

## **Centro Universitario de Estudios Medioambientales**

Seminarios de la reunión semanal del CUEM

Seminario: 2025-11-03

Expositor: Alfredo Rigalli

**Tema:** Kit de herramientas para posicionamiento geográfico - temporal y celestial

Un fenómeno ocurre en un cierto lugar, en un dado tiempo y con una determinada relación a los demás cuerpos que forman el universo. El estudio de un fenómeno en este contexto necesita de sistemas de referencias geográficos, temporales y celestiales.

Se entiende por posicionamiento geográfico al proceso de relacionar un evento o muestra con una determinada posición en la tierra, caracterizada por sus coordenadas geográficas: latitud, longitud y altitud. Estas tres coordenadas están fijadas por un sistema de referencia conocido como WGS84. Estas coordenadas para un dado punto pueden conocerse fijando el punto en Google Maps y de allí extraer la latitud y longitud.

El posicionamiento temporal es un proceso de ubicar la ocurrencia de un fenómeno en un dado y preciso momento. Se utiliza el sistema de referencia UTC y mide el tiempo en que ocurre algo respecto de un punto de referencia ubicado el 1/1/1970. Los relojes sincronizados con internet (computadoras, celulares, relojes inteligentes) tienen UTC como sistema de referencia y conocer el momento exacto en que ocurrió u ocurre algo simplemente implica mirar la hora.

El posicionamiento celestial ubica a la tierra y los demás cuerpos que forman el universo respecto de un dado punto o nivel de referencia. Existen diferentes sistemas de referencia, y nos concentraremos en las coordenadas altazimutales u horizontales que toman como referencia el horizonte del observador. Tiene dos variables: el azimut y la altura. La altura es el ángulo que forma la línea que pasa por el cuerpo que observamos y el horizonte a partir del este. El punto más alto es el cenit, cuando el cuerpo observado, por ejemplo la luna, está sobre nuestra cabeza. Cuando el objeto está en el punto contrario, del otro lado de la tierra se llama nadir. Cuando la luna está en el cenit o en nadir, tiene la máxima atracción sobre una masa de agua. Este es el fenómeno que produce las mareas. La altitud y azimut son dos valores que se obtienen de algún software diseñando a tal fin. El software Stellarium, es un software libre que permite seleccionar un dado cuerpo celeste y conocer sus coordenadas en un dado tiempo UTC desde una dada coordenada WGS84.

La atracción gravitatoria de la luna y también el sol, "podrían" modificar la altura del nivel del agua de un pozo de agua y así cambiar la concentración de algunos de sus componentes. El cambio de la concentración de los componentes debido a la altura del agua, podría deberse a que el agua proviene de diferentes profundidades del acuífero y que éste esté formado por diferentes tipos de rocas y sedimentos con composiciones diferentes.

Sabemos por mediciones realizadas en el CUEM, que la concentración de al menos el fluoruro, no es constante en el tiempo en un dado pozo. Es decir la concentración de fluoruro (y posiblemente de otros componentes) cambia a lo largo del tiempo. No parece ser el efecto de la lluvia el factor determinante de dicho cambio ni el error experimental.