGCGCCA-CTACTACGAG	TAA-AAACTTAAAACCTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
AF158463	????????????????	????????????????	????????????????	?????????????????AA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
AF158464	????????????????	????????????????	????????????????	?????????????????AA	AGACTTGACGG-TACCTCAC
AF158468	????????????????	????????????????	????????????????	?????????????????AA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
AF158455	????????????????	????????????????	????????????????	?????????????????AA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
AF158459	????????????????	????????????????	????????????????	?????????????????AA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
AF158449	????????????????	????????????????	????????????????	?????????????????AA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
AF158456	????????????????	????????????????	????????????????	?????????????????AA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
AF158417	????????????????	????????????????	????????????????	?????????????????AA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
AF158413	????????????????	????????????????	????????????????	?????????????????AA	AGACTTGACGG-TGCTTCAC
AF158454	????????????????	????????????????	????????????????	?????????????????AA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
AF158430	????????????????	????????????????	????????????????	?????????????????AA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
AF158403	????????????????	????????????????	????????????????	?????????????????AA	AGACTTGACGG-TACTTCAT
AF158423	????????????????	????????????????	????????????????	?????????????????AA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
AF158422	????????????????	????????????????	????????????????	?????????????????AA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
AF158467	????????????????	????????????????	????????????????	?????????????????AA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
AF158420	????????????????	????????????????	????????????????	?????????????????AA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
AF158408	????????????????	????????????????	????????????????	?????????????????AA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
AF158418	????????????????	????????????????	????????????????	?????????????????AA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
AF158415	????????????????	????????????????	????????????????	?????????????????AA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
U96799	??GCTTAGCCGTAACCA--	AGCAGCTAA-ATAACCAGCT	ACTCGCCAATAACTACGAG	TTA-TAACTTAAAATTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
246467	??GCCAGCCGTAACAC--	AACAATCAA-ACAACCAATT	GTTGCGCAAATAACTACGAG	TAA-AAACTTAAAATTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
AF158428	????????????????	????????????????	????????????????	?????????????????AA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
246450	??GCCT-AGCCATHHHHH--	N-CAAT-AA-ATNACNAATT	GTTGCGCAAACAACACTACGAG	TGAAAACCTT-AAAACCTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
246443	??GCCTTAGCCATAAAAA--	AACAATTA-ACAACGAACT	GTTGCGCAAATAACTACGAG	CGAAGCTT-AAAACCTTAAA	GGACTTGACGG-TACTTCAC
U96804	??GCCCAGCCATAACAA--	AACAATCAA-ATAACCAATT	GTTGCGCAAATAACTACGAG	TGAAAACCTT-AAAACCTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
AF236684	??GCCCAGCTGTAACAA--	ACCAATTAGCATACCAAAAT	GTTGCGCAAATAACTACGAG	TAAAACCTTAAAATTTAAA	AGACTTGACGGTACTTCAC
246453	??GCCTAGCCGTAACAA--	AACAATTA-ATAACTAATT	GTTGCGCAAATAACTACGAG	TGA-AAACTTAAAATTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
U96807	??GCCTAGCCGTAACAA--	AACAATTA-ATAACCAATT	GTTGCGCAAATAACTACGAG	TAA-AAACTTAAAATTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
246458	??GNNCCGCCGTAACAC--	AGCAATTA-ATAACCCATT	GTTGCGCAAATAACTACGAG	TGG-AAACTTAAAATTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
U96797	??GCCCAGCTGTAACAA--	AACAATCAA-ATAACTAATT	GTTGCGCAAATAACTACGAG	TAA-AAACTTAAAATTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
246454	??GCCCANCTTAACAA--	AACAATTA-ATAACGAATT	GTTGCGCAAATAACTACGAG	CGA-AAGCTTAAAATTTAAA	AGACTTGACGG-TGCTTCAT
246433	????CTGCATAANAACA	AACAATCAA-ATAACCAATT	GTTGCGCAAATAACTACGAG	TGA-AAACTTAAAATTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
U96808	??GCCCGCCTTAACAA--	AACAATCAA-ATAACTAATT	GTTGCGCAAATAACTACGAG	TAA-AAACTTAAAATTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAC

U96791	??GCGCTGGCATAAACA--	AACAATAAA-ATAACACATT	GTTGCGCCAATAACTACGAG	TGA-AAACTTAAAAATTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
U96800	??GCGCTAGCAUTAAACA--	AGSAGTAAA-ATAA-TAATT	GTTGCGCCAATAACTACGAG	TGA-AAACTTAAAAATTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
U96796	??GCGCTGACCATAAACA--	AACAATCAA-ATAACTAATT	GTTGCGCGAATAACTACGAG	TAA--AGCTTAAAAATTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAT
U96806	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????
U96790	??GCGCTGCCGTAACAA--	AACAATCAA-ATAACTAATT	GTTGCGCCAATAACTACGAG	TAA-GAACTTAAAAATTTAAA	AGACTTGACGG-TGCTTCAT
U96795	??GCGCTAACCGTAACAA--	AACAATCAA-ACCACTAATT	GTTCCACCAATAACTACGAG	TAA-AAACTTAAAAATTTAAA	AGACTTGACGG-TACTTCAC
AF158527	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????
AF158531	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????
AF139569	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????
AF057275	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????
AF316170	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????
QUIMERA	????????????????	?????????ATAACANCCC	ATTGCGCCGAGAACCACGAG	CAA-AAGCTAAAAACTCAA	AGACTTGACGG-TGCTCTAC

246597	ATC-TACCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATAACCCA	CGATTA-ACCCAACCTTTTC	TAGCCC---CACAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCTTA
U96798	AAC-ATCCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATAACCCA	CGATTA-ACCCAACCCACTC	TGGCCC---AACAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCTTA
AF004486	--CCTACCTAGAGGAGCCTG	TCCTA-TAATCGATAACCCA	CGATTCC-ACCCAACCACTAC	TAGC--A-CCACAGCCTATA	TACCGCCGTCGAA-AGTATA
AF004476	--CCCAC-TAGAGGAGCCTG	TCCTA-TAACCGTACTCCC	CGATTCC-ACCCAACCTCTGC	TAGCCAA-GAACAGCCTATA	TACCGCCGTCGCAC-AGTTTA
246462	A-TCCTCCTAGAGGAGCCTG	TTTCA-TAATCGATAACCCA	CGTTTA-ACCTCACCCTTC	TAGCC---AATCAGCCTATC	TACCGCCGTCGTC-AGCCCA
246444	A-CACCCNNNNNNNNNTCTN	NNNNN-NNNNNGGNGATCCA	CGAAGG-ACCTTACCACCTT	TNNCC---TAACAACCTATA	TACCGCCGTCGAA-AGTTCA
246461	A-TCAACCTAGAGGAGCCTG	TCCCA-TAACCGATAACCCA	CGATAH-ACCTCACCCTTC	TAGCC---AACAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCCTA
246445	ACTCAACCTAGAGGAGCCTG	TCTAT-TAACCGATAACCCA	CGATTA-ACCTTACCACCCA	CAGGC-C-ACACAGTCTATA	TACCGCCGTCGATTAGCCTA
246470	CC--AACCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATAACCCA	CGATCA-ACCCAACCGCCAC	TAGCC---ACTCAGCCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCCCA
246464	ACTCAACCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATAACCCA	CGATTA-ACCCGACCCCTTC	TGGCC---ACACAGCCTATA	TACCGCCGTCGCAC-AGTCTA
246456	ACTCAACCTAGAGGAGCCTG	TCTAC-TAACCGATAATCCA	CGATTA-ACCCGACCACTTC	TAGCC---ATC-AGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCCTA
246447	ACCCAACCTAGAGGAGCCTG	TCTAC-TAACCGATAACCCA	CGATTA-ACCCAACCGCTTC	TAGCC---CCC-AGCCTATA	TACCACCGTCGCC-AGCCTA
246472	AACCAACCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATAATCCA	CGATCA-ACCTTACCCTTC	TAGCC---ATCCAGTCTATA	TACCACCGTCGCC-AGCCTA
AF057187	CAC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-CAACCGACAACCCA	CGATTA-ACCCAACCCCTTC	TTGCC---AACAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCTTA
L01768	CAC-AGCCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGACAACCCA	CGTTTA-ACCCGCCCCCTTC	TTGCC---AACAGTCTATA	TACCACCGTCGCA-AGCTTA
AF057203	CAC-GCCCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGACAACCCA	CGATTA-ACCCGCCCCCTTC	TTGCC---AACAGTCTATA	TACCGCCGTCGTC-AGCCTA
AF057188	CCA-GCS-TAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGACAACCCA	CGATTA-ACCCGCCCCCTTC	TTGCC---AACAGTCTATA	TACCGCCGTCGTC-AGCCTA
AF057198	CCC-GACCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGACAACCCA	CGATTA-ACCCGCCCCCTTC	TCGCC---AACAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCTTA
AF057213	CAC-GCTCTAGAGGAGCCTG	TCCAA-TAACCGACGATCCA	CGATTA-ACCCGCCCCCTTC	TTGCC---AACAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCTTA
AF057194	CAC-GACCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGACAATCCA	CGATTA-ACCCGCCCCCTTC	TTGCC---AACAGTCTATA	TACCACCGTCGCC-GGCTTA
AF057221	CAC-GCCTAGAGGAGCCTG	TCCA--TAACCGACGACCCA	CGATTA-ACCCAACCCCTTC	TAGCCC---AACAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCTTA
AF057199	CAC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCCAA-TAACCGACAATCCA	CGATTA-ATCCAACCCCTTC	TCGCC---AACAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCTTA
AF057204	CAC-ACCCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGACAACCCA	CGATTA-ACCCAACCCCTTC	TTGCC---AACAGCCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCCTA
AF057231	CAC-GCCCTAGAGGAGCCTG	TCCAA-TAACCGACAATCCA	CGATTA-ACCCAACCCCTTC	TTGCC---AACAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCTTA
AF057208	CAC-GCCCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGACAATCCA	CGATTA-ACCCAACCCCTTC	TTGCC---AACAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCCTA
AF057215	TAC-ACCCTAGAGGAGCCTG	TCCAA-TAACCGACGACCCA	CGATTA-ACCCGCCCCCTTC	TTGCC---A-CAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCCTA
AF057218	CAC-ACCCTAGGGAGCCTG	TCCTA-TAACCGACGACCCA	CGATTA-ACCCGCCCCCTTC	TTGCC---A-CAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCCTA
AF057209	CCC-GCCCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGACAATCCA	CGATTA-ACCCAACCCCTTC	TCGCCA---A-CAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCTTA
AF057197	CCC-GACCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGACAATCCA	CGATTA-ACCCAACCACTTC	TTGCC---AACAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCTTA
AF057225	CAC-GCCCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATAATCCA	CGATTA-ACCCGCCCCCTTC	TGGCCT---AACAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCTTA
D31610	CAC-AATCTAGAGGAGCCTG	TCTCC-TACCCGCTAATCCA	CGATTA-ATCTCACCCTTC	TCGCC---AACAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCTTA



AF057190	CCC-GACCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATACCCCA	CGATTA-ACCCAACCCCTCC	TTGCC---AACAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCCTA
AF057189	TCA--AACCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATAATCCA	CGATCA-ACCCAACCCCTCC	TTGCCA---AACAGTCTATA	TACCGCCGTCGTC-AGCATA
AF057185	CAC-AATCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATAACCCA	CGATTA-ACCCAACCCCTCC	TTGCC---AACAGTCTATA	TACCACCCTCGCA-AGCTTA
AF057186	CACCAACCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATAACCCA	CGATTA-ACCCACCCCTATC	TTGCC---CACAGTCTATA	TACCACCCTCACA-AGCTTA
Z46455	AAC-AACCTAGAGGAGCCTG	TTCAA-TAACCGATACTCCA	CGATTA-ATCCAACCCCTCC	TAGCCT---ATCAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCCFA
NC_001945	AAC-AACCTAGAGGAGCCTG	TTCAA-TAACCGATACTCCA	CGATTA-ATCCAACCTTCCC	TAGCCT---ACCAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCCTA
Z46468	ACC-AACCTAGAGGAGCCTG	TTCAA-TAACCGATAACCCA	CGATTA-ACCCAACCCCTCC	TAGCCA---A-CAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCTTA
AF158432	AAC-ACCCTAGAGGAGCCTG	TCCAA-TAACCGATACTCCA	CGATTA-ACCCAACCCACC	TTGCCA---A-CAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCCTA
Z46463	AAC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATAATCCA	CGATCA-ACCCAACCCCTCC	TAGCCTT--AACAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCCTA
AF158435	ATC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATAATCCA	CGATCA-ATCCAACCCGCC	TGGCCC---AACAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCCTA
Z46465	AAC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATAACCCA	CGATTA-ACCCAACCCCTTC	TAGCCT---AACAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCCTA
AF158431	AAC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCAA-TAACCGATACTCCA	CGATTA-ACCTAACCCCTCC	TAGCCC---AACAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCCTA
AF158465	AAC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCAA-TAACCGATAATCCA	CGATTA-ACCCAACCCACAC	TAGCCC---ACCAGCCTATA	TACCACCCTCGCC-AGCCTA
AF158424	AAC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCAA-TAACCGATAACCCG	CGATTA-ACCCACCCACTC	TGGCCTA--AACAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCCCA
AF158434	AAC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCCAA-TAACCGATACTCCA	CGATCA-ACCCAACCCGCC	TAGCA---AACAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCTTA
Z46457	ACC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATAACCCA	CGATCA-ACCCAACCTTTTC	TAGCCC---AACAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCTTA
AF158404	AAC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-CAACCGATAACCCA	CGATTA-ACCCAACCCACTC	TAGCCT---ACCAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCTTA
AF158460	AAC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATAACCCA	CGATTA-ACCCAACCCACCC	TAGCCC---ATCAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCTTA
AF158461	ACC-ACCCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATAACCCA	CGATTA-ACCCTACCCCTCC	TAGCCC---AACAGTCTATA	TACCGCCATCGCC-AGCTTA
Z46452	ACC-ACCCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATAACCCA	CGATTA-ACCCAACCCACCC	TAGCCC---AACAGTCTATA	TACCGCCATCGCC-AGCCTA
AF236677	ACC-ACCCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATACTCCA	CGATTA-ACCCAACCCCTCC	TAGCCA---ACCAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCCTA
AF158463	AAC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCCAA-TAACCGATACTCCA	CGATTA-ACCCAACCCGCC	TAGCCA---ACCAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCCTA
AF158464	ACC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCCAATCAACCGATAACCCA	CGATTA-ACCCAACCCACTC	TAGCCC---CACAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCCTA
AF158468	ACC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-CAACCGATAATCCA	CGTTTA-ACCCACCCGCC	TAGCCC---CACAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCCTA
AF158455	ACC-GACCTAGAGGAGCCTG	TCCAA-TAACCGATAACCCA	CGATTA-ACCCACCTACCC	TAGCCTTT--AACAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCTTA
AF158459	ACC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCCAA-TAACCGATAACCCA	CGATTA-ACCCACCTACCC	TAGCCTT--AGCAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCTTA
AF158449	ACC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCCAA-TAACCGATACTCCA	CGATTA-ACCCACCCACCC	TAGCCTT--AACAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCTCA
AF158456	ACC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCCAG-TAACCGATACTCCA	CGATTA-ACCCACCCACCC	TAGCCTA--AACAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCTCA
AF158417	AAC-GACCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-CAACCGATACTCCA	CGATTA-ACCTACCCACCC	TAGCCC---AACAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCTCA
AF158413	AAC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCTTA-TAACCGATAACCCA	CGATTA-ACCCAACCCACCC	TAGCCA--ATCAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCTCA
AF158454	ACC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCCAA-TAACCGATACTCCG	CGATTA-ACCCACCCACCC	TAGCCTTTTAGCAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCCCA
AF158430	AAC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATACTCCA	CGATTA-ACCCCCCCACTC	TGGCCC---ATCAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCTCA
AF158403	AAC-ACCCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATACTCCA	CGATTA-ACCCACCCGTTTC	TAGCCCC--C-CAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCTTA
AF158423	AAC-ACCCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATAACCCA	CGATTA-ACCCACCCGTTTC	TAGCCCT--A-CAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCTTA
AF158422	AAC-ACCCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATACTCCA	CGATTA-ACCCACCTGTCC	TAGCCTT--A-CAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCTTA
AF158467	AAC-ACCCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATACTCCA	CGATTAGACCCCGCTGCC	TAGCCAC--A-CAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCTTA
AF158420	AAC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATAACCCA	CGATTA-ACCCACCCGCC	TAGCCCC--A-CAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCTTA
AF158408	AAC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATAACCCA	CGATTA-ACCACACCTACCC	TAGCCTA--ACCAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCCTA
AF158418	AAC-ACCCTAGAGGAGCCTG	TTTAA-TAACCGATAACCCA	CGATTA-ACCCACCCACCC	TAGCCTA--GACAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCCTA
AF158415	ATC-ACCCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATAACCCA	CGATTA-ACCCACCCGTTTC	TGGCCCC--AACAGTCTATA	TACCACCCTCGCC-AGCCTA
U96799	ACC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATAACCCA	CGATTA-ACCCAACCTACCC	TAGCCCA--ATCAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCTTA
Z46467	AAC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATAACCCA	CGATTA-ACCCAACCCCTCC	TGGCCCA--A-CAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCTCA
AF158428	AAC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATAACCCA	CGATTA-ACCCTACCCCTCC	TAGCCAA--AGCAGTCTATA	TACCGCCGTCGCC-AGCTTA
Z46450	ACC-ACCCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATAATCCA	CGATTA-ACCCACCCAACCC	TTGCCA---AACAGTCTATA	TACCGCCGTCG-CCAGCCTA

