



## **Curso Teórico-Práctico en Análisis de Datos Multivariados para Biología, Ecología y Ciencias Ambientales usando PRIMER v6 & PERMANOVA *add on***

A ser dictado por:

Juan J. Cruz Motta y Edlin Guerra Castro

En:

Centro de Ecología, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)

**Del 1 al 12 de agosto de 2011**

### Dirigido a:

- El curso está dirigido principalmente a estudiantes del posgrado y personal de investigación del IVIC, aunque se prevé asignar cupos a estudiantes de posgrado de otras instituciones del país. El curso durará 10 días intensivos (dos semanas de lunes a viernes; 80 horas académicas) para un **cupo máximo de 20 participantes**.

### Primera semana:

- Se explorarán algunos análisis estadísticos multivariados no paramétricos computacionalmente intensivos para evaluar datos biológicos y/o ambientales que suelen obtenerse en distintos contextos, desde impacto ambiental y estudios descriptivos de biodiversidad, hasta análisis de calidad de agua, contaminación, oceanografía, etc.
- Se describirán las pruebas del paquete estadístico PRIMER (*Plymouth Routines in Multivariate Ecological Research*) versión 6. Este es un programa cuyas herramientas han sido citadas más de 4000 veces en artículos indexados en el SCI; principalmente en estudios acuáticos (para lo cual fue creado), pero que increíblemente ha sido aplicado en estudios de ecología terrestre, paleontología, microbiología, genética, ecotoxicología, epidemiología, sociología, entre otros.
- Se cubrirán definiciones como similitud, agrupamiento (CLUSTER), métodos de ordenación multidimensionales (MDS y PCA de dos y tres dimensiones), prueba de hipótesis para matrices de similitud (ANOSIM) y otras pruebas basadas en permutaciones (RELATE o Prueba Mantel), asociación entre matrices biológicas y ambientales (BEST), identificación de especies responsables de los patrones observados (SIMPER, BEST), comparación de ordenaciones (2STAGE), curvas de dominancia, índices de biodiversidad basados en relación taxonómica entre especies (TAXDTEST). También se cubrirán otras funciones del programa como árboles de regresión no paramétricos (LINKTREE) y prueba de significancia para análisis de CLUSTER (SIMPROF).
- Las sesiones de laboratorio se realizarán con casos reales de datos ya publicados y originalmente analizados con PRIMER. También se invita a los participantes a traer sus propios datos, dado que se planificó una tarde entera por semana para prestar asesoría en problemas específicos de diseño, interpretación o análisis, usando las herramientas PRIMER. El énfasis del curso se hará principalmente sobre aplicaciones prácticas e interpretación biológica. La teoría de las pruebas se presentará de forma simple, lo menos técnica posible dado que el curso es dirigido principalmente a biólogos con poca experiencia en temas estadísticos multivariados. La comprensión de las herramientas no amerita conocimientos profundos de estadística; en efecto, la motivación del taller es precisamente hablar de estadística con lógica biológica.

### Segunda semana:

- La segunda parte del curso se dedicará a PERMANOVA+, una nueva herramienta estadística y recientemente incorporada a PRIMER v6. La adición de PERMANOVA+ permite una evaluación más profunda de estudios multivariados, pues emplea la descomposición semi-paramétrica de matrices de similitud/distancia y obtiene una rigurosa inferencia estadística usando métodos de permutación. PERMANOVA permite evaluar formalmente modelos lineales, multivariados y univariados, en sistemas sobreparametrizados (más variables que muestras) o que demuestran una sustancial violación a la distribución normal o multinormal.
- Se explorarán los conceptos básicos que hacen de PERMANOVA una herramienta robusta y aplicable a prácticamente cualquier caso biológico. Se analizarán algunas herramientas que sirven de acompañante a PERMANOVA como pruebas de homogeneidad en dispersión multivariada (PERMDISP), métodos de ordenación basados en coordenadas principales (PCO), métodos de regresión multivariada basada en matrices de similitud y permutaciones (DISTLM), ordenaciones canónicas discriminantes basadas en PCO y correlaciones canónicas basadas en PCO. Un aspecto importante del curso que será abordado es la jerarquización de variables explicativas, ejes de ordenación, escalas espaciales, factores, etc. usando adecuada descomposición de la variación y cálculos de componentes de variación y tamaño de efecto.
- Simultáneamente, se abordarán aspectos de diseño experimental de gran impacto en estudios biológicos. El concepto de pseudo-replicación y su vínculo con el diseño de muestreos o experimentos en ciencias biológicas. Extrapolación de conceptos univariados como *factores fijos, aleatorios, anidados y ortogonales*, a la estructura multivariada de PERMANOVA. El empleo de estos conceptos para evaluar Beta-diversidad, impacto ambiental (diseños BACI y *beyond*-BACI), gradientes ambientales, efecto de tratamientos y generalización de conclusiones.

