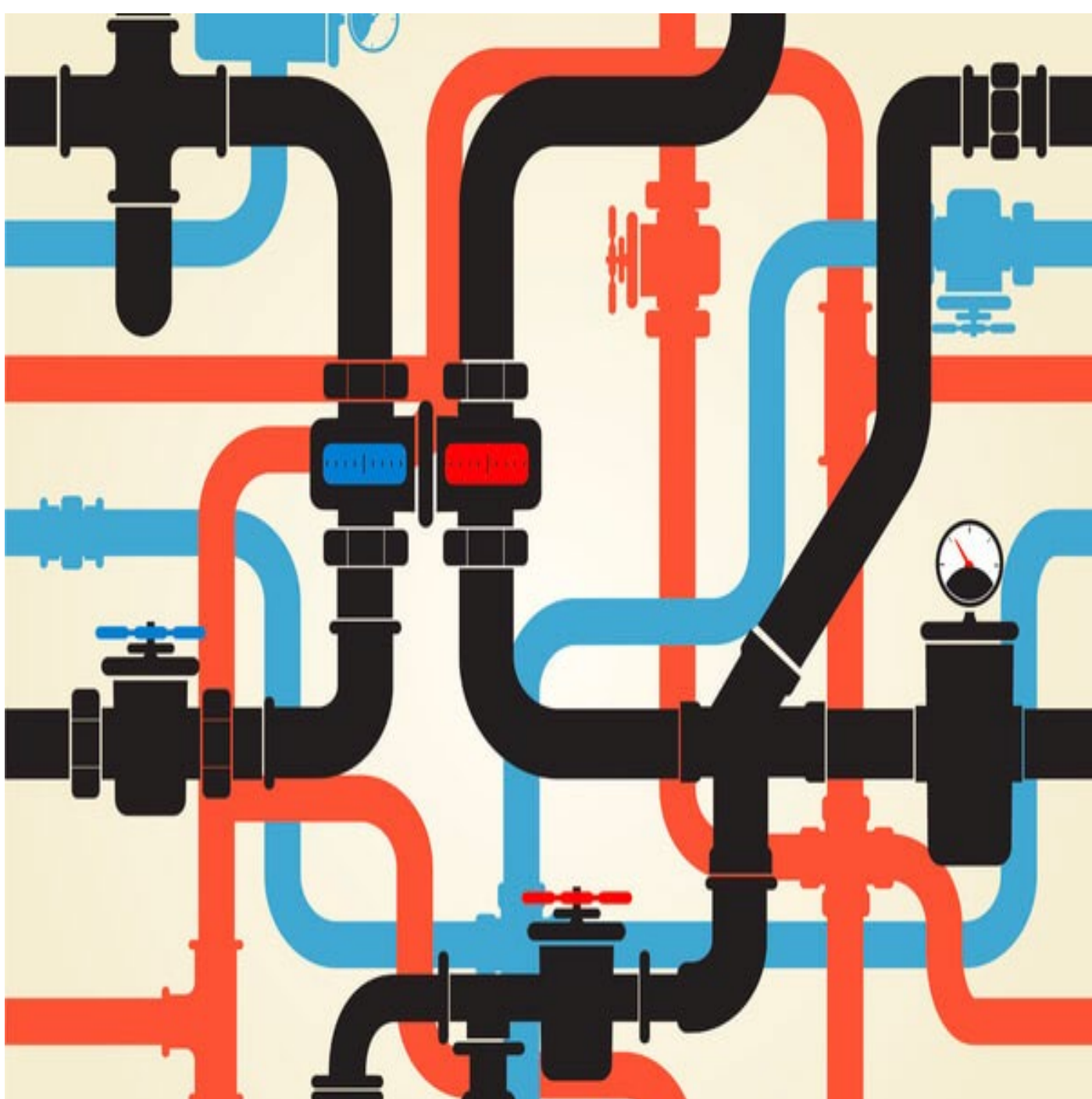


ESQUEMA MIMÉTICO PARA LA APROXIMACIÓN DE LAS SOLUCIONES DE UN MODELO DE FLUJO NO VISCOSO

PROBLEMA

Un flujo no viscoso se puede encontrar en procesos industriales que involucran el movimiento de gases y materiales por tuberías. El estudio de estos flujos permite configurar experimentos de manera controlada e incluso mejorar la producción de una industria a través de su simulación en un computador. La ecuación de Burgers es el modelo usado con más frecuencia para describir estos flujos. Sin embargo, es una EDP hiperbólica no lineal cuyas soluciones deben ser aproximadas con métodos numéricos capaces de capturar aquellas soluciones que describen ondas de choques.