246443	ACC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATAATCCA	CGATTA-ACCCAACCCACC	TAGCC--CACAGTCTATA	TACCGCCGTCG-CCAGCTTA
U96804	ACC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATAATCCA	CGATTA-ACCCAACCCCCC	TAGCCC---AACAGTCTATA	TACCGCCGTCG-CCAGCTTA
AF236684	ATC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATAATCCA	CGATTA-ACCCAACCCACC	TAGCCC---AACAGTCTATA	TACCGCCGTCG-CCAGCTTA
246453	ACC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATAATCCA	CGATTC-AACCAACCCGCTC	TGGCCT---AACAGTCTATA	TACCGCCGTCG-CCAGCTTA
U96807	ACC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATAATCCA	CGATTA-ACCCAACCCGCTC	TAGCCT---AACAGTCTATA	TACCGCCGTCG-CCAGCTTA
246458	AAC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCCAA-TAACCGATAATCCA	CGATTA-ACCCACCCGCTT	TGGCCC---ACCAGTCTATA	TACCGCCGTCG-CCAGCTTA
U96797	ATC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATAATCCA	CGATTA-ACCCAACCCACTC	TAGCCC---AACAGTCTATA	TACCGCCGTCG-CCAGCTTA
246454	ATC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCTAT-TAACCGATAATCCA	CGATTA-ACCCAACCCCTT	TGGCCT---A-CAGTCTATA	TACCGCCGTCG-CCAGCTTA
246433	ACC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCCAA-TAACCGATAATCCA	CGATTA-ACCCAACCCCTC	TAGCCT---AACAGTCTATA	TACCGCCGTCG-CCAGCTTA
U96808	ACC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATAATCCA	CGATTA-ACCCAACCCCTC	TAGCCT---AACAGTCTATA	TACCGCCGTCG-CCAGCTTA
U96791	ACC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCCAA-TAATCGATAATCCA	CGATTA-ACCCAACCCGCTC	TAGCCT---GACAGTCTATA	TACCGCCGTCG-CCAGCTTA
U96800	ACC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATAATCCA	CGATTA-ACCCACCCCTC	TAGCCT---TACAGTCTATA	TACCGCCGTCG-CCAGCTTA
U96796	ATC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATAATCCA	CGATTA-ACCCAACCACTC	TGGCCT---AACAGTCTATA	TACCGCCGTCG-CCAGCTTA
U96806	????????????????	????????????????	????????????????	????????????CAGTCTATA	TACCGCCGTCG-CCAGCTTA
U96790	ACC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCCAA-TAACCGATAATCCA	CGATTA-ACCCAACCCACTC	TAGCCT---AACAGTCTATA	TACCGCCGTCG-CCAGCTTA
U96795	ACC-AACCTAGAGGAGCCTG	TCTAA-TAACCGATAATCCA	CGATTA-ACCCAACCCACTC	TAGCCC---AACAGTCTATA	TACCGCCGTCG-CCAGCTTA
AF158527	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????
AF158531	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????
AF139569	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????
AF057275	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????
AF316170	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????
QUIMERA	--CCTACCTAGAGGAGCCTG	TCCTA-TAATCGATAATCCA	CGATTC-ACCCAACCCACTC	TAGC--A-CCACAGCCTATA	TACCGCCGTCGAA-AGTATA

246597	CCTTGTGAAAGAACAA-AG	CAAGCTCAATAGCACCC--	--ACTAATACGACAGGTCGA	GGTGTAACTA-ATGAAAAGG	A--CAAGGATGGGCTACATT
U96798	CCTTATGAAAGAACAA-AG	TAAGCCCAAGAACACCC--	--ACTAGCAC-ACAGGTCGA	GGTGTAACTA-ATGAGGGGA	A--CAAG-ATGGGCTACATT
AF004486	TCCTGCAAGAGATCCAT-FA	TTATCTCAACAGCCCGAA--	CCACTAAAACGTCAGGTCAA	GGCAGTACTA-ATGTAGAGG	C--AGAG-ATGGGCTACATT
AF004476	TCTTACAAAAGACCAA-AA	TAACAGAAATAGCCCC---	CCGCTAAAACGACAGGTCAA	GGTGTAGCTT-ATGAAGAGG	A--AGAG-ATGGGCTACATT
246462	CCCTGTGAAGCACCAA-AG	TGAGCACAATAGTTCAT---	ACACTAAAACGACAGGTCAA	AGCGTAGCAC-ATGAAGTGG	A-GAAAA-ATGGGCTACATT
246444	CCTTATGAAAGGAAA-AG	TGAACGTAATAGCTTA---	ACACTAACACGTCAGGTCAA	GGTGTAGTTA-ATGGGGTGG	C-CAGAG-ATGGGCTACATT
246461	TCTTGTGAGAG---A--AA	TAGACAAAACAGCCCA---	ACACTAAAACGACAGGTCGA	AGTGTAAACA-ACGGAGCGG	G-CAAAG-ATGGGCTACATT
246445	TCTTACAAAAGAACAA-AA	TGAGCTAAATAGTTTC---	ACACTAACACGACAGGTCGA	GGTGTAACTA-ATGGGGTGG	A-AAAA-ATGGGCTACATT
246470	CCTTGTGAAAGAACAA-AG	TGGGCACAATAGTCCCA---	-CACTAACACGACAGGTCGA	GGTGTAGCTT-ATGGGCGG	A-CAAG-ATGGGCTACATT
246464	CCTTATGAAAGAACAA-AG	TAGCAAAAGATATCAA---	ACACTAATACGACAGGTCGA	GGTGTAGCTA-ATGAAGAGG	A-TAAG--ATGGGCTACATT
246456	CCTTGCAAAAGAACAA-AG	CGGGCATAATAGTGTAG---	-CACTAACACGACAGGTCGA	GGTGTAACTA-ATGAAGTGG	A-CCAAG-ATGGGCTACATT
246447	CCTTANAAAAGAACAA-AG	TAAGCTAAACAGTAATA---	-CACTAGAACGACAGGTCAA	GGTGTAGCTA-ATGAAACGG	A-CTAAG-ATGGGCTACATT
246472	CCTTATGAAAGAACAA-AG	TAAGTTCACAGTACCA---	-CACTAACACGACAGGTCGA	GGTGTAAACA-ATGAAGTGG	A-CTATG-ATGGGCTACATT
AF057187	CCTTGTAAAGAAATAT-AG	TGAGCTAAATAGTACTG---	-CACTAAAACGACAGGTCGA	GGTGTAAACA-ATGAAAAGG	A-TCAAG-ATGGGCTACATT
L01768	CCCCGTAAGAGTTTTAA-AG	TGAGCTACAAAGTTGTA---	-CACTTAAACGACAGGTCGA	GGTGTAAACC-ATGAGGGGG	A-CAAAG-ATGGGCTACATT
AF057203	CCTTGTAAAAGGAATAA-AG	TAGGCTAAACAGTACCA---	-CACTAAAACGACAGGTCGA	GGTGTAACTT-ATGAGGGGG	A-CTAAG-ATGGGCTACATT
AF057188	CCTTGTAAAAGCAATAA-AG	TAGGCTCAATAGCACCA---	-CACTAAAACGACAGGTCGA	GGTGTAAACC-ATGAAAAGG	A-CTAAG-ATGGACTACATT
AF057198	CCTTGTAAAAGAAATAA-AG	TGAGCTAAACAGCACCC---	-CACTAACACGACAGGTCGA	GGTGTAAACA-ATGAAAAGG	C-CTAAG-ATGGGCTACATT
AF057213	CCTTGTAAAAGAAATAA-AG	TAAGCTAAATAGCACTG---	-CACTAAAACGACAGGTCGA	GGTGTAACTC-ATGAARAGG	A-CTAAG-ATGGGCTACATT
AF057194	CCTTGTAAAAGAAATAA-AG	TGAGCTAGATAGTACAA---	-CACTAAAACGACAGGTCGA	GGTGTAACTT-ATGAAGGGG	A-CCAAG-ATGGGCTACATT
AF057221	CCTTGTAAAAGAAATAA-AG	TGAGCTAAATAGTACTT---	-CACTAAGACGACAGGTCGA	GGTGTAACTT-ATGA-GAGG	G-TCAAG-ATGGGCTACATT

