

aglomerativas: promedio simple, promedio de grupos, ligamiento completo, ligamiento simple y estrategia flexible. Coeficiente de intensidad del grupo:  $\beta$ . Ejemplos. Propiedades sobre el espacio: estrategias contractivas, dilatadoras o conservativas. ¿Cómo se hace un agrupamiento «a mano»? Ejemplos. Pasos para la confección del dendrograma. Propiedades y significado. Escalas. Alternativas de agrupamiento de datos porcentuales: el diagrama triangular. Ejercicios prácticos.

## 5. Interpretación de las clasificaciones

Reconocimiento de grupos en el dendrograma. Reglas de decisión. Regla fija y variable. Ventajas y desventajas. Reasignación de entidades. Criterios. Comparación intra-clasificatoria: el coeficiente de correlación cofenético. Ejemplos demostrativos de cálculo. Comparación inter-clasificatoria. Ejemplos. Evaluación de diferencias entre grupos. Relación con factores extrínsecos. Formas de relación. Ejercicios prácticos.

## 6. Análisis nodal

Relación de las clasificaciones normal e inversa: análisis nodal. Ejemplo práctico. Fundamento. Utilidad. Reordenamiento de la matriz original de datos. Cálculo de la constancia, la fidelidad nodal y otros índices. Ventajas y desventajas. Posibilidades cuantitativas del análisis nodal. Representación gráfica. Ejercicios prácticos.

## 7. Actividad evaluativa final

Elaboración y presentación de casos de clasificación numérica por parte de los propios estudiantes, a partir de los datos de sus propias investigaciones. Discusión colectiva a partir de las experiencias con diferentes tipos de datos. Conclusiones.

### ACERCA DEL PERSONAL DOCENTE

Los profesores son Doctores en Ciencias Biológicas y Ambientales del Programa EcoMar, con varios años de experiencia en la investigación y la docencia. Han publicado varios libros de referencia que abordan los temas de ecología, biodiversidad, pesquerías y educación y gestión ambiental en República Dominicana. El presente curso ha sido impartido con éxito en varios países de América Latina y Europa. El libro que sirve de material de apoyo: *La Clasificación Numérica y su Aplicación en la Ecología*, ha sido publicado en República Dominicana auspiciado por la Universidad INTEC.



Oficina: Residencial Adelle II, Ave. Sarasota  
121, Apt. A-3, Bella Vista, Santo Domingo  
Teléfonos.: 809-532-9905/ 809-763-9905  
Correo: ongprogramaecomar@yahoo.com  
Sitio Web: <http://programaecomar.com>

## CURSO DE POSTGRADO

# APLICACIÓN DE MÉTODOS DE CLASIFICACIÓN NUMÉRICA EN LOS ESTUDIOS ECOLÓGICOS

### Profesores:

**Dr. Alejandro Herrera-Moreno**  
**Dra. Liliana Betancourt**

## INTRODUCCIÓN

Dentro de la estadística multivariada, la clasificación numérica, también conocida como análisis de grupos, conjuntos o conglomerados, o «*cluster analysis*», comprende una amplia variedad de técnicas para ordenar entidades en grupos sobre la base de ciertos criterios establecidos. Aunque en el presente, estos métodos se aplican en los más variados dominios como la inteligencia artificial, química, economía, geociencias, estudios de mercado, medicina, ciencias políticas o psicología, corresponde a los botánicos un mérito especial en el avance de este campo, pues ya desde principios de siglo la escuela fitosociológica de Braun-Blanquet estableció bases muy claras para la clasificación de las comunidades vegetales. Sus principios de ordenación espacial y cartografía, basados en

inventarios florísticos y factores climáticos y edáficos, son un ejemplo de combinación de parámetros ecológicos para lograr una subdivisión coherente de la vegetación.

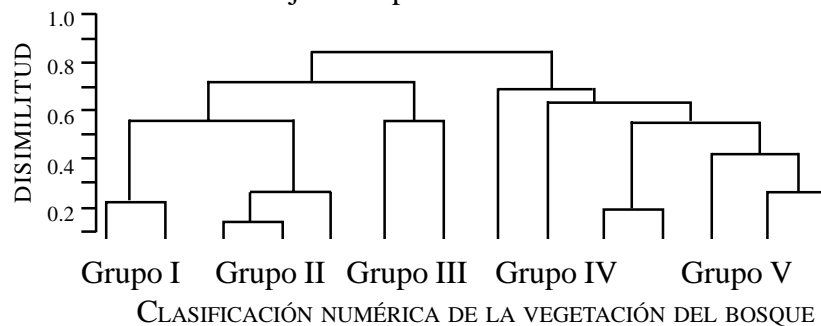
Estas tempranas clasificaciones, que se han dado en llamar “subjetivas”, fueron la base de la actual ecología cuantitativa donde la botánica entra de lleno en el campo de la clasificación numérica, junto a la zoología, para lograr un análisis más integral de los ambientes y sus interacciones. De amplia utilidad en todos los campos de las ciencias -tanto naturales como sociales- el conocimiento de la clasificación numérica es imprescindible para todo el que se enfrenta a la interpretación de las grandes matrices de datos, propias del actual carácter multidisciplinario de la investigación ecológica.

Aunque está dirigido en principios a estudiantes e investigadores de biología el enfoque didáctico del curso lo hace asequible a un amplio espectro de especialidades. Para ello, se incursionan en todos los pasos del método siguiendo una secuencia ordenada, lo que permite obtener un panorama completo de una disciplina que generalmente se conoce y aplica de manera parcial. El curso comprende clases teóricas y actividades prácticas que se apoyan en el libro *La Clasificación Numérica y su Aplicación en la Ecología*, del primer autor del curso.

## CONFERENCIAS

### 1. Introducción a la clasificación numérica

Pasos del proceso clasificatorio. 1. Confección de la matriz original de datos. 2. Análisis de datos. 3. Selección de medidas de afinidad. 4. Confección de matrices de afinidad. 5. Selección de uno o varios métodos de agrupamiento. 6. Interpretación de clasificaciones. 7. Análisis nodal. 8. Análisis global de resultados. Aspectos generales y terminología. Entidades y atributos. Análisis normal e inverso. Ejercicios prácticos.



### 2. Análisis de datos

Análisis de datos. Tipos de datos: doble estado cualitativos: presencia/ ausencia y de estados excluyentes. Multiestado cualitativos: con y sin secuencia lógica. Multiestado cuantitativos: discretos y continuos. Rangos. Codificación de datos cualitativos. Conversión de datos cuantitativos a cualitativos. Reducción. Transformación y estandarización. Ejercicios prácticos.

### 3. Medidas de afinidad

Medidas de afinidad: similitud o disimilitud, distancia y correlación. Definiciones. Índices cualitativos y cuantitativos. Análisis normal e inverso. Matrices de afinidad normal e inversa. Propiedades. Medidas cualitativas. Índice de Sorensen. Medidas cuantitativas: distancia euclidiana, similitud de Bray-Curtis, de Canberra y correlación lineal. Ejemplos de cálculo. Propiedades matemáticas. Otros índices. Alternativas de empleo de la matriz de afinidad: diagramas de Trellis y proyección de similitud cenocónica. Pasos. Ejercicios prácticos.

### 4. Métodos de agrupamiento

Nomenclatura. Métodos exclusivos, intrínsecos, jerárquicos, aglomerativos y combinatorios. ¿Cómo operan los métodos combinatorios? Ejemplo gráfico. La ecuación combinatoria de Lance y Williams y sus diferentes parámetros. Estrategias