

Reporte del Primer Verano de la Investigación en Matemáticas 2016.

Investigador: Jesús Igor Hereberto Barahona.

Alumno: Jesús Martín Caballero Vázquez.

Durante una estancia del 27 de junio al 5 de agosto del 2016 en la que también se abarcó la XIII Escuela de Verano en Matemáticas, me permití con ayuda, guía y apoyo del Dr. Jesús Igor Hereberto Barahona profundizar en el uso de bases de datos y programas estadísticos diseñados para un análisis claro y preciso de la información sujeta a la investigación en la aplicación de bases de datos.

En la primera parte del programa se aprendió las características que rigen el mundo de los datos, recordando y visualizando las bases de datos más grandes del mundo como son la base de datos del clima, la de las telecomunicaciones, la de las redes sociales, siendo apoyados desde datos más sencillos de leer, recordar y manejar como son los datos deportivos de ligas extranjeras en diversos deportes que tienen sus estadísticas en la red como la MLB, la NBA, la NFL y la NHL.

Se prosiguió con el aprendizaje de R como plataforma de manejo de los datos estadísticos así como la utilización de R-commander como interfaz gráfica de esta plataforma para una mayor comprensión y manejo del conjunto de datos en cuestión.

Para reforzar el aprendizaje de esta plataforma se utilizó la siguiente bibliografía “A Introductory Time Series With R”, que junto con unas notas de un curso de pronósticos impartido por el Dr. Barahona sirvieron como guía en el uso de diferentes herramientas estadísticas después explicadas con más detalle en este reporte.

Para la aplicación de estos conocimientos se prosiguió con el estudio del siguiente artículo de investigación “Demonstrating correspondence between decision-support models and dynamics of real-world environmental systems”, donde se hace un modelo de estudio estadístico que es ejemplificado con los cambios climáticos producidos en pantanos de Florida.

Procederemos a explicar de forma sencilla y veloz este método estadístico, primero se observa el conjunto de datos en una gráfica de diagnóstico real para continuar con la separación de esta gráfica en dos (signal/noise separation) usando los algoritmos de Análisis Singular Espectral, los cuales ya están preprogramados para su uso en diferentes plataformas de uso de datos como lo fueron R y R-commander en este proyecto.

En la parte del ruido suelen observarse los valores extremales de nuestra gráfica original (funciones continuas con diferentes picos y puntos de inflexión) y en la señal los valores más estables (cerca de funciones diferenciables).

Con los datos obtenidos de la señal es posible encontrar un modelo gráfico para esas funciones diferenciables por medio de un sistema de n ecuaciones diferenciales, cada una en n variables. Donde si es posible solucionar este modelo la computadora puede modelar inmediatamente un sistema dinámico en pantalla, dibujando diferentes figuras, en este caso como se analizaron ejemplos climáticos casi siempre se obtuvieron atractores o espectros periódicos mostrando la ciclicidad de las estaciones del año y la poca variacionalidad del clima en periodos poco prolongados de tiempo.

El estudio de este modelo se piensa que puede ser aplicado al estudio del clima de la Ciudad de México de la siguiente manera, todos los días es publicado por la Secretaría de Medio Ambiente por medio de la SEGOB el nivel de la calidad de aire en distintas zonas de la ciudad por medio de un desglose en diferentes elementos del aire ciudadano como el oxígeno, nitrógeno, argón, ozono y entre otros componentes que miden la contaminación del aire que comúnmente respiramos en una escala de IMECAS. Por lo que pensamos que este modelo puede ser utilizado para predecir el aumento y la variación de la proporción del daño a la contaminación del aire de ciudad.

Por último se visualizó el uso de las plataformas estadísticas en el análisis de videos en tiempo real, pero ahora no separando ruido y señal, sino colores primarios y dividiendo el espectro de la imagen viva de un volcán en la imagen de tres videos primarios (uno por cada color primario) donde la conjunción en tiempo real de estos tres videos reconstruye el video en tiempo real, mostrándose la posibilidad de ver y reconstruir un video de la forma requerida en un tiempo casi instantáneo, lo que puede orientar un futuro trabajo de investigación o tesis de algún estudiante interesado en el tratamiento estadístico de datos gráficos.