

ANÁLISIS DE DATOS — 2 BIOLOGÍA

PRÁCTICA 2

1. Estudio de las puestas de la lapa *Siphonaria diemenensis*

Descripción de los datos:

Quinn (1988) estudió los efectos de la temporada (primavera o verano) y la densidad de ejemplares adultos (8, 15, 30 o 45 animales por cada recinto de 225 cm) en la producción de huevos de una lapa de la especie *Siphonaria diemenensis*. Hay tres recintos por cada combinación de los dos factores. La variable respuesta es el ratio de puestas (de huevos) por lapa en cada recinto.

Referencias:

Quinn, G. P. (1988). «Ecology of the intertidal pulmonate limpet *Siphonaria diemenensis*» *Journal of experimental marine biology and ecology*, vol. 117, nº 2, pp. 115-136.

Guión para realizar la práctica:

1. Descarga los datos desde Moodle al disco duro (por ejemplo, al escritorio). Se trata del archivo de texto delimitado por caracteres (csv) llamado `sipho.csv`.
2. Entra en Inicio → Programas → SPSS Statistics 21.0. y selecciona Archivo → Leer datos de texto. . . . En el cuadro de diálogo que aparece, abre el archivo `sipho.csv` trátalo de la forma habitual.

Cuestión 1

Escribe en una tabla de doble entrada (como las utilizadas en clase de teoría o en las hojas de cálculo) los datos y especifica qué modelo lineal utilizarías para analizarlos. Indica brevemente qué representa cada parámetro para estos datos concretos.

3. Para llevar a cabo el análisis de la varianza con estos datos selecciona Analizar → Modelo lineal general → Univariante.

En el cuadro de diálogo selecciona la variable respuesta (o dependiente) y trásládala al cuadro Variable dependiente. Selecciona los factores y trásládalos al cuadro Factores fijos. No toques los botones Modelo. . . , Contrastes. . .

en Gráficos, busca uno que sirva para representar las medias muestrales \bar{y}_{ij} . por los niveles del factor SEASON.

En el botón Post hoc. . . , traslada el factor DENSITY al cuadro de la derecha y luego selecciona Bonferroni. El factor SEASON no se traslada porque sólo tiene 2 niveles. Por tanto, evaluaremos solamente con la tabla ANOVA si sus efectos incrementales son iguales o no a 0.

En el botón Guardar. . . , elige Valores pronosticados, No tipificados; Residuos, No tipificados; Residuos, Tipificados. Los valores pronosticados son los valores medios por tratamiento predichos por el modelo \hat{y}_{ij} . Los residuos no tipificados son $e_{ijk} = y_{ijk} - \hat{y}_{ij}$.

Cuestión 2

Si se satisfacen las hipótesis básicas del modelo, ¿qué distribución aproximada siguen los residuos no tipificados?

En Opciones. . . , traslada todo lo que aparece en el cuadro de la izquierda al cuadro de la derecha. En Visualización marca Pruebas de homogeneidad.

Finalmente pincha en Aceptar.

4. La tabla ANOVA aparece en el Visor de resultados de SPSS bajo el nombre Pruebas de los efectos intersujetos. Para obtener una tabla como las que estamos acostumbrados a manejar debemos obviar las líneas correspondientes a Modelo corregido, Intersección y Total. La línea denominada Total corregida es lo que nosotros denominamos Total. Podemos quitar los términos que no necesitamos pinchando en la tabla y presionando el botón derecho del ratón: Editar contenido (cualquier opción En visor o En otra ventana es válida), pero hay que quitar celda a celda. De cualquier manera las líneas de la tabla que constituyen nuestra habitual tabla ANOVA son:

DENSITY
SEASON
DENSITY * SEASON
Error
Total corregida

Cuestión 3

¿Qué conclusiones respecto a los datos extraemos de la tabla ANOVA?
¿Son coherentes con el Gráfico de perfil
(que contiene las medias por niveles de SEASON)?

Cuestión 4:

¿Qué conclusión extraes de la prueba de homogeneidad de varianzas
(Contraste de Levene)?

5. En la sección Medias marginales estimadas se calculan las distintas medias de los datos.

Cuestión 5:

Escribe las medias marginales en el lugar que corresponda
de la tabla de datos que empezaste en la Cuestión 1.

6. En el apartado de Pruebas post-hoc aparecen las comparaciones múltiples entre los efectos del factor DENSITY.

Cuestión 6:

¿Qué conclusiones extraes de las comparaciones múltiples para DENSITY?

7. Diagnósis del modelo: Al elegir guardar los valores pronosticados (PRE_1), los residuos no tipificados (RES_1) y los residuos tipificados (ZRE_1) han aparecido en el Editor de datos tres columnas que contienen estos valores. Pincha en Analizar \rightarrow Estadísticos descriptivos \rightarrow Frecuencias. Elige la variable ZRE_1 . En el cuadro de diálogo de Gráficos, elige Histograma y Con curva normal (que dibuja la densidad de la $N(0,1)$ superpuesta). Pincha en Analizar \rightarrow Estadísticos descriptivos \rightarrow Explorar. Elige la variable ZRE_1 como dependiente y sin factores. En Gráficos... , marca Gráficos con pruebas de normalidad.

Cuestión 7:

¿Qué conclusiones extraes del histograma, del estadístico de K-S y del diagrama Q-Q?

A continuación representa los residuos frente a los valores previstos en un diagrama de puntos. Para ello pincha en Gráficos \rightarrow Generador de gráficos. Elige Dispersión/Puntos de la Galería y arrastra Dispersión simple al lienzo. Coloca los residuos ZRE_1 en el eje vertical y los valores previstos irán en el eje horizontal.

Cuestión 8:

¿Qué conclusiones extraes del gráfico de los residuos vs. los valores pronosticados?
¿Son coherentes con el resultado obtenido en la Cuestión 4?

2. Estudio de la resistencia a los insecticidas de una especie de mosquito

Se sabe que una cierta especie de mosquito caribeño es resistente a varios insecticidas. Un estudio en J. Amer. Mosquito Control Assoc. (marzo de 1995) estudió la efectividad de cinco insecticidas diferentes —temefos, malatión, fenitrotión, fentión, clorpirifós— en el control de la especie.

Se recogieron larvas de mosquito de siete localizaciones caribeñas distintas. Cada grupo de larvas se dividió en cinco lotes y a cada lote se trató de forma aleatoria con uno de los insecticidas. La variable medida fue la dosis de insecticida necesaria para matar al 50 % de las larvas del lote dividida por la dosis del insecticida necesaria para matar al 50 % de una cepa de mosquitos susceptible al insecticida. Este valor se toma como *grado de resistencia*.

Los grados de resistencia obtenidos se encuentran en el archivo `mosquito.txt`.

Realiza un estudio completo que permita responder a las siguientes cuestiones.

9. Explica qué tipo de diseño se ha empleado en este estudio y cuales son sus elementos.
10. Representa gráficamente los grados de resistencia obtenidos para cada una de las localizaciones (pon los insecticidas en abscisas y los grados de resistencia en ordenadas; cada localización dará una gráfica “quebrada”)
11. Genera diagramas de cajas paralelos para los grados de resistencia por insecticida. Comenta lo observado respecto de las resistencias a cada uno de los insecticidas.
12. Haz una lista, de menor a mayor, de las resistencias medias observadas para cada uno de los insecticidas.
13. Completa el análisis de la varianza indicado en el punto 1.
14. Si fuere necesario, realiza pruebas *post-hoc* y comenta los resultados.