### Instructores:

- Juan J. Cruz Motta es biólogo. Su licenciatura en Biología la obtuvo en la Universidad Simón Bolívar en 1994. Realizó un Master en Biología marina en *James Cook University* (Australia) y un Doctorado en Ecología Experimental en *University of Sydney* (Australia) bajo la tutoría del Prof. Anthony Underwood. Actualmente es Profesor Asociado en la Universidad Simón Bolívar, y Jefe del Laboratorio de Ecología Experimental. Sus líneas de investigación son ecología de comunidades bentónicas submareales, patrones de beta diversidad en litorales rocosos a gran escala y detección de impacto ambiental de la industria petrolera.
- Edlin Guerra Castro es biólogo marino. Su licenciatura la obtuvo en la Universidad de Oriente en el año 2003. Actualmente es estudiante tesista del Doctorado en Ecología del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (bajo la tutoría del Dr. Jesús E. Conde) y es miembro del Laboratorio de Ecología Experimental de la Universidad Simón Bolívar (tesis doctoral dirigida por Juan J. Cruz Motta). Participa como autor y co-autor en proyectos de biología de crustáceos decápodos costeros; patrones de biodiversidad de esponjas en el mar Caribe; y beta diversidad en litorales rocosos a gran escala. Su tesis doctoral tiene que ver con patrones de beta diversidad en incrustaciones de raíces de mangle, proyecto dirigido por Juan J. Cruz Motta.

Ambos instructores han participado en repetidas ocasiones en talleres organizados por PRIMER-e y están autorizados por PRIMER-e para dictar cursos oficiales en Latinoamérica.

Lugar del curso:

- El curso se realizará en el Centro de Ecología del IVIC. Cada participante deberá traer su propio computador (cualquier sistema operativo Windows). Los participantes externos al Centro de Ecología deberán adquirir la licencia personal del software (por la cual recibirán un descuento del 60 %, contactar a Edlin Guerra para detalles: [equerra@ivic.gob.ve](mailto:equerra@ivic.gob.ve), [edlinguerra@yahoo.es](mailto:edlinguerra@yahoo.es)).

Costo del curso:

- El precio por participante será de **Bs 650**. La inscripción incluirá todo el material de apoyo (artículos publicados y guías), certificado y refrigerios. El costo NO incluye la adquisición del software; no obstante, PRIMER-e ofrecerá importantes descuentos a los participantes de este curso que deseen obtener una licencia personal. Por otra parte, también se ofrecerán descuentos en los libros *Changes in Marine Communities* (Warwick & Clarke, 2001) y *PERMANOVA for PRIMER: Guide to software and statistical methods* (Anderson *et al*, 2008). Es importante resaltar que este curso será organizado y financiado por el Centro Internacional de Ecología Tropical (CIET-UNESCO) con sede en el Centro de Ecología, IVIC.

Contactos e inscripción:

El período de inscripción cerrará el **30 de junio**. Los interesados deben enviar un correo electrónico a [cietunesco@gmail.com](mailto:cietunesco@gmail.com) junto con la planilla de inscripción debidamente llenada, manifestando su interés en participar. Las planillas de inscripción podrán ser descargadas desde la página web del CIET ([www.ivic.gob.ve/ecologia/CIET/](http://www.ivic.gob.ve/ecologia/CIET/)). Las personas seleccionadas serán oportunamente informadas para que procedan a realizar el depósito de la inscripción.

Para mayor información visitar: [www.primer-e.com](http://www.primer-e.com)

Vía Telefónica con el CIET-UNESCO: 0212-5041197, Ana María Pérez