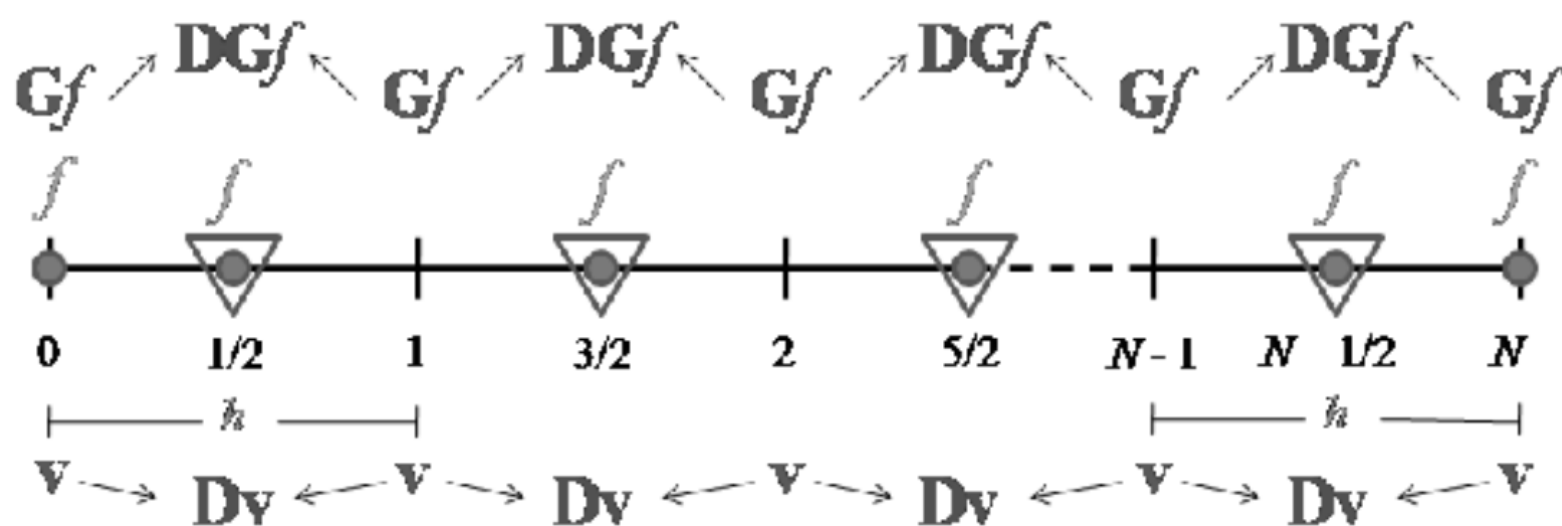


OBJETIVO GENERAL

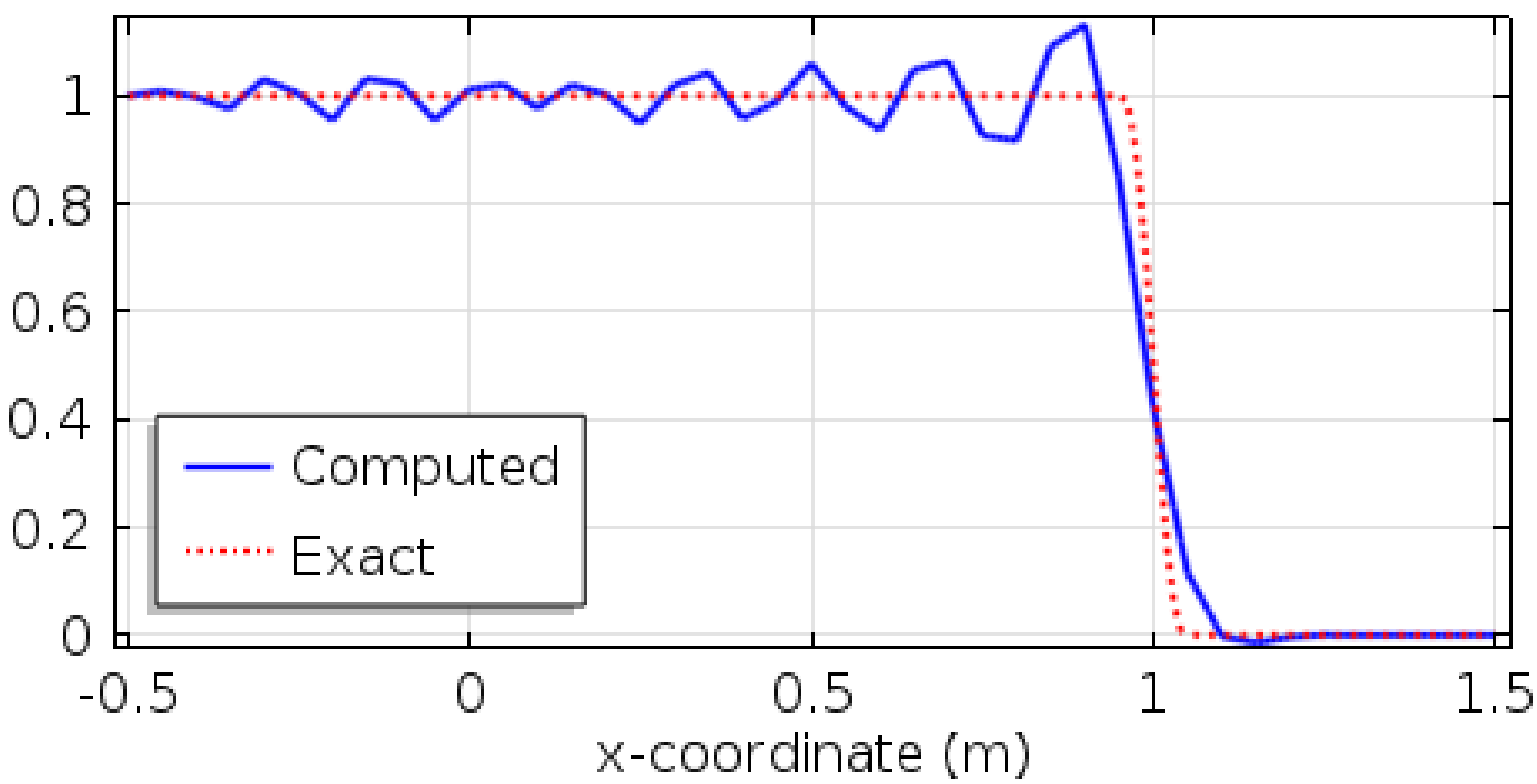
Diseñar un esquema mimético para la aproximación de las soluciones discontinuas de un modelo de fluido no viscoso en un proceso industrial