AF057199 CCTTGTAAAAGAAATAA-AG TAGACTAAAACAGTACTA--- -CACTAAAACGACAGGTCGA GGTGTAAGCTC-ATGAGGGGG --CTAAG-TTGGGCTACATT  
AF057204 CCTTGTAAAAGAAATAA-AG TAGACTAAAACAGTACTA--- -TACTAAAACGACAGGTCGA GGTGTAGCTT-ATGGAGGGG A-CCAAG-ATGGGCTACATT  
AF057231 CCTTGTAAAAGAAATAA-AG TGAGCTAAAATAGTACTAA-- -CACTAAAACGACAGGTCGA GGTGTAAGCTC-ATGAGGGGG --CTAAG-ATGGGCTACATT  
AF057208 CCTTGTAAAAGAAATAA-AG TAGGCTAAAACAGTATC-A-- -CACTAAAACGACAGGTCGA GGTGTAAGCTC-ATGAGGGGG A-CTAAG-ATGGGCTACATT  
AF057215 CCTTGTAAAAGAAATAA-AG TAGGGCAAACAGTACCCA-- -CACTAAAACGACAGGTCGA GGTGTAAGCTC-ATGAGGGGG A-CCAAG-ATGGGCTACACT  
AF057218 CCTTGTAAAAGAAATAA-AG TAGGGCAAACAGTACCTA-- -CACTAAAACGACAGGTCGA GGTGTAAGCTC-ATGAGGGGG A-CCCAG-ATGGGCTGCACT  
AF057209 CCTTGTAAAAGAAATAA-AG TGAGCTAAAATAGTACC-A-- -CACTAAAACGACAGGTCGA GGTGTAAGCTC-ATGAGAGAG A-CCAAG-ATGGGCTACATT  
AF057197 CCTTGTAAAAGAAATAA-AG TGAGCTAAAACAGTAAACA--- -CACTAAAACGACAGGTCGA GGTGTAAGCTT-ATGAGAGAG A-CCAAG-ATGGGCTACATT  
AF057225 CCTTGTAAAAGAAATAA-AG TAAGCCAAAATAGCACCA--- -CACTAAAACGACAGGTCGA GGTGTAAGCTA-ATGAGGGGG A-CTAAG-ATGGGCTACATT  
D31610 CCTTGTAAAAGAAATAA-AG TGAGCCAAAACAGTACTA--- -CACTAAAACGACAGGTCGA GGTGTAACCA-ATGAAAGGG G-CTAAG-ATGGGCTACATT  
AF057190 CCTTGTAAAAGAAATAA-AG TAAGCCAAAATAGTATTA--- -CACTAAAACGACAGGTCGA GGTGTAACCC-ATGGAGGGG --CCACG-ATGGGCTACATT  
AF057189 CCCTGTAAAGGAGATAA-AG TAGGCTTAATAGTACAA-- -CACTAAAACGACAGGTCGA GGTGTAACCA-ATGAAAGGG --CTATG-ATAGGCTACAAT  
AF057185 CCTTGTAAAAGAAATAA-AG CAAGCCAAAACAGTATTT--- -CACTAAAACGACAGGTCGA GGTGTAAGCTC-ATGAGCGGG A-CCTAG-ATGGGCTACATT  
AF057186 CCTTATAAAGAAACAA-AG TGAGCTAAAATAGCCTAA--- -CACTAAAATGACAGGTCGA GGTGTAAGCTT-ATGATAGGG A-TA-AG-ATGGGCTACATT  
246455 CCTTATGAAAGAAACAA-AG TAAGCTCAATAGCCAC---- ACTCTAACACGACAGGTCGA GGTGTAAGCTT-ATGGGGGGG A-CCAGA-ATGGGCTACATT  
NC\_001945 CCTTATGAAAGAAACAA-AG TAAGCCAAAACAGTCAC---- ACCTAACACGACAGGTCGA GGTGTAAGCTC-ATGGGAAGG A-CTAGA-ATGGGCTACATT  
246468 CCTTATGAAAGAAACAA-AG TAAGCTAAAATAGTTAC---- GCCTAACACGACAGGTCGA GGTGTAAGCTC-ATGGCGGG A-CCAGA-ATGGGCTACATT  
AF158432 CCTTATGAAAGAAACAA-AG TAAGCCAAAATAGCCAC---- ACCTAACACGACAGGTCGA GGTGTAAGCTT-ATGGGGGGG A-CAAAG-ATGGGCTACATT  
246463 CCCTGTGAAAGAAACAA-AG TAAGCTAGATAGTCAT---- ACCTAACACGACAGGTCGA GGTGTAAGCTA-ATGAGGGGG C-CCAAG-ATGGCNTACATT  
AF158435 CCTTGTGAAAGTAACAA-AG TGGGCTAAAATAATCAT---- TCACTAACACGACAGGTCGA GGTGTAAGCTC-ATGGCGGGG A-CCAAG-ATGGGCTACATT  
246465 CCTTATNAAGAAACAA-AG TAGACTAAAATAGTAAA---- GCACAAAATACGACAGGTCGA GGTGTAAGCTT-ATGATGGGG --CTAAG-ATGGGCTACATT  
AF158431 CCTTGTAAAAGAAACAA-AG TAAGCTAAAATAGCCAC---- ACCTAACACGACAGGTCGA GGTGTAACCC-ATGAGGGGG T-TCAAG-ATGGGCTACATT  
AF158465 CCTTATGAAAGAAACAA-AG TAAGCCAAAATAGCCAT---- ACCTAAAACGACAGGTCGA GGTGTAGCTC-ATGAGTGGG T-CCAAG-ATGGGCTACACT  
AF158424 CCTTATGAAAGAAACAA-AG TGGGCCAAAACACCACC--- ACAGCTAATACGACAGGTCGA GGTGTAAGCTT-ATGAGTGGG A-CCATG-ATGGGCTACATT  
AF158434 CCTTGTGAAAGGTAAGTACTATAG TAAGCCAAAACAGT-CACA-- ACCTAACACGACAGGTCGA GGTGTAAGCTA-ATGGACGGG G-CCAAG-ATGGGCTACATT  
246457 CCTTGTGAAAGAAACAA-AG TAAGCCAAAACAGCACTAA-- ACCTAATAACGACAGGTCGA GGTGTAAGCTT-ATGAAAAGG A-TAAAG-ATGGGCTACATT  
AF158404 CCTTGTGAAAGAAATAA-AG TAAACAAAATAGGCCCCC-- CCC-TAACACGACAGGTCGA GGTGTAACAA-ATGAGCGGG TAA-AAG-ATGGGCTACATT  
AF158460 CCTTGTGAAAGAAACAA-AG TGAACAAAACAGACCCCC-- CCC-TAGCACGACAGGTCGA GGTGTAACAA-ATGGGTGGG TAA-AAG-ATGGGCTACATT  
AF158461 CCTTGTGAAAGAAACAA-AG TAAACACAACAG--CCAC-- CAC-TAACACGATAGGTCGA GGTGTAAGCTT-ATGGGGGGG GAATAAG-ATGGGCTACATT  
246452 CCTTGTGAAAGAAACAA-AG TAAACACAACAG--CTAC-- CAC-TAACACGATAGGTCGA GGTGTAAGCTA-ATGGGTGGG AAA-AAG-ATGGGCTACATT  
AF236677 CCTTGTAAAAGAAACAA-AG TAAGCCGCAACAG--CCAC-- CAC-TAACACGATAGGTCGA GGTGTAACAA-ATGAAAGGG TAA-AAG-ATGGGCTACATT  
AF158463 CCTTGTGAAAGAGACAA-AG TAAACAAAACAGA-CATC-- CTC-TAATACGACAGGTCGA GGTGTAAGCTA-ATGAGCGGG CAA-AAG-ATGGGCTACATT  
AF158464 CCTTGTGAAAAGAAACAA-AG TGAGCACAACAG--GCCC-- CCC-TAACACGACAGGTCGA GGTGTAAGCTC-ATGAAATGTG TAA-A-G-ATGGGCTACATT  
AF158468 CCTTGTGAAAGTAACAT-AG TGAGCAAAAACAG--ACCC-- CTC-TAACACGACAGGTCGA GGTGTAGCTT-ATGACCGGG TAA-AAG-ATGGACTACATT  
AF158455 CCTTGTGAAAGAAATAA-AG TGAGCAAAAACAGCCACC-- CT--TAGCACGACAGGTCGA GGTGTAAGCTA-ATGAGTAGG TAA-AAG-ATGGGCTACACT  
AF158459 CCTTGTGAAAGAAACAA-AG TAAGCAAAAACAGCCACC-- CT--TAACACGACAGGTCGA GGTGTAAGCTA-ATGAGTAGG TAA-AAG-ATGGGCTACACT  
AF158449 CCTTGTGAAAGAAATAA-AG TGAGCACAATAAGCCACC-- CT--TAACACGACAGGTCGA GGTGTAAGCTA-ATGAGTAGG CAA-AAG-ATGGGCTACACT  
AF158456 CCTTGTGAAAGAAATAA-AG TGAGCAAAAATAGCCACC-- CT--TAACACGACAGGTCGA GGTGTAAGCTA-ATGAGTAGG TAG-AAG-ATGGGCTACACT  
AF158417 CCTTGTGAAAGAAATAA-AG TGAGCACAATGGACTACC-- CC-CACACACGACAGGTCGA GGTGTAAGCTT-ATGGGTGGG TAA-AAG-ATGGGCTACATT  
AF158413 CCTTGTGAAAAGAACTAA-AG TGAGCAAAAATGAATTTTC-- TC-CA-ATACGACAGGTCGA GGTGTAAGCTT-ATGAGTAGG TAA-AAG-ATGGGCTACATT  
AF158454 CCTTGTGAAAGAAATAA-AG TGAGCCAAAATAGCCCTAA-- CC-CTAACACGACAGGTCGA GGTGTAAGCTT-ATGGGTGGG TAA-AAG-ATGGGCTACATT  
AF158430 CCTTGTGAAAGAAATAG-AG TGAGCAAAAATAGACTCAC-- CCTCTAATACGACAGGTCGA GGTGTAAGCTC-ATGAGTAGG TAA-AAA-ATGGGCTACACT  
AF158403 CCTTGTGAAAGAGATAA-AG TAGGCAAAAATAAACACC-- TT--TAACACGACAGGTCGA GGTGTAGCTA-ATGAACAGG CAA-AAG-ATGGGCTACATT  
AF158423 CCTTGTGAAAGAGATAA-AG TAAGCAAAAATAAATTACC-- TT--TAACACGACAGGTCGA GGTGTAGCTA-ATGAACGGG CAA-AAG-ATGGGCTACATT

AF158422 CCTTGTGAAAGAAATAA-AG TAAGCAAATAAACCACC-- TC--TAGCACGACAGGTCGA GGTGTAAC TA-ATGAAACAGG CAA-AAG-ATGGGCTACACT  
 AF158467 CCTTGTGAAAGAGATAA-AG TAAGCAAATAAATACTATT-- TTC-TAACACGACAGGTCGA GGTGTAAC TA-ATGAAACAGG CAA-AAG-ATGGGCTACACT  
 AF158420 CCTTGTGAAAGAAATAA-AG TAAGCAAATAAACCACC-- ATT-TAACACGACAGGTCGA GGTGTAAC TA-ATGAAACAGG TAA-AAG-ATGGGCTACACT  
 AF158408 CCTTATGAAAGAAATAA-AG TAAGCACAATAAGACCAC-- CCC-TAACACGACAGGTCGA GGTGTAAC TA-ATGAAACAGG AAA-AAG-ATGGACTACACT  
 AF158418 CCTTGTGAAAGAAATAA-AG TAAGCACAATAAGACCAC-- CCC-TAACATGACAGGTCGA GGTGTAAC TA-ATGAAACAGG TAA-AAA-ATGGGCTACACT  
 AF158415 CCTTGTGAAAGAAATAA-AG TAAGCACAATAAGACCAC-- CCC-TAAAACGACAGGTCGA GGTGTAAC TA-ATGAAACAGG TAA-AAG-ATGGGCTACACT  
 U96799 CCTTATGAAAGAAACAA-AG TAAGCCTAATAATAATAC-- AT--TAACACGACAGGTCGA GGTGTAAC TA-ATGAAACAGG -AT-AAG-ATGGGCTACAA  
 Z46467 CCTTGTGAAAGAAATAA-AG TGAGCCCAACAGGTCGCCCTC CCCCTAACACGACAGGTCGA GGTGTAAC TA-ATGAAACAGG --ATAAG-ATGGGCTACACT  
 AF158428 CCTTGTGAAAGAAACAA-AG TGAGCCCAACAGGCA---- CCCCTAATACGACAGGTCGA GGTGTAAC TA-ATGAAACAGG --TTAAG-ATGGGCTACACT  
 Z46450 CCTTGGGAAAGCAAAC-AG TAAGCACAACAGCACACA-- --CTAACACGACAGGTCGA GGTGTAAC TA-ATGAAACAGG T-ATAAG-ATGGGCTACACT  
 Z46443 CCTTGTGAAAGCATCAA-AG TAAGCACAATAAGCACAGT- G--CTAACACGACAGGTCGA GGTGTAAC TA-ATGAAACAGG G-ACAAG-ATGGGCTACACT  
 U96804 CCTTATGAAAGAAACAA-AG TAAGCCCAATAACATCACA- C--TTAACACGACAGGTCGA GGTGTAAC TA-ATGAAACAGG A-ACTAA-ATGGGCTACACT  
 AF236684 CCTTGTGAAAGAAACAA-AG TAAACATAATAACCCCCA- CATTTAACACGACAGGTCGA GGTGTAAC TA-ATGAAACAGG A-ATAAG-ATGGGCTACACT  
 Z46453 CCTTGTGAAAGAAATAA-AG TAAACTTAATAACACCAC-- --ATTAATACGACAGGTCGA GGTGTAAC TA-ATGAAACAGG --CAAAG-ATGGGCTACACT  
 U96807 CCTTGTGAAAGAAATAA-AG TAAGCCCAATAATACCCCT- --ATTAACAC-ACAGGTCGA GGTGTAAC TA-ATGAAACAGG T-CAAAG-ATGGGCTACACT  
 Z46458 CCTTGTGAAAGAAACAA-AG CAAGCCAAACAGTACCAC-- --ACTAACACGACAGGTCGA GGTGTAAC TA-ATGAAACAGG T-CAAAG-ATGGGCTACACT  
 U96797 CCTTGTGAAAGAAACAA-AG TAAGCCTAACACACT---A CA-TTAATAC-ACAGGTCGA GGTGTAAC TA-ATGAAACAGG G-CAATG-ATGGGCTACACT  
 Z46454 CCTTGTGAAAGAAATAA-AG CAAGCTCAATAACACC---A CCCTTAGTACGACAGGTCGA GGTGTAAC TA-ATGAAACAGG A-CAA-G-ATGGGCTACACT  
 Z46433 CCTTGTGAAAGAAACAA-AG TAAGCCAAACACAC---C ACCTTAACACGACAGGTCGA GGTGTAAC TA-ATGAAACAGG A-CCAAG-ATGGGCTACACT  
 U96808 CCTTGTGAAAGAAACAA-AG TAAGCCAAACACAC---C ACCTTAACACGACAGGTCGA GGTGTAAC TA-ATGAAACAGG A-CCAAG-ATGGGCTACACT  
 U96791 CCTTGTGAAAGAAACAA-AG TAAGC--AACAGCCCT---C ACCTTAACACGACAGGTCGA GGTGTAAC TA-ATGAAACAGG A-ATAAG-ATGGGCTACACT  
 U96800 CCTTGTGAAAGAAACAA-AG TAAACCTAACAGTCTC---C CCCTTAACACGACAGGTCGA GGTGTAAC TA-ATGAAACAGG A-AAAAG-ATGGGCTACACT  
 U96796 CCTTGTGAAAGAAATAA-AG TAAGCCTAATAATCT--- -CATTAACAC-ACAGGTCGA GGTGTAAC TA-ATGAAACAGG A-TCAAG-ATGGGCTACACT  
 U96806 CCTTGTGAAAGAAATAG-AG TAAGCCCAACAACTCTA--- -CATTAACACGACAGGTCGA GGTGTAAC TA-ATGAAACAGG A-CCAAG-ATGGGCTACACT  
 U96790 CCTTGTGAAAGAAATAA-AG TAAGCCTAATAATATCA--- -CATTAACACGACAGGTCGA GGTGTAAC TA-ATGAAACAGG A-CAAAG-ATGGGCTACACT  
 U96795 CCTTATGAAAGAAAAA-AG TAAGCCAAATAACCCCA--- -CATTAACAC-ACAGGTCGA GGTGTAAC TA-ATGAAACAGG C-TAAAG-ATGGGCTACACT  
 AF158527 ????????????????????? ????????????????????? ????????????????????? ????????????????????? ?????????????????????  
 AF158531 ????????????????????? ????????????????????? ????????????????????? ????????????????????? ?????????????????????  
 AF139569 ????????????????????? ????????????????????? ????????????????????? ????????????????????? ?????????????????????  
 AF057275 ????????????????????? ????????????????????? ????????????????????? ????????????????????? ?????????????????????  
 AF316170 ????????????????????? ????????????????????? ????????????????????? ????????????????????? ?????????????????????  
 QUIMERA TCCTGCAAAGGATCCAT-AA TTATCTCAACAGCCCGAA-- CCCTTAACACGACAGGTCGA GGTGTAAC TA-ATGAAACAGG C--AGAG-ATGGGCTACACT

