



## A multi-scale method for solving linear PDEs in layered media

Víctor Trujillo Radrigán

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Fecha: Jueves 3 de Mayo de 2018

Sala: Aula

Hora: 11:45 - 13:00

### Resumen:

Los instrumentos para registro de mediciones, son usados para describir las principales propiedades físicas del subsuelo (e.g., velocidad, resistividad, densidad, etc.). Esto puede ser usado, por ejemplo, para estimar el tipo y cantidad de hidrocarburo en una reserva. Algunos de estos instrumentos pueden registrar y enviar mediciones mientras realizan la perforación. Esto es de gran ayuda, pues la información registrada en la herramienta puede ser procesada una vez que esta termina de excavar, y más importante aún, los datos transmitidos en tiempo real se pueden utilizar para realizar correcciones a la trayectoria del instrumento. Esta técnica se conoce como *Logging While Drilling* (LWD).

Desde el punto de vista matemático, necesitamos resolver un problema inverso, el cual requiere de la simulación de varios problemas directos. Dado

que las decisiones de trayectoria se irán tomando a medida que la herramienta realiza la excavación, es importante resolver estos problemas directos tan rápido como sea posible. Algunas técnicas requieren resolver numéricamente el problema 3D, lo que eleva el costo computacional y tiempo de ejecución. Un enfoque diferente se puede utilizar si se tiene un dominio en el cual las propiedades del subsuelo no cambian en dos direcciones. Llamaremos a este tipo de dominios *dominios por capas*. En un dominio por capas, podemos aplicar una transformada analítica sobre las dos direcciones en que las propiedades del material se mantienen invariantes, transformando un problema 3D en una ecuación diferencial ordinaria (EDO) en el dominio transformado. Si tenemos soluciones analíticas de la EDO resultante, luego de una inversión numérica de la transformada analítica aplicada para reducir la dimensión, tendremos una solución aproximada al problema original. Este es el llamado enfoque semi-analítico. Otra manera de resolver la EDO es utilizando el método de Elementos Finitos. Este enfoque tiene como ventaja el no requerir de soluciones analíticas de la EDO, lo que permite abarcar una familia mayor de problemas, pero tiene el inconveniente que para resolver un problema directo requiere mucho más tiempo que el enfoque semi analítico y además introduce un error de discretización. En esta charla, desarrollamos una idea multi-escala para resolver la EDO. Con esta idea se puede utilizar tanto un enfoque semi analítico como de elementos finitos. Además mostraremos que de tener soluciones analíticas para la EDO, el método propuesto nos entregará una manera mas rápida de resolver el problema directo para casos que involucran muchas mediciones.

### **Contacto**

Enzo Fuentes M.

email: enzo.fuentes.m@gmail.com

webpage: <http://ima.ucv.cl/seminarios/coloquio-ima/>