

Práctica 8: Patrones de Riqueza

Entender los patrones de diversidad de especies a diferentes escalas en los continentes y los océanos, permite plantear hipótesis para entender cuales procesos determinan las distribuciones de los organismos. Esta diversidad puede ser la riqueza de especies, el número de especies en un censo o muestreo desde un área local o región geográfica; a través de distintos índices de diversidad; en diferentes escalas espaciales.

Uno de los patrones más conocidos y presentes en casi todos los organismos terrestres, marinos y de agua dulce es el gradiente latitudinal de especies con incremento desde los polos hacia el ecuador. Otros gradientes de diversidad observados, asociados con la elevación, la profundidad y la aridez, son casi tan generales como la variación latitudinal. Otros patrones registrados son la relación entre la latitud media y la extensión latitudinal de la distribución geográfica (Regla de Rapoport), y entre la altitud media y la extensión altitudinal en ambientes terrestres o la profundidad en ambientes marinos (Stevens 1992).

La macroecología es una aproximación estadística y cuantitativa a la investigación de los ensamblajes y estructura de las biotas, que comparte muchas preguntas y métodos de la aerografía. La macroecología busca identificar patrones ecogeográficos generales y entender los mecanismos subyacentes por análisis estadístico

espacial de las variables evaluadas a partir de grandes números de partículas ecológicas equivalentes. Donde estas partículas pueden ser organismos individuales dentro de una población local, o especies enteras, especies dentro de comunidades locales o grandes biotas, o aun áreas muestrales replicadas o parches de hábitat (Brown y Lomolino 1994).

El objetivo de esta práctica es evaluar a partir de varias metodologías los patrones de distribución de la riqueza de especies, partiendo de los conocimientos adquiridos en la teoría.

Ejercicio 1: Patrón de riqueza de especies, la extensión latitudinal y altitudinal para un grupo taxonómico de aves del Neotrópico.

A partir de la información sobre distribución altitudinal y latitudinal de la grupos especies de *Thamnophilidae* y *Formicariidae*, de Venezuela, determinar cómo es la relación de la riqueza, la extensión altitudinal y latitudinal de este grupo respecto a la altitud y la latitud media.

En la carpeta Práctica 8 utilice el archivo Excel: Práctica 8- Ejercicio 1.xls.
a) Construya una tabla con la extensión latitudinal y la latitud de cada especie y el intervalo latitudinal donde se distribuye. Calcule la riqueza de especies y la extensión latitudinal promedio por intervalo latitudinal. Elabore una gráfica donde se

represente el cambio de la riqueza de especies y extensión latitudinal respecto al intervalo latitudinal.

b) Construya una tabla con la riqueza de especies, la extensión altitudinal y el intervalo altitudinal (cada 500 m). Calcule la riqueza de especies y la extensión altitudinal promedio por intervalo de altitud. Elabore una gráfica donde se represente el cambio de la riqueza de especies y extensión altitudinal respecto al intervalo de altitud.

Compare ambas representaciones con los patrones estudiados en la teoría. Discuta los resultados.

Ejercicio 2: Mapa de riqueza de especies.

A partir de datos georeferenciados de distribución de especies elabore un mapa reticulado de riqueza utilizando el programa DIVA.

La práctica se realizará con los datos de distribución de papas silvestres (Solanaceae; *Solanum* sect. *Petota*). Se trabajará con una base de datos de aproximadamente 200 especies de papas que ocurren en América. La información sobre su distribución proviene del trabajo: Hijmans, R.J., and D.M. Spooner, 2001. Geographic distribution of wild potato species. *American Journal of Botany* 88:2101-2112) y fue tomada de la página web: www.diva-gis.org/documentation

(Ejercicio: Diversidad y papas silvestres).

a) Abra el programa DIVA, cargue un proyecto nuevo. Cargue la capa "wild_potatoes" en el mapa, el archivo se encuentra en el directorio: Práctica 8 ubicado en el escritorio. También añada la capa de países en América, archivo: "pt_countries".

b) Para elaborar un mapa reticulado con celdas de igual área, los datos deben estar proyectados. Si utilizaran los datos sin proyectar (lat/long), las celdas se harían más pequeñas a medida que nos alejamos de la línea del Ecuador (los meridianos en el globo terrestre se hacen más cercanas entre si hacia los Polos). Para áreas pequeñas la proyección UTM sería una buena opción, pero en este caso se utilizará la proyección Lambert Equal Area Azimuthal que pueda ser usada para todo un hemisferio.