Z46597 TTCTAA--ACCAGAAAA--- ---CGGATAAAC--TATGAA ACTA-GAAACTG--AAGAAG GATTTA-GCAGTA-AGATAA GAACAT-AATACCTAACCGA  
 U96798 TTCTTA--ACCAGAAAA--- --ACGAAACAGC--TATGAA ACTA-GAAACTG--AAGGTG GATTTA-GCAGTA-AGATAG GAACAT-ACTACCTAAGTGA  
 AF004486 TTCTGAGCAC-AGAACA--- --ACGAAAAGTG-ACATGAA ACCTGTATTATTA--AAGATG GATTTA-GCAGTA-AGATGA AAA????????????????  
 AF004476 TCCTACCAACCAGGACAG-- --ACGAAAAATA-TCACGAA CAC-GATATTA--AAGGTG GATTTA-GCAGTA-AAAAA GGA????????????????  
 Z46462 TTCTACAAA---GAACAC-- --ACGGAAGGACGAAATGAA AAC-AACGCCTG--AAGN-- GATTTA-GCAGTA-AGACCG GAT-AG-AATACCCTCTGTA  
 Z46444 TCCTATAAAA---GGAAAA--- --ACGAAAGGTC-AGATGAA AAC-CAA-CCAG--AAGGAG GATTTA-GTAGTA-AAACAG GATCAG-AACCCCTGCCTGA  
 Z46461 TTCTAATA---GAACAC-- --AC-AGAGGGCACTATGAA AAC-ACACGNHN--AAAGNG ANTTTA-GCAGTA-AGAAAG AAACAG-ACAGCTGCCTGA  
 Z46445 ACTCAATCNN--AGTAAT-- --ACGAACAGAG-CTATGAA ACT-AGTCCTCA--AAGGCG GATTTAAGTAGTA-AGCTAG GAA-TA-AATACCTAAGTGA  
 Z46470 ATCTAAACCA--GATAAA-- --ACGAAAAAG-CCGTGAA AACCAAGCCTTATGAAAGGAG GATTTA-GCAGTA-AGATGA GGACAT-AATACTCAACTGA  
 Z46464 TTCTAAATTA--GACCAT-- --ACGAACAAA-TCATGAA A-CTGATATTTA--AAGGAG GATTTA-GCAGTA-AGATGG GAACAA-AATACCTAAGTGA  
 Z46456 TTCTAACATA--GACTAT-- --ACGAACAAAG-ATATGAA A--TCATCTTTCAAAGGCG GATTTA-GCAGTA-AGCTGA GAACAT-AATACTCAACTGA

246447 TTCTAACCA--GATAAT-- --ACGAATTAAC--CTATGAA A---CAAACCTTCGAAGGCG GATTTA-GCAGTA-AGCTGA GAACAC-AACACCCAAGTGA  
246472 TTCTAACACA--GAAAAC-- --ACGAACAAG-ATATGAA A---TTATCTATCAAAGGCG GATTTA-GCAGTA-AGCTAA GAACAC-GATCCTTAAGTGA  
AF057187 CTCCTGACCC--GAGAAT-- --ACGAATAACA-CTATGAA AATTAGTGCTTG--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-AGATAA GAATAA-AACACTTAAGTGA  
L01768 CTC-TAACCA--GAGAAC-- --ACGAATCTCA-CTATGAA TATG-GTGACTG--AAGGAG GATTTA-GCAGTA-AGATAA GAATAA-AATACCTAAGTGA  
AF057203 CTC--CAACC--GAGCAT-- --ACGGATAACA-CTATGAA ATAG-GTCTTTA--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-AGATAG GAATAA-AATACCTAAGTGA  
AF057188 CTC--AAGCC--GAGAAC-- --ACGGATAATA-CTATGAA AATA-GCATTTG--AAGGCG GATTTA-GTAGTA-AGATAA GAATAA-AATACCTAAGTGA  
AF057198 CTC--CACCC--GAGAAC-- --ACGAACAACA-CGGTGAA ACAG-GTGTTTG--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-AGACAG GAATAA-AATACCCAAGTGA  
AF057213 C-C--CAACC--GGGTAT-- --ACRAATAGCA-CTATGAA ATTA-CTCCPTA--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-AGATAG GGATAA-AACACCTAAGTGA  
AF057194 CTC--CAACC--GAGAAT-- --ACGAATAACA-CTATGAA ACTA-ATGTTTG--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-AGATAA GAATAA-AACACTTAAGTGA  
AF057221 CTC--CAACA--GAGAAT-- --ACGAACAACA-CTACGAA ATTA-GTTTTA--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-AGATAA GAATAG-AATACCTAAGTGA  
AF057199 CTC--CAACC--AGAAT-- --ACGAACAACA-CTGTGAA ACTA-GTGTTTA--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-AGATAA GAATAA-AACACTTAAGTGA  
AF057204 CTC--CAACT--GAGCAT-- --ACGAACAACA-CTATGAA ACTA-GTCTTTA--AAGGCG GATTTA-GTAGTA-AGATAG GAATAA-AACACCTAAGTGA  
AF057231 CTC--CAGCC--GAGAAA-- --ACGAACAATA-CTATGAA ACTA-GTCTTTA--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-AGATAA GAATAA-AAAGCTTAAGTGA  
AF057208 CTC--CAACC--GAGCAT-- --ACGAATAACA-CTATGAA GTTA-GTCTTTA--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-AGATAA GAATAG-AACACCTAAGTGA  
AF057215 CTCT-CGCCC--AAGAAT-- --ACGGAAAACA-CCATGAA ATTG-GTCTTTG--AAGGTG GATTTA-GCAGTA-AGATAG AAATAA-AACACCTACTGA  
AF057218 CTCA-CGCCC--GAGAAT-- --ACGAAAACA-CTACGAA ATTA-GTCTTTA--AAGGTG GATTTA-GCAGTA-AGATGG AAATAA-AACACCCAAGTGA  
AF057209 CTCC-CACC---GAGCAT-- --ACGGACAACA-CTACGAA ATTA-GTCTTTA--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-AGATAG GAATAA-AACACTTAAGTGA  
AF057197 CTC--CAACA--GAGAAT-- --ACGAACAACA-CTATGAA ATTA-ATGTTTG--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-AGATAA GAACAA-AACACTCAAGTGA  
AF057225 CTCT-AAATA--GAGAAT-- --ACGAACAACA-CTATGAA ATTA-GTGTTTA--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-AGATAA GAATAA-AACACTTAAGTGA  
D31610 CTC--CAACC--GAGAAT-- --ACGAACAGCA-CTATGAA ACTA-GTGCCCG--AAGGCG GATTTA-GCAGTG-AGATGA GAATCA-AACACCTAAGTGT  
AF057190 CT--CTCTCC--GAGAAC-- --ACGGACAGTA-CCTCGAA ACTA-GTACTTA--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-AAATAG GAACAG-AACACCTAAGTGA  
AF057189 GAGCCTCACC--CAAAAC-- --TCGAACAACA-CCGTGAA ACGG-GTGTTC--AAGACG GATTTA-GCAGTA-AGATAA GAATAG-AATACTTGACTGA  
AF057185 CTCT-CCTTA--GAGAAT-- --ACGAATGACA-CCACGAA ACTAGGCGTCTG--AAGGAG GATTTA-GCAGTA-AGATGG GGATAA-AATACCCAAGTGA  
AF057186 CTCT-AAC-A--GAGGAT-- --ACGAACGATA-CTATGAA TATAGTAC-CTG--AAGGAG GATTTA-GCAGTA-AGCCAA GAATAA-AACACTTAAGTGA  
246455 ATCTG-ACAA-AGATAT-- --ACGAATAAAC--TATGAA AC-AAGAACTG--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-TACTAC GAACAC-AATACCTAGTGA  
NC\_001945 ATCTA-ACCC-AGATAAC-- --ACGGATAAAC--TATGAA AC-AAGAACTA--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-CACTAT GAACAATAATACCTAGTGA  
246468 TTCTA-ATAC-AGAAAAT-- --ACGGATAAAC--TATGAA AT-AAGAACTA--AAGGAG GATTTA-GCAGTA-TACCGG GAACAA-AATACCCAGTGA  
AF158432 TTCTA-ACAC-AGAACAC-- --ACGAATAAAC--TATGAA A--AAGAACTG--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-CACAAA GAACAT-AATACTA????  
246463 TTCTA-ACAC-AGAAAAC-- --ACGAATAAAC--TATGAA AC-AAGAACTG--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-TACTAA GAACAA-AATACATAATAGA  
AF158435 TTCTA-TCAC-AGAAAAT-- --ACGAATAAAC--TATGAA AC-AAGAACTG--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-CACTGA GAACAA-GTACTCA????  
246465 NTCTA-ACAC-AGAAAAC-- --ACGAATCAAC--CATGAA A--CAGAACTG--AAGGTG GATTTA-GCAGTA-AACTAA GAACAA-AATACTTAATAGA  
AF158431 TTCTAACCCG-AGAAAAC-- --ACGGATAAAA--CATGAA AT-AAGAACTG--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-CATTAA GAACAAATATACCTA????  
AF158465 TTCTA-CTAC-AGAAAAC-- --ACGAATAAAC--TATGAA AC-AAGAACTG--AAGGAG GATTTA-GAAGTA-TATTAG GAATAA-ATACCTA????  
AF158424 TTCTA-AGAC-AGAAAAT-- --ACGAATAAAC--TATGAA AC-AAGAACTG--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-TATTAA GAATAA-AACACTTA????  
AF158434 TTCTAACCCA--GAAAAC-- --ACGAATAAGT-CTATGAA AAAA-GAAAATG--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-CGCTAA GAACAATATACCTA????  
246457 TTCTAACCCA--GAACAA-- --ACGAACA-GA-CCATGAA AACA-GAAACTG--AAGGTG GATTTA-GCAGTA-AGTTAA GAACAAC-ATACTTAAGTGA  
AF158404 TTCTAA-AAC-AGAAAAT-- --ACGAA-TTAA-CTATGAA AATA-GAAACTG--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-CGTTAG GAACATA-ATGCCAA????  
AF158460 TTCTAA-AAC-AGAAAAC-- --ACGGA-CAAA-CTATGAA ACTA-GAAACTG--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-TGTTAA AGACACA-ATACTTA????  
AF158461 TTCTAA-CAC-AGNAAAT-- --ACGAA-TAGA-CTACGAA AATA-GAAACCG--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-CATTAA GGACACA-ATGCTTA????  
246452 TTCTAA-TAC-AGAAAAC-- --ACGAA-TAGA-CTATGAA AATA-GAAACCG--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-CGTTAA GGACAAA-ATGCTTAACCNA  
AF236677 TTCTAA-CAC-AGAAAAC-- --ACGAA-CAAA-CTATGAA AGTA-GAAACAG--AAGGCG GATTTA-GCAGTAGCGTTAA GGACAAA-ATGCTTAACCNA  
AF158463 TTCTAATAAC-AGAAAAC-- --ACGGA-CAAA-CTATGAA ACCA-GAAACTG--AAGAAG GATTTA-GTAGTA-CGTTAA GAACAAA-ATACCTA????  
AF158464 TTCTAA-AAC-AGAAAATC-- --ACGGA-TAAA-CCATGAA ACTA-AAGAACTG--AAGGAG AATTTA-GCAGTA-TGCTAA GAATAA-AAACTAA????  
AF158468 TTCTAT-AAC-AGAACAT-- --ACGAA-TAAA-CTATGAA ACTA-GAAACTG--AAGGAG GATTTA-GCAGTA-TGTTAA GAACAGA-AAACTA????

