

Estadística multivariada

ESTADÍSTICA

El presente documento es una síntesis de los elementos principales del curso de Estadística multivariada. No es un syllabus ni microdiseño, ni tampoco sustituye a un documento institucional equivalente.

01 Presentación

De acuerdo con Krebs (1989), el progreso científico depende de buenos métodos y estos se pueden ubicar en dos componentes: (1) de tipo biológico y tecnológico y (2) un buen diseño y tratamiento de los datos. Este último componente es general para todas las disciplinas y la Biología no es la excepción. Los investigadores, así como los administradores de los sistemas naturales deben saber utilizar los métodos de análisis de sus datos para contestar eficientemente sus preguntas y tener elementos cuantitativos que soporten sus decisiones. Además, deben saber expresar en un lenguaje formal sus hallazgos y las respuestas a sus preguntas para que otros igualmente las entiendan en sus informes y publicaciones. Pero también deben entender el lenguaje científico común que otros investigadores presentan en sus informes y publicaciones, para fundamentar una mejor toma de decisiones. Solo de esta forma se vence el obstáculo que generalmente se presenta cuando se analiza artículos e informes y no entendemos los resultados estadísticos. ¡Entonces queda la sensación de que “esa parte de los resultados no la entendí” pero la puedo pasar por alto, si entiendo bien las conclusiones. Por medio de este curso teórico-práctico, mediante charlas del profesor se hará una introducción a los fundamentos conceptuales y la aplicación de los métodos de la estadística multivariada enfatizando en su aplicación para la investigación del mundo biológico. Se adquirirán criterios para proceder con los datos y aplicar herramientas multivariadas adecuadas. Se desarrollarán actividades prácticas o demostrativas para ilustrar los conceptos, tomar los datos y analizarlos con programas de computador. Muchos son los campos de acción del egresado de Biología que justifican la necesidad de una formación básica en la aplicación de técnicas multivariadas complementados por técnicas univariadas. La exigencia laboral en nuestro mundo multidimensional requiere de una capacidad para seleccionar los diseños adecuados, así como identificar y modelar las fuentes de variación en la naturaleza. De esta forma se puede diseñar investigaciones que conduzcan a innovaciones tecnológicas verificables, confiables y con niveles de incertidumbre conocidos, además de dirigir actividades de recolección, sistematización y análisis de datos multivariados en investigaciones biológicas con resultados confiables para la toma de decisiones experimentales.

02 Competencias genéricas

10

- estudiar los procesos de la vida y la naturaleza.
- hacer preguntas, investigar y descubrir nuevas respuestas.
- analizar datos, identificar problemas y encontrar soluciones de manera efectiva.
- cuestionar y analizar resultados de investigaciones.
- tener una base sólida en matemáticas y estadística.
- comunicar (oral y escrita) los resultados de sus investigaciones de manera efectiva a través de publicaciones científicas y presentaciones.
- trabajar y colaborar en equipo.
- aportar conocimiento científico para crear y optimizar tecnologías de producción para el aprovechamiento sostenible de los recursos biológicos.
- aplicar y desarrollar métodos y técnicas para comprender fenómenos biológicos y proponer alternativas de solución a problemas del entorno.
- divulgar conocimiento biológico con rigor científico a través de diferentes medios y en distintos contextos.

03 Competencias específicas

4

- Aplicar e interpretar técnicas de análisis multivariado (incluyendo exploración multivariada, técnicas de ordenación, técnicas de clasificación, y técnicas de contraste), en la formulación y ejecución de estudios con datos biológicos multidimensionales, permitiendo caracterizar, reducir la dimensionalidad y encontrar estructuras en conjuntos de datos complejos.
- comunicar eficazmente, en formatos escrito y oral, los hallazgos, interpretaciones y recomendaciones derivadas de análisis estadísticos, adaptándose a audiencias nacionales e internacionales.
- Utilizar con destreza software estadístico especializado (como Excel, R Studio, R, Phyton) para la organización, procesamiento, análisis y visualización de datos dentro de su campo disciplinar, asegurando la precisión y la eficiencia en las tareas cuantitativas.
- Integrar los resultados del análisis estadístico y la evidencia cuantitativa con consideraciones éticas, sociales y profesionales para emitir juicios fundamentados y tomar decisiones responsables en diversos contextos de su campo disciplinar, asegurando la transparencia y la probidad en el uso de la información.

04 Resultado de aprendizaje del curso

Resuelve problemas estadísticos con múltiples variables, manipulando y explorando las matrices de datos, como base del análisis multivariante. Reconoce, aplica e interpreta las técnicas multivariadas que se ajustan a contextos reales, apoyándose en herramientas

informáticas. Construye soluciones a los problemas biológicos con datos multidimensionales, basado en principios y aplicaciones haciendo especial énfasis en el conocimiento, manejo y conservación de la biodiversidad.

05 Unidades temáticas

4

1 Manipulación y exploración de bases de datos multidimensionales

Introducción a la estadística multivariada. Manipulación de bases de datos en RStudio - Aplicaciones. Análisis exploratorio multivariado.

2 Técnicas multivariadas de ordenación

Ordenación multivariada - PCA. Ordenación multivariada - nMDS

3 Técnicas multivariadas de clasificación

Medidas/ índices coeficientes de distancias e Introducción a la clasificación multivariante. Clasificación multivariada: análisis de clúster. Clasificación multivariada - AD Lineal + ADC.

4 Pruebas de hipótesis multivariantes

Pruebas de Hipótesis - MANOVA. Pruebas de Hipótesis - MANOVA PERMUTACIONALES

06 Bibliografía

5

- Johnson, R. A., & Wichern, D. W. Applied Multivariate Statistical Analysis. Pearson.
- Peña, D. Análisis de datos multivariantes. McGraw-Hill.
- Everitt, B., & Hothorn, T. An Introduction to Applied Multivariate Analysis with R. Springer.
- Legendre, P., & Legendre, L. Numerical Ecology. Elsevier.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. Análisis multivariante. Pearson Educación.