



## Taller sobre manejo, homogeneización y regionalización de datos climáticos

El curso-taller sobre manejo, homogeneización y regionalización de datos climáticos se celebró en las instalaciones del Centro de Formación de la Cooperación española en La Antigua Guatemala del 15 al 19 de octubre de 2012, como consecuencia de las peticiones de capacitación técnica en estas materias expresadas en las reuniones de la Conferencia de Directores de los servicios Hidrometeorológicos Iberoamericanos (CIMHET), con el objetivo de progresar en la mejora de la calidad de los registros climáticos de la región para una correcta evaluación del clima y sus variaciones.

El enfoque ha sido mixto, de ponencias teóricas y talleres prácticos en los que los participantes trabajan con las herramientas expuestas en las presentaciones teóricas, aplicándolas a sus propias series y analizando los resultados de acuerdo con sus problemáticas particulares.

Varias herramientas de homogeneización de series están desarrolladas en el lenguaje R, gratuito y multiplataforma (Linux, Windows, MacOS, etc): RHTest, Climatol y HOMER. En este curso-taller se usó Climatol, por su elevado grado de automatización combinado con la posibilidad de adaptarlo a diferentes tipos de variables climáticas. Por este motivo se comenzó por una introducción al entorno estadístico R, comenzando por su instalación, que además de ser un paso previo para aplicar el paquete de homogeneización es una poderosa herramienta tanto para preparar los datos en el formato necesario como para realizar un sinnúmero de análisis sobre las series homogeneizadas. No obstante, la escasa o nula experiencia de los participantes en programación hizo necesario prepararles las series en el formato de Climatol a partir de los ficheros CSV que generaron con Excel (formato en el que trajeron sus datos climatológicos).

Después aplicaron el paquete de homogeneización y se discutieron y analizaron los resultados, cómo interpretarlos, y cómo variar los parámetros de Climatol para adaptarlos al elemento climático estudiado y las variadas densidades de observación. Posteriormente se instruyeron en la obtención de diversas tablas de series homogeneizadas tales como normales climatológicas, tendencias y percentiles para diversos niveles de probabilidad, usando una función de post-procesado del propio paquete de homogeneización.

En la última parte se explicaron los problemas de la regionalización y cartografía climáticas en terreno complejo, y las posibilidades que ofrecen los Sistemas de Información Geográfica para facilitar estas tareas, mostrando un par de los disponibles de forma gratuita (GRASS y SAGA).

Esta metodología de trabajo se adaptó a lo largo del curso a las características de los participantes y a la heterogeneidad de sus preparaciones, prestándoles una atención diferenciada a lo largo de las sesiones prácticas, lo que permitió optimizar el tiempo disponible y alcanzar los objetivos propuestos de forma satisfactoria.

Los participantes concluyeron que el curso-taller había resultado muy provechoso para impulsar las tareas de homogeneización de series y mejorar los estudios climáticos en sus respectivos servicios meteorológico-hidrológicos, y concertaron mantener contactos para solventar las dudas que les surgieran en la subsiguiente aplicación de las técnicas aprendidas.

La valoración general es muy positiva, pues ha constituido un paso importante para mejorar la capacitación en la homogeneización de series y concienciar sobre la importancia de estas tareas como paso previo para un correcto análisis del clima regional y su variabilidad.

No obstante, algunos participantes echaron de menos una mejor preparación básica en estadística para una mayor comprensión de los conceptos y gráficos expuestos durante el curso, lo que obligó a invertir una parte del tiempo en cubrir estas lagunas de formación en detrimento de una mayor profundización en los temas de regionalización y cartografía climáticas. La heterogeneidad en la formación de los participantes aumentó la dificultad en el cumplimiento de los objetivos, pero se subsanó mediante una adaptación flexible de la agenda del curso.

Un importante factor en el éxito de esta actividad fue la perfecta adecuación de las instalaciones del Centro de Formación y sus medios técnicos, sin olvidar la inmejorable disposición de su personal, pues esto permitió centrar la atención en el desarrollo del curso sin ningún tipo de preocupación accesorias.

El curso fue impartido por los profesores Jose A. Guijarro, de AEMET (España) y Juan José Nieto, del CIIFEN, asistiendo los siguientes alumnos:

Hugo Armando Saavedra Umba /Colombia  
Martha Pereira Molina /Costa Rica  
Pedro Roura Pérez / Cuba  
Angel de Jesús Lemus Reyes /El Salvador  
Carlos Sosa Canales /El Salvador  
Walter Arnoldo Bardales Espinoza /Guatemala  
Rosario del Carmen Gómez Jordán /Guatemala  
Jose Luís Herrera Herrera /Guatemala  
Sergio Antonio López Dubón /Guatemala  
Jaime Leonardo Palacios Torres /Guatemala  
Erik Bernardo Martínez Flórez / Honduras  
Norma Angélica Tepoz Ortega /México  
Manuel Antonio Prado Idiaquez /Nicaragua  
Miguelina Emilia Guzmán /Rep. Dominicana  
Alexandra Karina Mata Aquino /Venezuela

La agenda del curso fue la siguiente:

### **Lunes día 15**

08:30-09:00 Registro de los participantes  
09:00-09:15 Inauguración del curso  
09:15-09:30 Introducción de los participantes: Interés y objetivos personales  
09:30-09:45 Presentación del curso: objetivos y resultados esperados  
09:45-10:45 Introducción al sistema estadístico R  
10:45-11:15 Receso  
11:15-13:00 Características climáticas en las zonas de interés y proyectos a abordar.  
(Presentaciones de los participantes)  
13:00-14:00 Almuerzo  
14:00-17:00 Taller práctico de lectura y visualización de datos

### **Martes día 16**

09:00-10:45 Control de calidad. Inhomogeneidades y sus causas  
10:45-11:15 Receso  
11:15-13:00 Homogeneización de series  
13:00-14:00 Almuerzo  
14:00-17:00 Taller de homogeneización

### **Miércoles día 17**

09:00-10:45 Análisis estadístico de las series homogeneizadas: Cálculo de normales, quintiles y tendencias.  
10:45-11:15 Receso  
11:15-13:00 Análisis temporal de las series. Valores extremos y periodos de retorno  
13:00-14:00 Almuerzo  
14:00-17:00 Taller de análisis estadístico y representación gráfica de las series climáticas.

### **Jueves día 18**

09:00-10:45 Regionalización climática: ACP y agrupamiento  
10:45-11:15 Receso  
11:15-13:00 Cartografía climática  
13:00-14:00 Almuerzo  
14:00-17:00 Taller de regionalización y cartografía climática

### **Viernes día 19**

09:00-10:45 Taller de proyectos: Aplicación práctica de los contenidos del curso  
10:45-11:15 Receso  
11:15-13:00 Taller de proyectos (continuación)  
13:00-14:00 Almuerzo  
14:00-16:00 Exposición de los proyectos de los participantes  
16:00-16:30 Establecimiento de un Plan de Trabajo Regional  
16:30-17:00 Clausura del curso. (Opiniones de los participantes)