AF158455 TTCTAACTAC-AGAAAA-- --ACGTA-TAAA-CTATGAA ACTA-GAAACTG--AAGGAG GATTTA-GCAGTA-AGATAA GAACAAA-ATACTTA?????  
 AF158459 TTCTAATTAC-AGAAAA-- --ACGGA-TAAA-CTATGAA ACTA-GAAACTG--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-CGATAA GAATAAA-ATACTTA?????  
 AF158449 TTCTAAC-AC-AGAAAA-- --ACGGA-CAAA-CTATGAA ATTA-GAAACTG--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-CGATAA GAACAAA-ATACTTG?????  
 AF158456 TTCTCAC-AC-AGAAAA-- --ACGGA-TAAA-CCATGAA ACTA-GAAACTG--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-CGATAA GAACATA-ATACTTA?????  
 AF158417 TTCTAAT-AC-AGAACAC-- --ACGAA-CATA-CTATGAA ACTA-GAAACTG--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-CGATAG GAATAGA-ATCCCTA?????  
 AF158413 TTCTAAC-AC-AGAACAC-- --ACGAA-TCCA-CTATGAA ACTA-GAAACTG--AAGACG GATTTA-GCAGTA-TGATAA GAATAGA-ATGCTCA?????  
 AF158454 TTCTTAA-AC-AGAACAC-- --ACGAA-TAAA-CTATGAA ATTA-GAAACTG--AAGGTG GATTTA-GCAGTA-TGATAA GAATAGA-ACACTTA?????  
 AF158430 TCCTAAA-AC-AGGAAAATA-- --ACGGA-GAAA-CTATGAA AGTA-GAAACTG--AAGGTG GATTTA-GTAGTA-AGATAA GAATAGA-ACGCTTA?????  
 AF158403 TTCTAAC-AC-AGAAAA-- --ACGAATCACA-CCATGAA ATCA--AAACTG--AAGGCG GATTTA-GTAGTA-AGATAA AAATAGA-ATGCTTA?????  
 AF158423 TTCTAAC-AC-AGAAAA-- --ACGAATCAA-CCATGAA ATCA--AAACTG--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-AGATAA AAATAGA-ATGCTTA?????  
 AF158422 TTCTAAC-GC-AGAAAA-- --ACGAATCAA-TTATGAA ACCA--CAACTG--AAGGCG GATTTA-GTAGTA-AGATAA AAATAGA-ATGCTTA?????  
 AF158467 ATCTAAC-AC-AGATAAT-- --ACGAATCAA-CCATGAA ACAT--AAGCTG--AAGGCG GATTTA-GCAGTA--GATAA AAATAAA-ACGCTTA?????  
 AF158420 TTCTAAT-AC-AGAAAA-- --ACGAA-CAAA-CTATGAA ACTA-GAAACTG--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-TGTTAA GAATAAA-ATACTTA?????  
 AF158408 TTCTAAC-AC-AGATAC-- --ACGAA-TAAA-CTATGAA ACTA-GAAACTG--AAGACG GATTTA-GCAGTA-TGATAA GAATAGA-ATGCCTA?????  
 AF158418 TTCTAAT-AC-AGAACAT-- --ACGAA-CAAT-ATATGAA ACTA-GAAACTG--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-TAATAA GAATAGA-ATACCTA?????  
 AF158415 TTCTAAC-AC-AGATAC-- --ACGAA-TAGA-CTATGAA ACTA-GAAACTG--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-TGTTGG GAACAGACATACCCA?????  
 U96799 TTCTAAT-CC-AGAAAA-- --ACGAA-TAGA-CTATGAA ACTA-GAAACTG--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-GGTTAA GAATAAACATGCCTAACCGA  
 Z46467 TCCTAAC-AC-AGGAAA-- --ACGAA-TAGA-CCATGAA ACTG-GAAACTG--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-CGTTAA GAACAAA-ATACTTAACCGA  
 AF158428 TTCTTAC--C-AGAAAA-- --ACAAA-TAGA-CTATGAA ACTA-GAAACTG--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-TGTTNN NAACATA-ATACCTA?????  
 Z46450 TTCTAACCA--AGAACAG-- --ACGAATAAAC--CGTGAA ACCG-GAAACTG--AAGGAG GATTTA-GCAGTA-GGACAA GAACAC-AATACTTAGCCGA  
 Z46443 TTCTAACAA--AGAACAC-- --ACGAATATAC--CATGAA AACG-GAAACTG--AAGGAG GATTTA-GCAGTA-AGATAA GAACAA-CATACTTAECTGA  
 U96804 TTCTTACAACCAGAAAACCTT AAACGAATAAAC--TGTTAA ACCA-GAAACTG--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-AGATAA GAATAA-AATACTTAACCGA  
 AF236684 CTCTAECTCAGAGAAC---- --ACGGATAAAT--CATGAA AATA-AAAACTG--AAGGAG GATTTA-GCAGTA-AGATAA GAACAC-AATACTTAECTGA  
 Z46453 TTCTG--ACTCAGAAAA-- --ACGGATAAAC--TATGAA ACTA-GAAACTG--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-AGCTAA GAACAG-AATGCTTAGCCGA  
 U96807 TTCTTT-ACTCAGAAAA-- --ACGAATAAAC--TATGAA ACTA-GAAACTG--AAGGAG GATTTA-GCAGTA-AGCCAA GAACAG-AATACTTAGCCGA  
 Z46458 TTCTT--AATTAGAAAA-- --ACGAATAAAG--TATGAA ACTA-CAACTG--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-AGATTA AAATAG-AATATTCATCTGA  
 U96797 TTCTAA--CCTAGAAAAATA-- --CGAATAGAC--TATGAA ACTA-GAAACTG--AAGGCG GATTTA-GTAGTA-AGCCAA GAACAGA-ATACTTAGCCGA  
 Z46454 TTCTAC--ACTAGAAAAAGAA-- --CGAACAGAC--TATGAA ACTA-GAAACTG--AAGGCG GATTTA-GAAGTA-AGTTGA GAATAGA-ACACCTAACCGA  
 Z46433 ACTTCA--CAGAAAAACAAA-- --CGACAAAAC--TATGAA ACTA-GAAACTG--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-AGATAA GAATAAA-ATGCTTAACCN  
 U96808 ACTTCA--CAGAAAAACAAA-- --CGACAAAAC--TATGAA ACTA-GAAACTG--AAGG?? ????????????????????? ?????????????????????  
 U96791 TTCTAA--CCTAGAAAAAAA-- --CGAACAAAC--TATGAA ACTA-GAAACTG--AAGGTG GATTTA-GCAGTA-AGCCGA AAATAGATATACTCCACTGA  
 U96800 CTCTAA--CCCAGAATAAAA-- --CGAACCTAC--TATGAA ACTA-GAAACTG--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-AGTCAA GAATAAA-ATACTTAECTGA  
 U96796 TTCTCG--ACCAGAAAA-- --AACGAACAGAC--TATGAA ACTA-GAAACTG--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-AGGGAG GAATAAATATACCCAACCGA  
 U96806 TTCTAA--CTTAGAAAA-- --CACGAATAGAC--TATGAA ACTA-AAAACTG--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-AGATGG AAATAAACACGCCCAACCGA  
 U96790 TTCTAA--CCCAGAAAA-- --CACGAATAAAC--TATGAA ATTA-GAAACTG--AAGGAG GATTTA-GCAGTA-GGATTA GAACAGA-ATACTTAACCGA  
 U96795 TTCTAA--CCCAGAATAATC-- --CACGAATAGAC--TATGAA ATTA-GAAACTG--AAGGCG GATTTA-GCAGTA-AGATAA GAATAAA-ACACCTATCCGA  
 AF158527 ????????????????????? ????????????????????? ????????????????????? ????????????????????? ?????????????????????  
 AF158531 ????????????????????? ????????????????????? ????????????????????? ????????????????????? ?????????????????????  
 AF139569 ????????????????????? ????????????????????? ????????????????????? ????????????????????? ?????????????????????  
 AF057275 ????????????????????? ????????????????????? ????????????????????? ????????????????????? ?????????????????????  
 AF316170 ????????????????????? ????????????????????? ????????????????????? ????????????????????? ?????????????????????  
 QUIMERA TTCTGAGCAC-AGAACAA-- --ACGAAAAGTG-ACATGAA ACCTGCTATTTA--AAGATG GATTTA-GCAGTA-AGATGA AAA????????????????????

246597 AGTA-AACGCAATGAAGTGT GT???????????????????? ????????????????????? ????????????????????? ?????????????????????

U96798 AACC?AAGCAATGAAGTGC GTACACACCGCCCGTCATCC CTGCCAAATATACAACGCCA TACTAAATAAACGTCCTTAA A??CCAAGCAGGGCAAGTGC  
 AF004486 ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF004476 ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 Z46462 ACAA-A-TGCACTGGGACGC GT????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 Z46444 ACAC-ACTGCCCTGGGACGC GT????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 Z46461 ACCC-AATGCTCTGGGGTAC GT????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 Z46445 ACAC-AATGCAATGGGACGC GTA????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 Z46470 AAAC-AAAGAAATGAAGTGC GT????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 Z46464 AAC---ATGCAATGAAGTGC GT????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 Z46456 AATC-AATGCAATGAAGTGC GT????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 Z46447 AACC-AATGCAATGAATGC GT????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 Z46472 AACC-AACGCAATGAAGTGC GC????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF057187 ACAT-ATAGCAATGAAGTGC GTACACACCGCCCGTCATCC CTGCCAA?ACA????????? ?????????????????? ??????????????????  
 L01768 ACAT-TAAGCAATGAAGTGC GTACACACCGCCCGTCATCC CTGCC?ACT????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF057203 ACAT-AACGCGATGAAGTGC GCACACACCGCCCGTCATCC CTGCCACCTAC????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF057188 ACAT-AACGCAATGAAGTGC GTACACACCGCCCGTCATCC CTGCCACCAC????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF057198 ACAT-AACGCAATGAAGTGC GTACACACCGCCCGTCATCC CTGCCAC-ACA????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF057213 ACAC-AACGCAATGAAGTGC GTACACACCGCCCGTCATCC CTGCCACCAC????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF057194 ACAC-AACGCAATGAAGTGC GTACACACCGCCCGTCATCC CTGC-ACCAC????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF057221 ACAT-ATCGCAATGAAGTGC GTACACACCGCCCGTCATCC CTGC-ACCAC????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF057199 ACAT-AACGCAATGAAGTGC GTACACACCGCCCGTCATCC CTGCCATCAC????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF057204 ACAT-AACGCAATGAAGTGC GCACACACCGCCCGTCATCC CTGCTACTAC????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF057231 ACAT-AACGCAATGAAGTGC GTACACACCGCCCGTCATCC CTGCCACCAC????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF057208 ACAT-AACGCAATGAAGTGC GCACACACCGCCCGTCATCC CTGCCACCAC????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF057215 ACAT-AACGCAATGAAGTGC GTACACACCGCCCGTCATCC CTGCTATCAC????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF057218 ACAT-AACGCAATGAAGTGC GTACACACCGCCCGTCATCC CTGCCAACAC????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF057209 ACAC-GACGCAATGAAGTGC GTACACACCGCCCGTCATCC CTGCCACCAC????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF057197 ACAC-AACGCAATGAAGTGC GCACACACCGCCCGTCATCC CTGCCACCAC????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF057225 ACAT-AACGCAATGAAGTGC GTACACACCGCCCGTCACCC CTGCCACCAC????????? ?????????????????? ??????????????????  
 D31610 ACTC-AAC????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF057190 ACAC-AC-GCAATGAAGCAC GCACACACCGCCCGTCATCC CTGCTAT-AC????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF057189 ACAA-AATGCAATGAAGTGC GTACACACCGCCCGTCACCC CTGCCACCAC????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF057185 ACAT-AACGCAATGAAGTGC GTACACACCGCCCGTCACCC CTGTAACAAT????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF057186 ACAT-AACGCAATGAAGTGC GTACACACCGCCCGTCACCC CTGCAGTATT????????? ?????????????????? ??????????????????  
 Z46455 AACTTAATGCAATGNINNTAC GT????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 NC\_001945 AACC-AACGCAATGGGTTGC GTACACACCGCCCGTCATCC CTGTCAACCAACCAAAACAC TATATAAACACAAATAAAC C--TAAAACAGGGCAAGTGC  
 Z46468 AGTC---TGCAATGAAGTGC GT????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF158432 ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 Z46463 AACC-AACGCAATGAGGTGC GT????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF158435 ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 Z46465 AACC-AAAGCAATGAGGTGC GT????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF158431 ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF158465 ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF158424 ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????

AF158434 ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 Z46457 AAATTA--GCAATGAAGTGC GCU????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF158404 ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF158460 ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF158461 ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 Z46452 AATAAATGCAATGAAGTGC T????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF236677 AACAAACCGCAATGAAGTGC T????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF158463 ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF158464 ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF158468 ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF158455 ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF158459 ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF158449 ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF158456 ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF158417 ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF158413 ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF158454 ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF158430 ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF158403 ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF158423 ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF158422 ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF158467 ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF158420 ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF158408 ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF158418 ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF158415 ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 U96799 AGATAATGCAATGAAGTGC CACACACCGCCGTCATCCC TGTAAGACCTATATACTATC CATAAAAACCATCGATCTAC T--AAACAGGGCAAGTCGTA  
 Z46467 AATCAACGCNATGAGGTGCG T????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 AF158428 ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 Z46450 AACCC--GCAATGAAGTGC GT????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 Z46443 AACTA--GCAATGAAGTGC GT????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 U96804 AATTAAC-GCAATGAAGTGC GCACACACCGCCGTCATCC CTGAAGCCATATAAATAT TAATAAACCCACATTTCCCCT A--TAAAAACAGGGCAAGTC  
 AF236684 AGCTAGA-GCAATGAAGTGC GC????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 Z46453 AACCC-AACGCAATGAAGTGC GC????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 U96807 AACCC-AACGCAATGAAGTGC GCACACACCGCCGTCATCC CTGTAATAACACACCAACAT TCATAAACACCCATTACCAC T--AAAACAGGGCAAGTCGT  
 Z46458 AACCC-AATGCAATGAAGTGC GT????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 U96797 AATT-AACGCAATGAAGTGC GCACACACCGCCGTCATCC CTGTAATAATATAAAGACTAT TTATAAACAAATTATATAAA C--CCAAACAGGGCAAGTCG  
 Z46454 AATT-AACGCAATGAAGTGC GC????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 Z46433 AATT-AACGCAATGAAGTGC GC????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 U96808 ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 U96791 AACT-AACGCAATGAAGTGC GCACACACCGCCGTCATCC CTGTAATAACACCAATCACC TATAATAAACATTATAACC T--CAAACAGGGCAAGTCG  
 U96800 AATT-AATGC????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ??????????????????  
 U96796 AACCC-AACGCAATGAAGTGC GCACACACCGCCGTCATCC CTGTAATAAC-ATTAACCTA TTCATAAACACCCACATTT TACCAAAAACAGGGCAAGTCG  
 U96806 AACT-AATGCAATGAAGTGC GCACACACCGCCGTCATCC CTGTAATAACTCAAAAACA TTAATAAT-ACCCACCACCT T--TAAAGCAGGGCAAGTCG