PROPUESTA

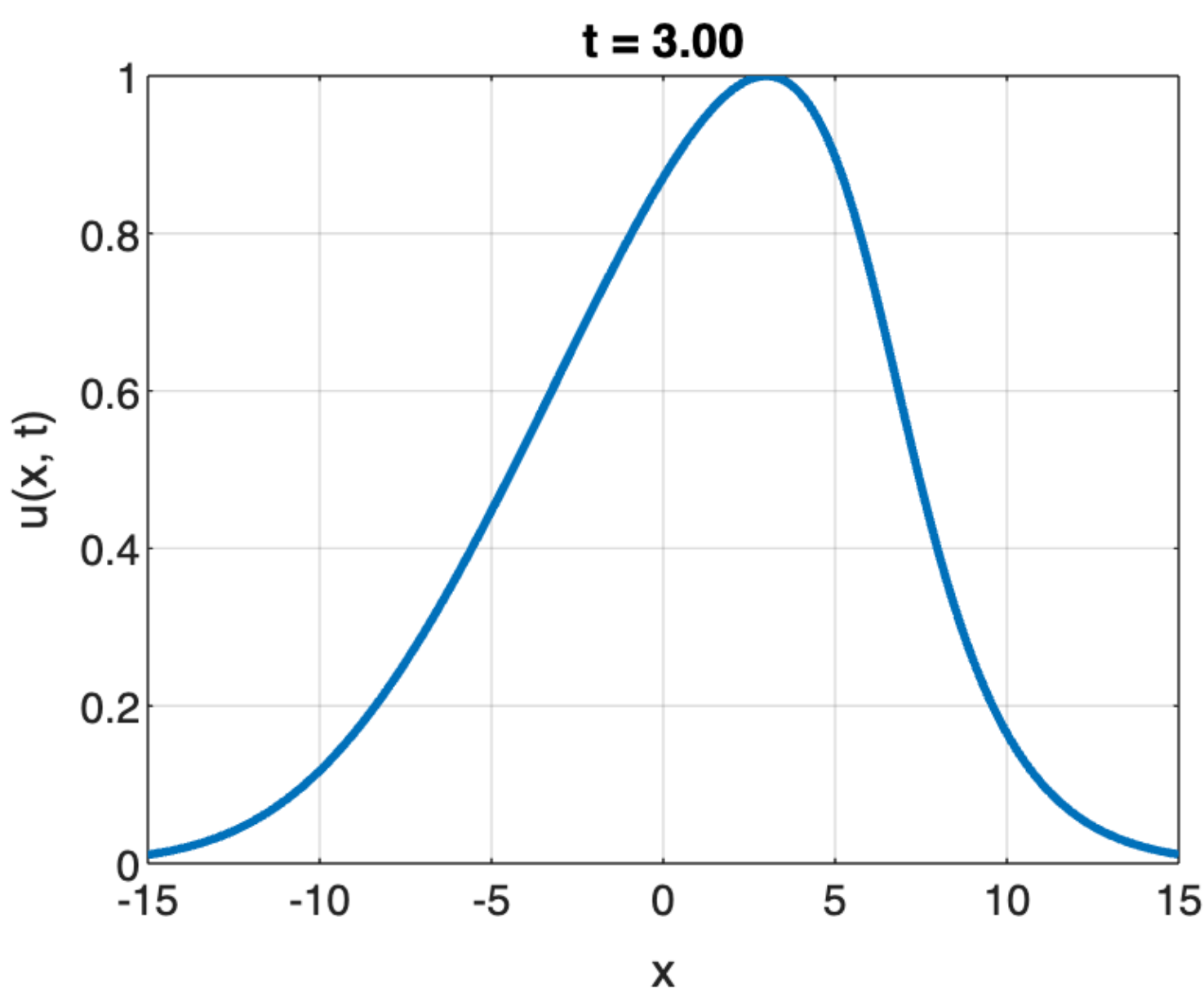
Implementar un esquema WENO mimético de alto orden que aproxime la solución de la ecuación de Burgers aplicado a un flujo no viscoso, evitando las oscilaciones espurias en regiones de discontinuidad por medio de una malla staggered en una dimensión.