Debe proyectar los archivos "wild_potatoes" y "pt-countries" utilizando el menú **Tools>Projection**. Para proyectar los datos debe ubicar un sitio en el centro de los puntos en el mapa para minimizar la distancia y reducir la distorsión. Para ello, en la pestaña **Custom**, elija la proyección **Lambert Equal Area Azimuthal (equatorial)** y cambie el meridiano central a **-80**. Guarde los archivos con los nombres "wild potatoes lambert" y "countries lambert". Pulse **Apply**.

Haga las dos capas visibles. Ubíquese sobre una de ellas y pulse **Zoom to theme**. En la esquina inferior izquierda

puede ver que el sistema de coordenadas ha cambiado.

No se pueden combinar datos proyectados y no proyectados (o datos en dos proyecciones diferentes) sobre un mismo mapa. De manera, que desmarque las capas no proyectadas.

Ahora vaya a **Map>Properties** y cambie la proyección a otro ('Other') y las unidades a metros ('meters'). Este le permitirá desplegar una escala correcta sobre el mapa. Guarde el proyecto como Ejercicio 2.

c) Para determinar la distribución de la riqueza de especies se utilizara una retícula (grid). Para ello, se usará en el menú **Analysis>Point to grid>richness**. En la ventana que aparece, vaya a la pestaña **Parameters** y seleccione 'species'. Luego, vaya a la pestaña **Main** y seleccione 'Richness' y 'Number of different classes (richness)', elija en **Define grid** 'Create a new grid'. Pulse el botón **options** que aparece al lado, en la ventana que aparece debe ajustar la resolución X y Y a 100,000, para ello: en **adjust with** coloque 'rows/columns' y luego cambie **cell size** a 100000 (cuando la proyección está en metros esto significa que las celdas serán de 100 x 100 kilómetros). En **procedimiento Point-to-grid** utilice la opción por defecto ('simple'). Elija un nombre para archivo de salida (Ej. "species richness") y pulse **Apply**.

d) Ahora cree una retícula del número de observaciones, en lugar de la riqueza de especies. Esta opción la encuentra en la ventana **Point to grid > main** en la sección **output variable**. Defina la nueva retícula (**define grid**) con la opción "Use parameters from another grid" y seleccione el grid de riqueza de especies que acabo de crear. De esta manera, se asegurará del uso de exactamente la misma retícula (tamaño de celda, número de filas y columnas y origen geográfico). Compare los dos grid con un análisis de Regresión, en el menú **Analysis>Regression** (seleccione 'natural logatithm'). ¿El número de observaciones influye sobre el patrón de riqueza observado?

e) Para graficar el gradiente latitudinal de la riqueza de especies realice una retícula de una sola columna. Para ello en la ventana **Point to Grid**, abra **opciones** y seleccione **adjust with** 'resolution' y coloque el número de columnas en **1**, guarde el archivo con el nombre de "gradiente". Luego para obtener un gráfico de distribución de la riqueza respecto al gradiente latitudinal, en el menú **Grid>Transect**, pulse **Input file** y seleccione el archivo que acaba de crear, indique columna y coloque 0, pulse Ok. Recuerde que la proyección es **Lambert Equal Area Azimuthal (equatorial)**, no **Lat/Lon** ¿Cómo es el gradiente de riqueza? Compare este gradiente con el patrón generalmente observado en la mayoría de los organismos, discuta.

Referencias:

Brown, J. y M. Lomolino. 1998. Biogeography. Sinauer Associates, Inc. Publishers. Massachusetts.

Hijmans, R.J., and D.M. Spooner, 2001. Geographic distribution of wild potato species. American Journal of Botany 88:2101-2112

Stevens, G.C. 1992. The elevational gradient in altitudinal range: An extension of Rapoport's latitudinal rule to altitude. American Naturalist 140: 893-911

www.diva-gis.org/documentation:

Exercises: 1.- Diversity of wild potatoes-handout-data