U96790	AATA-AATGCAATGAAGTGC	GCACACACCGCCCGTCATCC	CTGTATGAA-ACAATAATA	TTCCATAAAAAACCTTCATCA	C--CTAAGCAGGGCAAGTCC
U96795	AGTT-AAAGCAATGAAGTGC	GCACACACCGCCCGTCATCC	CTGCAAAAAC-ACACTAACCA	TCCATAAAACAACCACCACCA	T--TAAAACAGGGCAAGTCC
AF158527	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????
AF158531	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????
AF139569	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????
AF057275	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????
AF316170	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????
QUIMERA	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????
Z46597	????????????????????	????????????????????	??AATGAGGGCCTA-ACTGT	CTCTTATA-ATAAATCAATT	AAACTGATCTCCCAGTCAAA
U96798	TAACATGGTAAGCGTACTGG	AAAGTGTGGTTAGAAA????	????????????????????	????????????????????	????????????????????
AF004486	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????
AF004476	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????
Z46462	????????????????????	????????????????????	??ACATGAGAGTCAA-ACTGT	CTCTTATA-GCCCATCACTG	AAACTGATCTTACAGTTCAA
Z46444	????????????????????	????????????????????	??CATGAGAATCTA-ACTGT	CTCTTGTA-ACTAATTTATA	AAACTGATCTTCTAGTCCAA
Z46461	????????????????????	????????????????????	??ATGAGGGCCGA-ACTGT	CTCTTGTA-GTCAATTAATA	AAACTGATCTTCTAGTCCAA
Z46445	????????????????????	????????????????????	??CATGAGAGTTCGAGACTGT	CTCTTGTA-ATGAATCTATT	AAACTGATCTTCTAGTCCAA
Z46470	????????????????????	????????????????????	??CATGAGAGCCAA-ACTGT	CTCTTATA-ATAAATCAATT	AAACTGATCTTCTAGTACAA
Z46464	????????????????????	????????????????????	??ANGAGAGCCAA-ACTGT	CTCTTGTA-GTTAATCAATT	AAACTGATCTTCTAGTACAA
Z46456	????????????????????	????????????????????	??ATGAGAGANTGA-ACHNT	CTCTTGTA-ATAAGTCAATT	AAACTGATNTTNTAGTACAA
Z46447	????????????????????	????????????????????	??CATGAGAGCCAA-ACCGT	CTCTTACA-GTACTCAATT	AAACTGATCTTTAGTCCAA
Z46472	????????????????????	????????????????????	??CATGAGAGCCTA-ACTGT	CTCTTGTA-ATTAATNAATT	AAACTGATCTTCCAGTACAA
AF057187	????????????????????	????????????????????	??ATGAGGGTTC-ACTGT	CTCTTATA-ATACATCAATT	AAACTGATCTTCTAGTACAA
L01768	????????????????????	????????????????????	??AATGAGAGCCTG-ACTGT	CTCTTACA-ACTAATCAATT	AAACTGATCTCCCAGTACAA
AF057203	????????????????????	????????????????????	??ATGAGGGCCCA-ACTGT	CTCTTATA-ACAAATCAATT	AAACTGATCTCCTAGTACAA
AF057188	????????????????????	????????????????????	??ATGAGGGTCTA-ACTGT	CTCTTATG-GCAAATCAATT	AAACTGATCTCCTAGTACAA
AF057198	????????????????????	????????????????????	??TGAGAGTCCA-ACTGT	CTCTTATA-ACAAATCAATT	AAACTGATCTCCTAGTACAA
AF057213	????????????????????	????????????????????	??ATGAGAGCCCA-ACTGT	CTCCTATA-ACAAATCAATT	AAACTGATCTACTAGTACAA
AF057194	????????????????????	????????????????????	??ATGAGAGCCCA-ACTGT	CTCTTATA-ACAAATCAATT	AAACTGATCTCCTAGTCCAA
AF057221	????????????????????	????????????????????	??TGAGAGCCTG-ACTGT	CTCTTATA-ACAAATCAATT	AAACTGATCTCTTAGTACAA
AF057199	????????????????????	????????????????????	??ATGAGAGCCCA-ACTGT	CTCTTATA-ACAAATCAATT	AAACTGATCTCCTAGTCCAA
AF057204	????????????????????	????????????????????	??TGAGAGCCCA-ACTGT	CTCTTATA-ACAAATCAATT	AAACTGATCTCCTAGTACAA
AF057231	????????????????????	????????????????????	??ATGAGAGTCCA-ACTGT	CTCTTATA-ACAAATCAATT	AAACTGATCTCCTAGTACAA
AF057208	????????????????????	????????????????????	??TGAGAGCCCA-ACTGT	CTCTTATA-ACAAATCAATT	AAACTGATCTCCTAGTACAA
AF057215	????????????????????	????????????????????	??ATGAGAGCCCA-ACTGT	CTCTTATA-ACAAATCAATT	AAACTGATCTTCTAGTACAA
AF057218	????????????????????	????????????????????	??ATGAGAGCCCA-ACTGT	CTCTTATA-ACAAATCAATT	AAACTGATCTCCTAGTACAA
AF057209	????????????????????	????????????????????	??ATGAGAGCCCA-ACTGT	CTCTTACA-ACAAATCAATT	AAACTGATCTCCTAGTACAA
AF057197	????????????????????	????????????????????	??ATGAGAGTCCA-ACTGT	CTCTTATA-ACAAATCAATA	AAACTGATCTCCTAGTACAA
AF057225	????????????????????	????????????????????	??TGAGAGCCCA-ACTGT	CTCTTATA-ACAAATCAATT	AAACTGATCTCCTAGTACAA
D31610	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????
AF057190	????????????????????	????????????????????	??ATGAAAGCCCG-ACTGT	CTCTTATA-ACAAATCAATA	AAACTGATCTCCTAGTACAA
AF057189	????????????????????	????????????????????	??ATGAGGGCTCA-ACTGT	CTCTTATA-ACAAATCAATT	AAACTGATCTCCTAGTACAA
AF057185	????????????????????	????????????????????	??ATGAGAGCCTA-ACTGT	CTCTTATA-ACAAATCAATT	AAACTGATCTCCCAGTACAA
AF057186	????????????????????	????????????????????	??ATGATAGCCCA-TCTGT	CTCTTATA-ACAAATCAATT	AAACTGATCTCCCAGTACAA



U96807 AACACGGTAAGCGTACTGG AAAGTGTGCTTAGAAA????? ?????????????????????? ?????????????????????? ??????????????????????  
Z46458 ?????????????????????? ?????????????????????? ??AATGAGGGCCTA-ACTGT CTCTTATA-ATAAATCAATT AAACGTGATCTTTAGTACAA  
U96797 TAACATGGTAAGCGTACTGG AAAGTGTGCTTAGAGA????? ?????????????????????? ?????????????????????? ??????????????????????  
Z46454 ?????????????????????? ?????????????????????? ??AATGAGGGCCTA-ACTGT CTCTTATA-GTAAATCAATT AAACGTGATCTCCAGTCAAA  
Z46433 ?????????????????????? ?????????????????????? ??AATGAGGGCCTA-ACTGT CTCTTATA-GTAAATCAATT AAACGTGATCTCCAGTCAAA  
U96808 ?????????????????????? ?????????????????????? ?????????????????????? ??????????????????????  
U96791 TAACAAAGGTAAGCGTACTGG AAAGTGTGCTTAGAAA????? ?????????????????????? ?????????????????????? ??????????????????????  
U96800 ?????????????????????? ?????????????????????? ?????????????????????? ??????????????????????  
U96796 TAACATGGTAAGCGTACTGG AAAGTGTGCTTAGAAA????? ?????????????????????? ?????????????????????? ??????????????????????  
U96806 TAACATGGTAAGCGTACTGG AAAGTGTGCTTAGAGA????? ?????????????????????? ?????????????????????? ??????????????????????  
U96790 TAACATGGTAAGCGTACTGG AAAGTGTGCTTAGAGA????? ?????????????????????? ?????????????????????? ??????????????????????  
U96795 TAACATGGTAAGCGTACTGG AAAGTGTGCTTAGAAA????? ?????????????????????? ?????????????????????? ??????????????????????  
AF158527 ?????????????????????? ?????????????????????? ??AATGAGGGTTTA-ACTGT CTCTTATA-ATAAATCAATC AAACGTGATCTCCAGTAAAA  
AF158531 ?????????????????????? ?????????????????????? ??AATGAGGGTTTA-ACTGT CTCTTATA-GTAAAGTCAATT AAACGTGATCTGCCAGTAAAA  
AF139569 ?????????????????????? ?????????????????????? ??ATGAGGGCCTA-ACTGT CTCTTATA-ATAAATCAATT AAACGTGATCTCTAGTAAAA  
AF057275 ?????????????????????? ?????????????????????? ??ATGAGAGCCCA-ACTGT CTCTTATA-ATAAATCAATT AAACGTGATCTCTAGTACAA  
AF316170 ?????????????????????? ?????????????????????? TAAATGAGGACTAA-TCTGT CTCTTACGGACCAACCAATG AAATTAATCTTTCAGTACAA  
QUIMERA ?????????????????????? ?????????????????????? TAAATGAGGACTAA-TCTGT CTCTTACGGACCAACCAATG AAATTAATCTTTCAGTACAA

Z46597 AAGCTGGAATACTGCATATA GACCAGAAGACCTGTGAAG CTT-AAACTAACTAT-TAA ACCAAATAATAGC-TCCTTT TGGTTGGGGCGACCTTGGAA  
U96798 ?????????????????????? ?????????????????????? ?????????????????????? ??????????????????????  
AF004486 ?????????????????????? ?????????????????????? ?????????????????????? ??????????????????????  
AF004476 ?????????????????????? ?????????????????????? ?????????????????????? ??????????????????????  
Z46462 AAGCTGTAATAAACACATATA GACGAGAAGACCTGTGAAA TTT-AAACTATCCTTTGGCC CTTATCCCAGAGG-TACTTT TAGTTGGGGCGACCTTGGAA  
Z46444 AAGCTAGAATAACCATATA GACGAGAAGACCTGTGAAG CTT-TAAAAACCCAT-TAA ACCTGTTAATGGG-TATTTT TAGTTGGGGCACTTGGAA  
Z46461 AAGCTGAAATAACCATATA GACGAGAAGACCCCGCGAAN NTT-CAGGGGGGGGCCACA ACCCCTTGGCCCCGACCTT CGGTTGGGGCACTTGGAA  
Z46445 AAGCTAGAATAACTATATA GACCAGAAGACCTGTGAAG CTT-AAACTAACCT-TCTAA AACGACTAGAAC-TACTTT CAGTTGGGGCGACCTTGGAA  
Z46470 AAGCTAGAATAACTATATA GACCAGAAGACCTGTGAAG CTT-AAACTAACTAT-TAA ACCTACTAATAGC-TAATTT CGGTTGGGGCGACCTTGGAA  
Z46464 AAGCTGAAATAAGTATATA GACCAGAAGACCTGTGAAG CTT-AAACTAACCTAT-TAA ATCAACTAATAGC-TACTTT CGGTTGGGGCGACCTTGGAA  
Z46456 AAGCTAGAATAAAGATATA GACCAGAAGACCTGTGAAG NTT-AAACTACTCTATTTAA ACCTATTAAATAGA-TACTTT CAGTTGGGGCGACCTTGGAA  
Z46447 AAGCTAAAATAACCGTATA GACCAGAAGACCTGTGAAG CTT-AAACTAACCCGT-TAA ACCAAATAACGGC-CACTTT CGGTTGGGGCGACCTTGGAA  
Z46472 AAGCTGGAATAAAGCCATA GACCAGAAGACCTGTGAAG CTT-TAATTAACCTGC-TAA CCCAAATAGTAGC-TAATTT CGGTTGGGGCGACCTTGGAA  
AF057187 AAGCTAGAATACTAACATA GACCAGAAGACCTGTGAAG CTT-TAACTAACTAT-TAA ACCACTTAATAAC-TACTTT CGGTTGGGGCGACCTTGGAA  
L01768 AAGCTGGAATAACCCATA GACCAGAAGACCTGTGAAG CTT-TAACTAACCTAT-TAA ACCCTATAATAAC-TAATTT CGGTTGGGGCGACCTTGGAA  
AF057203 AAGCTAGAATACTTACATA GACCAGAAGACCTGTGAAG CTT-TAACTAACCTAT-TAA ACCCAATAATAAC-TACTTT CGGTTGGGGCGACCTTGGAA  
AF057188 AAGCTAGAATAACCAATA GACCAGAAGACCTGTGAAG CTT-TAAAAACCTAT-TAA ATCAAATAATAAC-TACTTT CGGTTGGGGCGACCTTGGAA  
AF057198 AAGCTAAGATAACCAATA GACCAGAAGACCTGTGAAG CTT-TAAACAACCTAT-TAA ACCTTATAATAAC-TACTTT CGGTTGGGGCGACCTTGGAA  
AF057213 AAGCTAGAATAACCAATA GACCAGAAGACCTGTGAAG CTT-TAACTAACCTAT-TAA ACCCAATAATAAGC-TACTTT CGGTTGGGGCGACCTTGGAA  
AF057194 AAGCTAGAATACTAACATA GACCAGAAGACCTGTGAAG CTT-TAACTAACCTAT-TAA ACCCAATAATAAC-TACTTT CGGTTGGGGCGACCTTGGAA  
AF057221 AAGCTAAGATACTAACATA GACCAGAAGACCTGTGAAG CTT-TAACTAACCTAT-TAA ATCCAATAATAAC-TACTTT CGGTTGGGGCGACCTTGGAA  
AF057199 AAGCTAGAATACTAACATA GACCAGAAGACCTGTGAAG CTT-TAACTAACCTAT-TAA ACCTGATAATAGC-TACTTT CGGTTGGGGCGACCTTGGAA  
AF057204 AAGCTAGAATACTAACATA GACCAGAAGACCTGTGAAG CTT-AAACTAATCTAT-TAA ACCCAATAATAAT-TACTTT TGGTTGGGGCGACCTTGGAA  
AF057231 AAGCTAGAATACTAACATA GACCAGAAGACCTGTGAAG CTT-TAACTAACCTAT-TAA ACCAAGTAATAGC-TACTTT CGGTTGGGGCGACCTTGGAA  
AF057208 AAGCTAGAATACTAACATA GACCAGAAGACCTGTGAAG CTT-TAACTAACCTAT-TAA ACCCAATAATAAC-TACTTT CGGTTGGGGCGACCTTGGAA

AF057215	AAGCTAGAAATATTACCATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-TAACTAACTAT-TAA	ACCCATAATAAGC-CACTTT	AGGTTGGGGCGACCTTGGAA
AF057218	AAGCTAGAAATATTACCATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-TAACTAACTAT-TAA	ACCCATAATAAGC-TACTTT	AGGTTGGGGCGACCTTGGAA
AF057209	AAGCTAGAAATATTACCATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-TAACTAACTAT-TAA	ACTCAATAATAGC-TACTTT	TGGTTGGGGCGACCTTGGAA
AF057225	AAGCTAGAAATATTACCATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-TAACTAACTAT-TAA	ATCTAATAATGAT-TACTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
D31610	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????
AF057190	AAGCTAGAAATATTACCATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-TAACTAACTAT-TAA	ATCAATAATAAC-TTTTT	TGGTTGGGGCAACCTTGGAA
AF057189	AAGCTAGAAATATTACCATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-TAACTAACTAT-TAA	ACCAATAATAAGC-TACTTT	AGGTTGGGGCGACCTTGGAA
AF057185	AAGCTGGGATACCCACATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-TAACTAACTAT-TAA	ACCTCATAATAGC-TAGTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
AF057186	AAGCTGGAAAT-CCCCTATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-TAACTAACTAT-TAA	ACT---TAATAAC-TAATTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
Z46455	AAGCTAAAATACCAACATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AACTAAGCTAT-TAA	AACTCATACTAGC-TAATTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
NC_001945	AAGCTAGAAATACCCACATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AACTAACTAT-TAA	ACCATAATAAGC-TACTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
Z46468	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????
AF158432	AAGCTGGAATTAACAACATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AACTAACTAT-TAA	ACCTAATAATAAC-TACTTT	AGGTTGGGGCGACCTTGGAA
Z46463	AAGCTAGGATTCCTCCATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AACTAACTAT-TAA	ACCTATAATAAC-CACTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
AF158435	AAGCTGGGATTAACACATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AACTAACTAT-TAA	ACCCATAATAGC-CACTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
Z46465	AAGCTAGAAATCAACACATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AACTAACTAT-TAA	CCCACATAATAAA-TACTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
AF158431	AAGCTAGGATTCCTCCATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AACTAACTAT-TAA	ACCAATAATAAC-TACTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
AF158465	AAGCTGGGATAACCCACATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AACTAACTAT-TAA	ATCTAATAATAGA-TACTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
AF158424	AAGCTAGGATTCCTACACAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AACTAACTAT-TAA	ACCTATAATAAC-TAATTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
AF158434	AAGCTAGGATTAACAACATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AACTAACTAT-TAA	ATCACAATAATAGA-TACTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
Z46457	AAGCTGGAATACCCCCATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-TAACTAACTAT-TAA	ACCCATAATAGC-TCCTTT	GGGTTGGGGCGACCTTGGAA
AF158404	AAGCTAGAAATCTATCATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AACTAACTAT-TAA	ACCCTTAATATA-TACTTT	TGGTTGGGGCGACCTTGGAA
AF158460	AAGCTAGAAATACCCACATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AACTAACTAT-TAA	ACCCATAATACT-TACTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
AF158461	AAGCTGGGATACCCACATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AACTAACTAT-TAA	ACCCATAATAAC-TACTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
Z46452	AAGCTAGAAATGTCCCACATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AACTAACTAT-TAA	ACCCATAATAAC-TACTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
AF236677	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????
AF158463	AAGCTAGAAATACCCACATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AACTAACTAT-TAA	ACCTTATAATATC-TACTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
AF158464	AAGCTGGAATAAACACACAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AACTAACTAT-TAA	ACCACATAATAAC-TACTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
AF158468	AAGCTGGGATACCTTACACAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AACTAACTAT-TAA	ATCATATAATAAC-TACTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
AF158455	AAGCTGGAATACCCACATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AACTAACTAT-TAA	ACCTATAATAAAA-TACTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
AF158459	AAGCTGGAATACCCACATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AACTAACTAT-TAA	ACCTATAATAAC-TACTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
AF158449	AAGCTGGCATATCCCCATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AACTAACTAT-TAA	ACCCCTTAATAAC-TACTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
AF158456	AAGCTGGCATTCCACATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AACTAACTAT-TAA	ACCCATAATAGC-TACTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
AF158417	AAGCTAGAAATATTCTCATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AACTAACTAT-TAA	ACCTTATAATAGC-TACTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
AF158413	AAGCTAGGATACCCCCATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AACTAACTAT-TAA	ACTCTATAATAAC-TACTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
AF158454	AAGCTGGAATACTCACATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-TAACTAACTAT-TAA	ACCCATAATAAC-TACTTT	GGGTTGGGGCGACCTTGGAA
AF158430	AAGCTAGAAATATTACATAA	GACCAGAAGACCCCTGCGAAG	CTT-AACTAACTAT-TAA	ATCACAATAATAGC-TACTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
AF158403	AAGCTAGAAATCTTACATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AACTAACTAT-TAA	AACACATAATAAC-TACTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
AF158423	AAGCTAGAAATCTTCCATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-TAACTAACTAT-TAA	AACATAATAATAAC-TACTTT	CAGTTGGGGCGACTTGGAA
AF158422	AAGCTAGAAATCCACCATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AACTAACTAT-TAA	AACAATAATAAGC-TATTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
AF158467	AAGCTAAAATTTCCACCATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AACTAACTAT-TAA	AACACATAATAGC-TACTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
AF158420	AAGCTAGGATAACCCACATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AACTAACTAT-TAA	ACCCATAATAAGC-TACTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
AF158408	AAGCTAAGATAACCCACATAA	GACCAGAAGACCCCTGCGAAG	CTT-AACTAACTAT-TAC	ACCCATAATAAC-TACTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA

AF158418	AAGCTAGTATACCCCATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AAACTAACTAT-TAA	ATNAAATAATAAC-TACTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
AF158415	AAGCTAGTATACCCCATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AAACTAACTAT-TAA	ACCAAATAATAAC-TACTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
U96799	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????
Z46467	AAGCTAGAATCCCAACATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AAACTAACTAT-TAA	ACCACATAATAAC-TACTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
AF158428	AAGCTAGAATCCCAACATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AAACTAACTAT-TAA	ACCATATAATATC-TACTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
Z46450	AAGCTAGGATGACAACATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-TAACTAACTAT-CAA	ACCACATGGTAGC-TAGTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
Z46443	AAGCTGGGATACAACATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AAACTAACTAT-TAA	TCCAAATAATAAC-TACTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
U96804	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????
AF236684	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????
Z46453	AAGCTGGGATACCAACATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AAACTAACTAT-TAA	ATCCTATAATAGC-TCCTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
U96807	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????
Z46458	AAGCTAAAATGTCAACATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-TAACTAACTAT-TAA	ACCCAATAATAGC-TACTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
U96797	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????
Z46454	AAGCTAGAATCCCAACATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AAACTAACTAT-TAA	ACCTTATAATAGC-TCCTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
Z46433	AAGCTAGGATAAAAACATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AAACTAACTAT-TAA	ACCATATAATAGC-TCCTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
U96808	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????
U96791	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????
U96800	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????
U96796	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????
U96806	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????
U96790	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????
U96795	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????
AF158527	AAGCTGGTATATCCCATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AAACTAACTAT-TAA	ACCCATAATAGC-TACTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
AF158531	AAGCTGGTATAAATACACAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AAACTAACTAT-TAA	ACTACATAATAAC-TACTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
AF139569	AAGCTAAAATGTCAACATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-AAACTAACTAT-TAA	ACCAAATAATAGC-TACTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
AF057275	AAGCTAGGATACCAACATAA	GACCAGAAGACCCCTGTGAAG	CTT-TAACTAACTAT-TAA	ACCCAATAATAAC-TACTTT	CGGTTGGGGCGACCTTGGAA
AF316170	AAGCTGAAATAAAAAACATAA	GACGAGAAGACCCCTGTGGAG	CTTCAAACCAACACACCCCT	GCATGCTCCTCAG--GTTTT	TAGTTGGGGCGACTTCGGAG
QUIMERA	AAGCTGAAATAAAAAACATAA	GACGAGAAGACCCCTGTGGAG	CTTCAAACCAACACACCCCT	GCATGCTCCTCAG--GTTTT	TAGTTGGGGCGACTTCGGAG
Z46597	AAAAAACAACTTCCA-AAT	AC--AATGATC-TATACCA-	---TCATATCAACGGCTGAC	AAGC--AAAAATT--G----	-ACCCAGC-ATA-----
U96798	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????
AF004486	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????
AF004476	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????	????????????????
Z46462	CAGAC-AGAACTTCCA-AAC	ACACGGGGCACTTCCACACA-	-----ACACAGGCCCCAC	AAGCCTTTATAC--G----	-ATCCAGT--AG-----
Z46444	AACAATTTAACTTCCA-AAC	AAGGAAAAACAACACC-CAC	-----CAAGACCCAC	AAGTCAACCAA--G----	-ACCCAGT-ATAA-----
Z46461	ACAAACCAAACCTCCGAAC	C---AAGCCAAAGCCACA-	-----AAGGCCAAC	GCGCCATCATAc--G----	-ACCCAGCAGCA-----
Z46445	CAAAACAAAACCTTCCA-A--	----CATAATTAACACGA	C-----ACAGGCACAC	AAGCCTATATAC--G----	-ACCCAGT-CTTA-----
Z46470	CAAAACAAAACCTTCCAACA	AAATGA-G-CCTTACCTCAT	A-ACC-----ATAGCCAAC	AAGCCAAC-CAA--CG----	-ACCCAGT-ATAA-----
Z46464	CAAAATAAAACCTTCCAGATA	AAATGA-G-CCATACCTCAT	A-AC-----ACAGGCCCCAC	AAGCCACT-TAA--CG----	-ACCCAGT-ATGA-----
Z46456	CAAAAAAAAACCTTCCA-AAT	ACT-ACGAACTATAAECTCGT	ATT-----AAAGGTTAAC	AAACCACTATAA--G----	-ACCCAGT-ATTA-----
Z46447	TAAAAAGAACCTTCCAACAC	A----ATGAGCATTCCTCAT	ACCAC-----GGCCAAC	AAGCCACAATAC--G----	-ACCCAGT--CCA-----
Z46472	CAAAATAAAACCTTCCGAATC	ACATGA-GACCTTCCCTCAT	ACAAT----TAAGGCTTAC	AAGCCTCTACAA--TG----	-ACCCAGT-ACTA-----
AF057187	TAAAAAGAACCTTCCA-AAT	A----TCAACA-TT--ACAT	TAAA-----GGCAGAC	AAGCCCACA-TAA--G----	-ACCCAGC-ATAG-----
L01768	CAAAAAAGAACCTTCCA-ACA	TA----TGAC--TTCTCAT	AGAA-----A-GCCAAC	AAGCCA-CA-TTA--G----	-ACCCAGT-ATAT-----

AF057203	TAAAAAAGAAGTTCCTCA-A-T	A---TATGAC--TCCCTCAT	AAAACT-----A-GGCCAAC	AAGCCAACACTA---G----	-ACCCAGT-ATAA-----
AF057188	CAAAAAAGAAGTTCCTCA-AC	A---CATGAC--TTCCTCAT	TAAA-----TAGGCAAAAC	GAGCCAACACCT---G----	-ATCCAGT-ACAA-----
AF057198	TAAAAAAGAAGTTCCTCA-AC	A---CATGAC--TTC-TCAT	AAAC-----AAGCCAAAC	AAGCCAACACTT---G----	-ATCCAGT-ACAA-----
AF057213	TAAAAAAGAAGTTCCTCA-A-C	A---TATGAC--TA-ATCAT	AAAACA-----A-GGAAAAC	AAACCA-CACCA---G----	-ACCCAGT-ATAA-----
AF057194	TAAAAAAGAAGTTCCTCA-A-T	A---TATGAC--TCC-TCAT	AAGAC-----A-GGCCAAC	AAGCCA-CACTA---G----	-ACCCAGT-ATTA-----
AF057221	TAAAAAAGAAGTTCCTCA-A-C	A---TATGAC--TTC-TCAT	AAAACA-----A-GGCCAAC	AAGCCAATATTA---G----	-ACCCAGT-AATA-----
AF057199	TAAAAAAGAAGTTCCTCA-G-C	A---TATGAC--TCCCTCAT	TA-AAT-----A-GGCCAAC	AAGCCAACACTT---G----	-ACCCAGT-ATAA-----
AF057204	TAAAAAAGAAGTTCCTCA-A-C	A---TATGAT--TTCCTCAA	AGAACT-----AAGGCTAAC	AAGCCAATACTA---G----	-ATCCAGT-ATGA-----
AF057231	TAAAAAAGAAGTTCCTCA-A-T	A---TATGAC--TTCCTCAT	AAATCA-----A-GGCCAAC	AAGCCAATATTA---G----	-ACCCAGT-ATAG-----
AF057208	TAAAAAAGAAGTTCCTCA-ACT	A---TATGAC--TCCCTCAT	AA-ACA-----A-GGCCAAC	AAGCCAATACTA---G----	-ACCCAGT-ATAA-----
AF057215	TAAAAAAGAAGTTCCTCA-A-T	C---TATGAT--TTCCTCAT	AAACTA-----A-GGCCAAC	AAGCCAGCACTA---G----	-ACCCAGT-ATAA-----
AF057218	CAAAAAAGAAGTTCCTCA-A-C	C---TATGAC--TCCATCAT	AAAATA-----A-GGCCAAC	AAGCCAACACTA---G----	-ACCCAGC-ACAG-----
AF057209	TAAAAAAGAAGTTCCTCA-A-C	A---TATGAC--TTCCTCAT	ACAAC-----A-GGCCAAC	ACGCCAATAACA---G----	-ACCCAGT-ACAC-----
AF057197	TAAAAAAGAAGTTCCTCA-ACA	---TATGAC--TAT-TCAT	AAAA-T-----AAGGCAAAC	AAGCCAATACTA---G----	-ACCCAGC-ACAG-----
AF057225	TAAAAAAGAAGTTCCTCA-A-C	A---TATGAT--TTCCTCAT	AGAACT-----AAGGCTAAC	AAGCCAATACTA---G----	-ATCCAGT-ATGA-----
D31610	-----	-----	-----	-----	-----
AF057190	TAAAAAAGAAGTTCCTCA-ACA	A---TATGAC--TCC-TCAT	AAAA-T-----AAGGCAAAC	ACGCCGCAATAT---G----	-ACCCAGC-ACGG-----
AF057189	TAAAAAAGAAGTTCCTCA-ACA	AT--TATGAC--TCC-TCAT	AAAACT-----AAGGCAAAC	ACGCCCAAAACA---G----	-ACCCAGT-ATAG-----
AF057185	TAAAAAAGAAGTTCCTCA-AAA	AA--CATGACC--TTCCTCAT	ATAA-----AAGCGGGAC	AGGCCA-CAATTA---G----	-ACCCAGA-ACTT-----
AF057186	CAAAAAAGAAGTTCCTCA-A-A	TA--CGTGAC--ATAGTCTC	ACAA-----C-GGCTGAC	AAGCC--CA--TA---G----	-ACCCAGT-ATA-----
Z46455	AAAAAAGAAGTTCCTCA-A-C	AC---TCAATCTACCACC-	A-TAACATCA--GCCCCAC	AAGCCA--ACAA-ACG---	-ACCCAG-CAAA-----
NC_001945	AAAAAAGAAGTTCCTCA-A-C	AT---CATGACCTTCCTC--	A-TACCATAAC--GGCCAAC	AAGCCA--ATAA-ATG---	-ACCCAG-CAAA-----
Z46468	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????
AF158432	AAAAAAGAAGTTCCTCA-AAA	A---AATGAC--TAAGTCAC	A-TCTC--ACCCAGGCCTAC	AAGCCACTAA---ACG----	-ACCCAGCTATG-----
Z46463	AAAAAAGAAGTTCCTCA-AAC	AAACCATGACTACCACAC-T	A-CTAT--AC-TAGGCTTAC	AAGCCAACAA---ATG----	-ACCCAGT-ATA-----
AF158435	AAAAAAGAAGTTCCTCA-AAC	C---AGTGACA--TCCATCAC	A-CC---ATCAAGGCCTAC	AAGCCAATAT---A-G----	-ACCCAGCACTG-----
Z46465	AAAAAAGAAGTTCCTCA-AAC	AA---CATGATA--CATCT	A-CCCAACAC--AGGCCAAC	AAGCCA--ATAA-ATG---	-ACCCAGTCAAAA-----
AF158431	AAAAAAGAAGTTCCTCA-AAC	AC---ACGACTTTACCTCGA	A-CTTAAACCC--AGGCCAC	AAGCCATCATAACAG---	-ACCCAG-CAAA-----
AF158465	AAAAAAGAAGTTCCTCA-AAC	A---CATAATT--TCCACAC	T-AA-----CAGGCCTAC	AAGCCACAAT---ACG----	-ACCCAGCAAAG-----
AF158424	AAAAAAGAAGTTCCTCA-A-C	AT---GTGACTTT--CCAAAT	A-CTAATTCTTAGGCCAAC	AAGCCA-CCTAA---CG----	-ACCCAG-CTAAT-----
AF158434	ACAAAAAGAAGTTCCTCA-AAT	C---AAAGAC--ATTCAATCT	A-CTA---ACCAGGCCAAC	AAGCCAA-AAA---AG----	-ACCCAGC-ATT-----
Z46457	AAAAAAGAAGTTCCTCA-AAC	TA--AATGATTTACAC-CAT	A-CTTTA---TTAGGCCGAC	AAGCCACTAAC---AG----	-ACCCAGC-ACA-----
AF158404	AAAAAAGAAGTTCCTCA-AAC	A---CATGACTATA-CTCAT	A-CCAA--ACATAGGCCAC	AAGCCTTTTA--TTATG---	-ACCCAGT-ATA-----
AF158460	AAAAAAGAAGTTCCTCA-GAC	A---CATGACTACAACCTCAC	A-C-----AC-TAGGCCAC	AAGCCATAAATACG---	-ACCCAGT-ATT-----
AF158461	ACAAAAACAAGTTCCTCA-AAT	A---TACGTG--TTACACCAC	A-----ATAAGGCTAAC	AAGCCAATAA---CG----	-ACCCAGT-ATA-----
Z46452	ACAAAAATAAGTTCCTCA-A-T	A---TATGTG--ATACACCAC	A-CCC---ACTAGGCCAC	AAGCCAATTA---TG----	-ACCCAGT-ACT-----
AF236677	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????
AF158463	AAAAAAGAAGTTCCTCA-AAC	A---CATGACCTTA-CTCAC	A-C-----ACCCAGGCTAAC	AAGCCATAA---CG----	-ACCCAGT-ATA-----
AF158464	AAAAA-AGAAGTTCCTCA-AAT	T---AGTGACAATTAATCA-	--C-CC---CCAGGCCAAC	AAGCCACTAT---G----	-ACCCAGC-ACA-----
AF158468	AAAAA-AGAAGTTCCTCA-AAC	AC--AATGGTTAACCCACCT-	--CACC---TCAGGCCAAC	AAGCCACAACA---CG----	-ACCCAGC-AAA-----
AF158455	AAAAAAGAAGTTCCTCA-AAC	AC--AGTGATTATAACTCA-	--CACCT---CTAGGCCAAC	AAGCCCTGCTAAA---CG----	-ACCCAGC-ATA-----
AF158459	AAAAAAGAAGTTCCTCA-AAC	AC--AATGATTATAACTCAT	A-CACAC---CCAGGCCAAC	AAGCCATACAAA---AG----	-ACCCAGC-ATG-----
AF158449	AAAAAAGAAGTTCCTCA-AAC	AC--AGTGACTCTAACCCA-	--CACAT---CCAGGCCTAC	AAGCCATA-TAAA---CG----	-ACCCAGC-ACA-----
AF158456	AAAAAAGAAGTTCCTCA-AAC	AC--AACGACTATAACTCA-	--CACT---CCTGGCTAAC	AAGCCCT--AAA---CG----	-ACCCAGC-ACA-----

