

## PRÁCTICA 33

### CONSTRUCCIÓN DE CLADOGRAMAS CON EL PROGRAMA HENNIG86

Álvaro Chaos Cador

#### Objetivo

Aprender a utilizar las funciones básicas del programa Hennig86 para realizar análisis cladistas.

#### Unidad de conocimiento

Programa. Conjunto de instrucciones en lenguaje de máquina para realizar una tarea definida.

Hennig86. Programa escrito por Farris (1988) para realizar análisis cladistas.

Archivo de texto. Archivo que contiene sólo símbolos de un lenguaje humano conservando su significado en nuestro caso, español.

Editor de texto. Programa para crear archivos de texto. El bloc de notas de Windows es un ejemplo.

Procesador de texto. Programa que permite hacer escritos más complicados que el editor. Puede alterar el tipo de letra, el tamaño, el estilo, etc. Word es un ejemplo. También tienen la capacidad de guardar el archivo como archivo de texto.

#### Bibliografía recomendada

Farris, J.S. 1988. *Hennig86 reference. Version 1.5*. Publicado por el autor, Port Jefferson, Nueva York.

Lipscomb, D. 1998. *Cladistic analysis using Hennig86*. Versión electrónica. George Washington University, Washington, D.C. <http://www.gwu.edu/~clade/faculty/lipscomb/Cladistics.pdf>

#### Unidad de acción

Con algún editor o procesador de texto crea un archivo de texto que contenga lo siguiente:

Xread	←Comando para que Hennig86 sepa que leerá una matriz
‘Mis primeros datos ’	←En este lugar va un comentario entre apóstrofos
5 6	←Aquí se indica el número de caracteres y el número de taxones
Espeoto 10010	←En cada renglón va un taxón seguido de sus caracteres. Revisa las “consideraciones importantes” del final.
Licaón 10011	
Oso 00000	
Perro 01101	
Coyote 01100	
Lobo 00100	
;	←El punto y coma indica el fin de la matriz.

Guárdalo con el nombre de *ejercicio.ss*

Ejecuta el programa Hennig86 picándole dos veces con el ratón al archivo Ss.com si estás en Windows, si trabajas en MS-DOS teclea SS y aprieta la tecla de Entrada. De esta forma entrarás al programa.

La pantalla que debes de obtener debe ser la siguiente:

Hennig86 Version 1.5 Copyright (c) James S. Farris 1988  
All rights reserved.

This copy produced for the exclusive use of  
Nombre del que compró el programa

\*>

En este momento puedes darle cualquier orden o comando al Hennig86. Primero ordenémosle que lea o procese (comando **proc**) nuestros datos.

```
*>proc ejercicio.ss;
```

Si el archivo *ejercicio.ss* no tiene ningún error y si tecleaste bien la orden (recuerda poner el punto y coma) Hennig86 podrá leer el archivo y obtendrás lo siguiente:

```
procedure ejercicio.ss *
xread
Mis primeros datos
*>
```

Antes de construir los cladogramas debemos saber de qué tipo son nuestros datos y darle a Hennig86 esa información.

Para saber el estado que tienen los caracteres para Hennig86 teclea:

```
*>Ccode:
```

Obtendrás un listado en donde se informa para cada carácter su peso (1), si es aditivo (+) o no (-) y si está activado (1) o no lo está (0). Por omisión todos los caracteres valen uno, son aditivos y están activados.

0	1	2	3	4	5
1+[	1+[	1+[	1+[	1+[	1+[

Si deseas desactivar algún carácter, por ejemplo el 2 y el 4, teclea

```
*>ccode ] 1 3;
```

Vuelve a teclear **ccode** para cerciorarte de que cambió la activación de esos caracteres.

Para volverlos a activar

```
*>ccode [ 1 3;
```

Si utilizas caracteres que no son aditivos deberás teclear:

```
*>ccode - 0 1 2 3 4 5:
```

En ese caso pusimos todos como no aditivos. Comprueba que estén como no aditivos tecleando **ccode** nuevamente.

Para volverlos a poner como aditivos usa el punto:

```
*>ccode +,:;
```

El punto significa “todos los caracteres”, así te ahorraras teclear todos los números.

