



Contribution ID: 28

Type: not specified

## The ADER-DG Method for Relativistic Fluids

Friday 16 September 2022 16:55 (25 minutes)

Problemas físicos tales como conducción de calor, la ley de Hooke, la conservación de la carga eléctrica, para mencionar unos pocos, están escritos matemáticamente en términos de ecuaciones diferenciales parciales (EDPs). Por lo tanto, es importante y además imperativo entender y desarrollar métodos que lleven a solucionar este tipo de ecuaciones. Además, es vital considerar que las soluciones analíticas a este tipo de problemas son en términos prácticos imposibles de obtener. Dado lo anterior, la implementación de técnicas numéricas que solucionen de forma aproximadas este tipo de EDPs se hace necesaria para poder entender de mejor manera el problema físico que se está estudiando.

En Astrofísica son varios los problemas que se escriben matemáticamente a partir de sistemas de EDPs de tipo hiperbólico, no lineales y acoplados, entre ellos podemos mencionar las ondas de choque interplanetarias debidas a erupciones solares y eyecciones de masa coronaria, ondas de choque que viajan a través de una estrella masiva cuando explota en una supernova, entre otros.

El método de ADER-DG (Adaptive Derivative –Discontinuous Galerkin) es un método numérico con alto orden arbitrario de aproximación en tiempo y espacio el cuál requiere una reconstrucción de celda. Este alto orden arbitrario de aproximación presenta gran ventaja a la hora de buscar soluciones aproximadas a problemas físicos descritos a través de EDPs de tipo hiperbólico, ya que, dadas las condiciones del problema, distintos órdenes de aproximación pueden usarse en un mismo problema, obteniendo así una alta resolución en lugares y momentos clave, como por ejemplo en la discontinuidad de los medios presentada en una onda de choque.

En esta ponencia se presentarán los conceptos básicos de hidrodinámica e hidrodinámica relativista, así como algunos problemas astrofísicos allí involucrados. Se presentará también el problema de Riemann, así como soluciones numéricas al mismo a partir de esquemas numéricos en el método de Volúmenes Finitos, esquemas WENO (Weighted Essential Non Oscillatory), el método de ADER-DG y las respectivas implementaciones del problema de Riemann desde el problema del tubo de choque de Sod para varios órdenes de aproximación utilizando el software ExaHyPE dentro del marco no relativista.

**Author:** CASTAÑEDA COLORADO, Leonardo (Universidad Nacional de Colombia)

**Co-author:** SUAREZ MANTILLA, Andres Mauricio (Universidad Nacional de Colombia)

**Presenter:** CASTAÑEDA COLORADO, Leonardo (Universidad Nacional de Colombia)