ESTA TESIS NO SALE  
 DE LA BIBLIOTECA

AF158417	AAAAAAGAAGTTCCTCA-AAC	AC--AATGACTATAAATCAC	A-CCA-----CACGGCCTAC	AAGCCCATAAA-TTAG----	-ACCCAGC-ACA-----
AF158413	AAAAAAGAAGTTCCTCA-AAC	AC--AGTGACTA--AATCAC	A-CAC-----CACGGCCAC	AAGCCACAAT-TTAG----	-ACCCAGC-ACA-----
AF158454	AAAAAAGAAGTTCCTCA-AAG	AA--AATGATTATAACTCAT	A-CCCTA---TTAGGCCTAC	AAGCC-ACCAA--CG----	-ACCCAGC-ACA-----
AF158430	AAAAAAGAAGTTCCTCA-AAC	AC--AATGATC-TTAATCAT	A-T-----ACTAGGCCAC	AAGCCATAACCTATG----	-ACCCAGCTAAA-----
AF158403	AAAAAAGAAGTTCCTCA-A-C	A---ACAAATACACCAA--	---ACCATAC--AGGCCAC	AAGCCACACACCAATG----	-ACCCAG-CACA-----
AF158423	AAAAAAGAAGTTCCTCA-A-C	A---ATAAC-ATACCAA--	---ACCATAC--AGGCCAC	AAGCCACACACCAAGT----	-ACCCAG-CATA-----
AF158422	AAAAAAGAAGTTCCTCA-A-C	A---TACTAATAACCAA--	---ACCCTAC--AGGCCAC	AAGCCACACACTAATGTAAT	GACCCAG-CAGG-----
AF158467	AAAAAAGAAGTTCCTCA-A-C	AC---ATCAATTTATCAC--	---AT-ACAC--AGGCCAC	AAGCCACACA--AATG----	-ACCCAG-CACA-----
AF158420	AAAAAAGAAGTTCCTCA-AAT	A----GTGACTATAAACCCAC	G-CACA---CTTGGCCTAC	AAGCCTACCAC-TTTG----	-ACCCAGT-AAA-----
AF158408	AAAAAAGAAGTTCCTCA-AAC	A---AATGACCATAAATCAC	C-CCACTAAC--AGGCCTAC	AAGCCTAA-----AG----	-ACCCAGT-CTA-----
AF158418	AAAAAAGAAGTTCCTCA-AAT	ACC-AGTGATTATAAATCAC	C-CC-----AGGCCAC	AAGCCACAC---TTAG----	-ACCCAGT-CTA-----
AF158415	AAAAAAGAAGTTCCTCA-AAC	AC--AACGACCATAAATCAC	C-AAAATATCTCAGGCCTAC	AAGCCCCC---C-AG----	-ACCCAGT-CTC-----
U96799	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????
Z46467	AAAAAAGAAGTTCCTCA-AAT	A---CATGACTTTAATCAT	T-C-----CCTCAGGCCAC	AAGCCTCTAAA--ACG----	-ACCCAGC-ATA-----
AF158428	AAAAAAGAAGTTCCTCAAT	AC--TACGACCATAAATCAT	A-CC-----AGCAGGCCTAC	AAGCCATGTAC---G----	-ACCCAGC-ACA-----
Z46450	ACAAACAGAACTTCCTCA-AAC	AAA-CAGAACCAATAAACAC	TTAAACACACTAAGGCCAAC	AAGCCAATAAC---G----	-ACCCAGC-ACT-----
Z46443	AGAAAAAGAAGTTCCTCA-ACT	AAA-----AC	AAAACCAACA-GGCCAAC	AAGCCAAC-AAC---G----	-ACCCAGC-AAC-----
U96804	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????
AF236684	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????
Z46453	AAAAAAGAAGTTCCTCA-AAC	AT--ACTGACTTTATATCTC-	---ACCACCCAGGCCAAC	AAGCCTAACAC---G----	-ACCCAGC-ACA-----
U96807	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????
Z46458	AAAAAAGAAGTTCCTCA-AAC	TA-----TGGCCAAAAC	---CCACAA-AGGCCAC	AAGCCAACAAC---G----	-ACCCAGC-ACA-----
U96797	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????
Z46454	AAAAAAGAAGTTCCTCA-A-T	GC--AGA-ATCCTATAAA--	---TTCCACCG-GGCCGAC	AGGCC-ACTAAT-AG----	-ACCCAGC-ACA-----
Z46433	AAAAAAGAAGTTCCTCA-A-C	AC--ACATACCTTATACAG-	---GTATAACCAAGGCCAAC	AAGCC-ACCAAT---G----	-ACCCAGC-ACA-----
U96808	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????
U96791	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????
U96800	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????
U96796	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????
U96806	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????
U96790	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????
U96795	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????
AF158527	AAAAAAGAAGTTCCTCA-AAC	AC--AATGATTATAACCCA--	--CACC---CCAGGCCAAC	AAGCCCTAAAAA--CG----	-ACCCAGC-ATA-----
AF158531	AAAAA-AGAAGTTCCTCA-AAT	T---AATGATAATCTATCA-	--C-TC---TCAGGCCAAC	AAGCCACATAT---G----	-ACCCAGC-ACA-----
AF139569	AAAAAAGAAGTTCCTCA-AAT	AAA-----ACTGCTATAAAC	A---CTACACTTAGGCCTAC	AAGCCAACCTTT---G----	-ACCCAGC-AAC-----
AF057275	TAAAAAGAAGTTCCTCA-A-T	A---TATGAC--TTCCTCAT	AAAAC-----AGCAATAC	AAGCCAATACTA---G----	-ACCCAGT-CAGA-----
AF316170	TACAATAAAACCTCCAAA--	-----ATCTTTTATCTT	-----CAAGATTAAC	AAACCAAAACTTTATTAG-	-ACCCAGCAATGTATAACAT
QUIMERA	TACAATAAAACCTCCAAA--	-----ATCTTTTATCTT	-----CAAGATTAAC	AAACCAAAACTTTATTAG-	-ACCCAGCAATGTATAACAT
Z46597	-G-CTGATTATTGAAGTAAAG	TTACTCCAGGATAACAGCG	CTATCCTCTTCAAGAGCCCA	TATCAAAAAGAGGTTTACG	ACCTCGATGTTGGATCAGGA
U96798	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????
AF004486	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????
AF004476	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????	????????????????????
Z46462	-ACCTGACAAATGAACAAA	CTACTCCAGGATAACAGCG	CAATCTCTTCAAGAGCCCA	TATCAAAAAGAGGTTTACG	ACCTCGATGTTGGATCAGGA







Z46463 CATCCTAATG?????  
AF158435 CATCCTGATGGTGCA?  
Z46465 CATCCTAA????????  
AF158431 CATCCTAA????????  
AF158465 CATCCTAATGGCGC??  
AF158424 CATCCTAATG??????  
AF158434 CATCCTAATGGTGCA?  
Z46457 CATCCTAATGGT????  
AF158404 CATCCTAATGG?????  
AF158460 CATCCT?????????  
AF158461 CATCCTAATGGTGCA?  
Z46452 CATCCTAATGGTGC??  
AF236677 ??????????????  
AF158463 CATCCTAATGGTGCA?  
AF158464 CATCCTAATGGTGTA?  
AF158468 CATCCTAATGGTG???  
AF158455 CATCCTAATGGT????  
AF158459 CATCCTAATGG?????  
AF158449 CATCCTAATGGTG???  
AF158456 CATCCTAATGGTGCA?  
AF158417 CATCCTAATGG?????  
AF158413 CATCCTAATGGTG???  
AF158454 CATCCTAATGGT????  
AF158430 CATCCTAATG??????  
AF158403 CATCCTAATGGCG???  
AF158423 CATCCTAATGGC????  
AF158422 CATCCTAA????????  
AF158467 CATCCTAATGGCG???  
AF158420 CATCCTAATGGT????  
AF158408 CATCCTAATGGT????  
AF158418 CATCCTAATGGTGTA?  
AF158415 CATCCTAAT??????  
U96799 ??????????????  
Z46467 CATCCTAATGGTG???  
AF158428 CATCCTAATGG?????  
Z46450 CATCCTA????????  
Z46443 CATCCTAATGGTGC??  
U96804 ??????????????  
AF236684 ??????????????  
Z46453 CATCCTAATGGTG???  
U96807 ??????????????  
Z46458 CATCCTAATGGTGTA?  
U96797 ??????????????  
Z46454 CATCCTGATGGTGC??

AF139569 -G-CTGAAATTGAACAAG TTACTCCAGGGATAACAGCG CAATCTTCTTCAAGAGCCCA TATCAAAAAGAAGGTTTACG ACCTCGATGTTGGATCAGGA  
AF057275 ---CTGATAATTGAACAAG TTACTCCAGGGATAACAGCG CTATCTTCTTCAAGAGCCCA TATCAAAAAGAAGGTTTACG ACCTCGATGTTGGATCAGGA  
AF316170 TGCTGACCACTGAACCAAG TTACCCAGGGATAACAGCG CCATCCCCTCTAGAGTCCA TATCGACAAGGGGGTTTACG ACCTCGATGTTGGATCAGGA  
QUIMERA TGCTGACCACTGAACCAAG TTACCCAGGGATAACAGCG CCATCCCCTCTAGAGTCCA TATCGACAAGGGGGTTTACG ACCTCGATGTTGGATCAGGA

Z46597 CATCCTAATGGTG???  
U96798 ??????????????  
AF004486 ??????????????  
AF004476 ??????????????  
Z46462 CACCCAAGCG?????  
Z46444 CACCCAATGGCG???  
Z46461 CACCCAAT??????  
Z46445 CACCCAATGGTGC??  
Z46470 CACCCAATGG????  
Z46464 CACCCGATGGT????  
Z46456 CACCCAATGGTG???  
Z46447 CATCTAGTGGTGC??  
Z46472 CACCCAGATGG????  
AF057187 CATCCTAGCAATGCA?  
L01768 CATCTAGTAATGCA?  
AF057203 CATCCCAGTAATGCA?  
AF057188 CACCCCAGTAATGCA?  
AF057198 CATCCAAGTAATGCA?  
AF057213 CATCCCAGTAATGC??  
AF057194 CATCCCAGTAATGCA?  
AF057221 CACCCCAGTAATGCA?  
AF057199 CATCCCAGTAATGCA?  
AF057204 CATCCCAGTAATGCA?  
AF057231 CATCCCAGTAATGCA?  
AF057208 CATCCCAGTAATGCA?  
AF057215 CACCCCAGTAATGCA?  
AF057218 CACCCCAGTAGTGCA?  
AF057209 CATCCCAGTAATGCA?  
AF057197 CATCCCAGTAATGCA?  
AF057225 CATCCCAGTAATGCA?  
D31610 ??????????????  
AF057190 CACCCCAGTAATGC??  
AF057189 CATCCCAGTAATGC??  
AF057185 CATCCTAGCAATGC??  
AF057186 CATCCTAGTAATGCA?  
Z46455 CATCCTAATGGTGC??  
NC\_001945 CATCCTAATGGTGCA?  
Z46468 ??????????????  
AF158432 CATCCTAATGGTG???

Z46433 CATCCTAATGGTG???

U96808 ?????????????????

U96791 ?????????????????

U96800 ?????????????????

U96796 ?????????????????

U96806 ?????????????????

U96790 ?????????????????

U96795 ?????????????????

AF158527 CATCCTAATGGT????

AF158531 CACCCCAATGGTGTA?

AF139569 CATCCTAATGGTGC??

AF057275 CATCCAAGTAATGC??

AF316170 CACCCC???????????

QUIMERA CACCCC???????????