Una vez que las propiedades de los caracteres hayan quedado como quieras, es posible que desees asignar un grupo externo. El grupo externo por omisión es el primer taxón, el cero para Hennig86, si quieras cambiarlo para que sea el taxón tres (la sp2), teclea lo siguiente:

```
*>outgroup = oso;
```

Para comprobar cuál es el grupo externo asignado:

```
*>outgroup;
```

La búsqueda del cladograma más corto puede ser trivial o imposible de realizar dependiendo del tamaño de la matriz y de las características de los datos. Para matrices pequeñas es posible construir

todos los cladogramas y escoger el más corto. Para matrices grandes y problemáticas es necesario usar métodos aproximados de búsqueda o sondeos.

Hennig86 tiene en esencia dos tipos de búsquedas, la completa y la azarosa o sondeo (llamada por algunos, heurística)

Para hacer búsquedas azarosas o sondeos es necesario crear un cladograma de partida, eso se hace con el comando **h** o **mh**. La diferencia estriba en que **h** sólo se quedará con un cladograma y **mh** con más de uno, en caso de que haya varios del mismo largo

```
*>mh;
```

Al construir un cladograma Hennig86 informa de sus estadísticos: el largo, el índice de consistencia, el índice de retención y el número de cladogramas obtenidos con el mismo largo.

Posteriormente se aplica un algoritmo, llamado “ramifica y acota”, para mejorar el cladograma inicial. Para esto se usa **bb**

```
*>bb;
```

Como es posible que existan más de un cladograma del mismo largo, el comando **bb** tiene 3 opciones: **bb-** el cual como resultado retiene sólo un cladograma aunque existan otros del mismo largo, **bb** que podrá retener como resultado hasta 100 cladogramas del mismo largo y **bb\*** que retendrá el número máximo de cladogramas que quepan en la memoria. Observa si los estadísticos cambiaron.

En el caso de nuestro ejemplo tenemos una matriz pequeña y datos con poca homoplasia, por lo tanto es posible usar la búsqueda completa.

```
*>ie;
```

La búsqueda completa, llamada exhaustiva también, tiene las mismas opciones que **bb**: **ie-**, **ie** y **ie\***  
Para ver los cladogramas:

```
*>tplot;
```

Si deseas guardar los cladogramas en un archivo de texto con formato de paréntesis:

```
*>tsave cladogs.arb
```

En dado caso de que obtengas más de un cladograma es posible hacer un consenso estricto con:

```
*>nelsen;
```

Para guardarlo el cladograma del consenso estricto

```
*>tsave consenso.arb;
```

El cladograma se guarda con un formato de paréntesis. Es posible leerlo con los programas Clados y Treeview, además del Hennig86.

Si se desea guardar en un archivo de texto todos los resultados que va generando Hennig86 en la pantalla, hay que teclear antes de hacer el análisis:

```
Log resultados.txt;
```

No obstante, esto ocasiona que los cladogramas resultantes no se vean en la pantalla. Para ver los resultados en la pantalla también, usa el comando:

```
Display*;
```

Para manejar, imprimir y ver los cladogramas correctamente utiliza el editor del MS-DOS. Vé a MS-DOS y teclea **edit**.

Para salir del Hennig86:

\*>yama

Consideraciones importantes:

Hennig86 numera a los taxones y a los caracteres a partir de cero.

Casi todo comando debe terminar con un punto y coma.

No discrimina entre mayúsculas y minúsculas

Se pueden utilizar hasta diez estados de carácter, del 0 al 9.

Nombres de los taxones:

- Usa sólo letras o letras seguidas de números para el nombre de los taxones.
- No uses símbolos españoles: acentos, eñes, diéresis, etc.
- No uses otros símbolos: espacios, puntos, comas.
- El nombre puede ser de cualquier largo; no obstante, sólo los 10 primeros caracteres serán tomados en cuenta.

1. Con las matrices siguientes encuentra el cladograma más corto y da sus estadísticos básicos. Si encuentras más de un cladograma con el mismo largo para una matriz di cuántos hay y construye el cladograma de consenso estricto.

Carácter Taxón	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Grupo externo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lince	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0
Guepardo	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0
Tigre	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Puma	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
Leopardo	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1

Carácter Taxón	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Grupo externo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Avestruz	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1
Ñandú	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1
Casuario	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1
Kiwi	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
Emú	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0
Tinamú	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0

Carácter Taxón	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Grupo externo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gibón	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0
Orangután	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0
Gorila	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
Chimpancé	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0
Hombre	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0