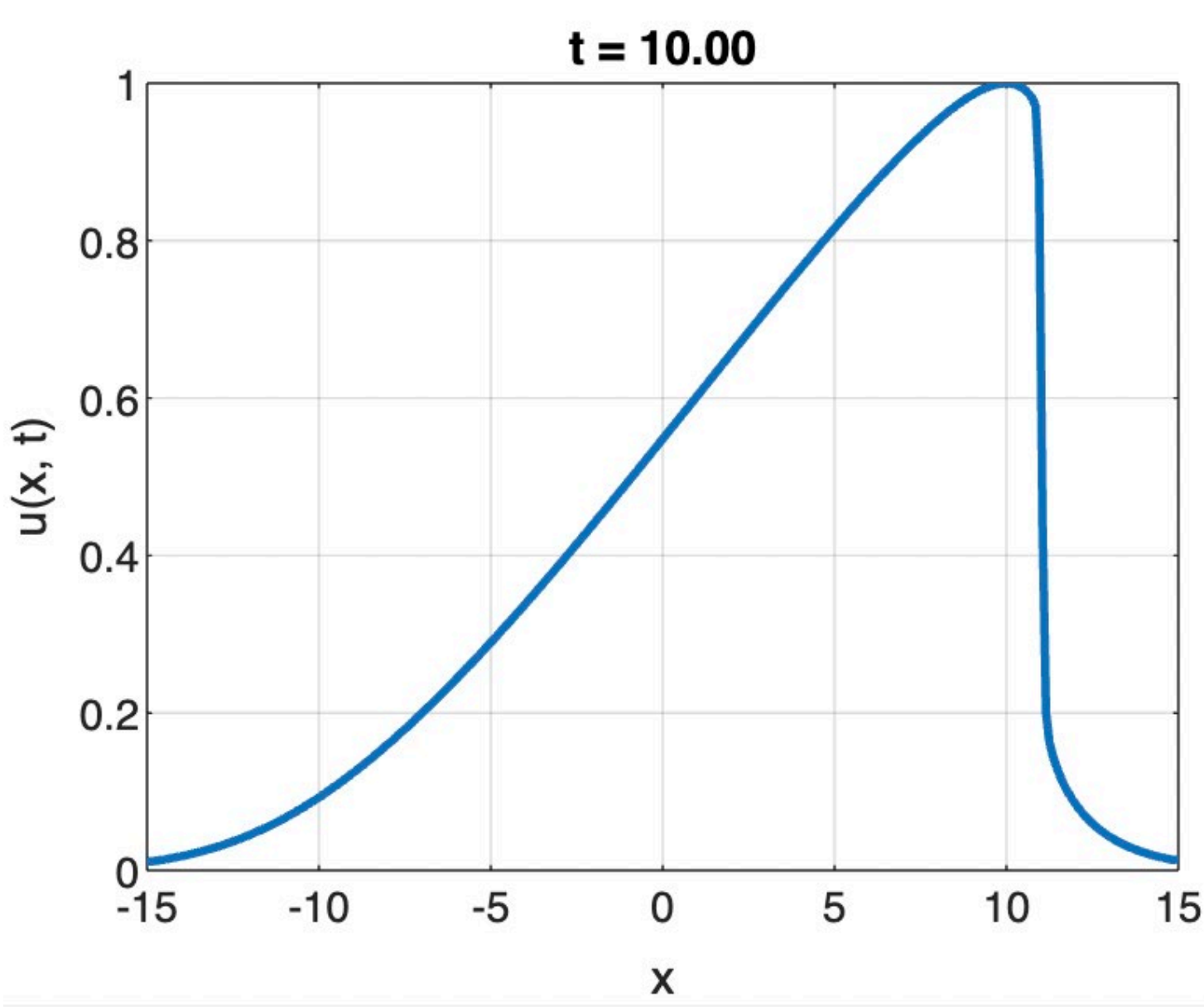
Malla staggered en 1D



RESULTADOS



El esquema WENO mimético de 4to orden aproxima de forma numérica la solución de la ecuación de Burgers no viscosa, donde $u(x, t)$ representa la velocidad del fluido.



Su gráfica refleja cómo la velocidad evoluciona en el espacio x a medida que transcurre el tiempo t . Además, se evitan las oscilaciones en las zonas de discontinuidad.

CONCLUSIONES

- Al establecer la discretización algebraica de los operadores diferenciales se obtuvo que la derivada representa un colapso dimensional de la divergencia, en donde esta se aproxima en los centros de la malla staggered empleando las fórmulas de diferencias finitas con el que mantienen el de orden de precisión, incluso hasta la frontera.
- Se logró obtener aproximaciones en los nodos en lugar de aplicar el interpolador mimético capturando la discontinuidad del modelo continuo.
- La condición CFL para la estabilidad del método se estableció mediante simulaciones numéricas, obteniéndose que el cociente entre el tamaño del paso del tiempo y el tamaño de la malla espacial fue de $\frac{dt}{dx} = \frac{CFL}{\max(|U|)}$.