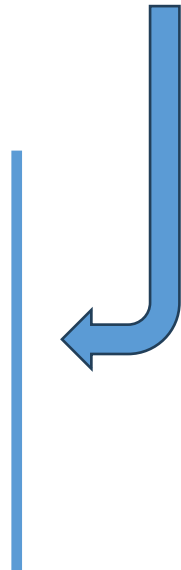


Sistema de Coordenadas
Método de Discretización
Grilla: Horizontal y Vertical
o Familia de Funciones



DISCRETIZACIÓN

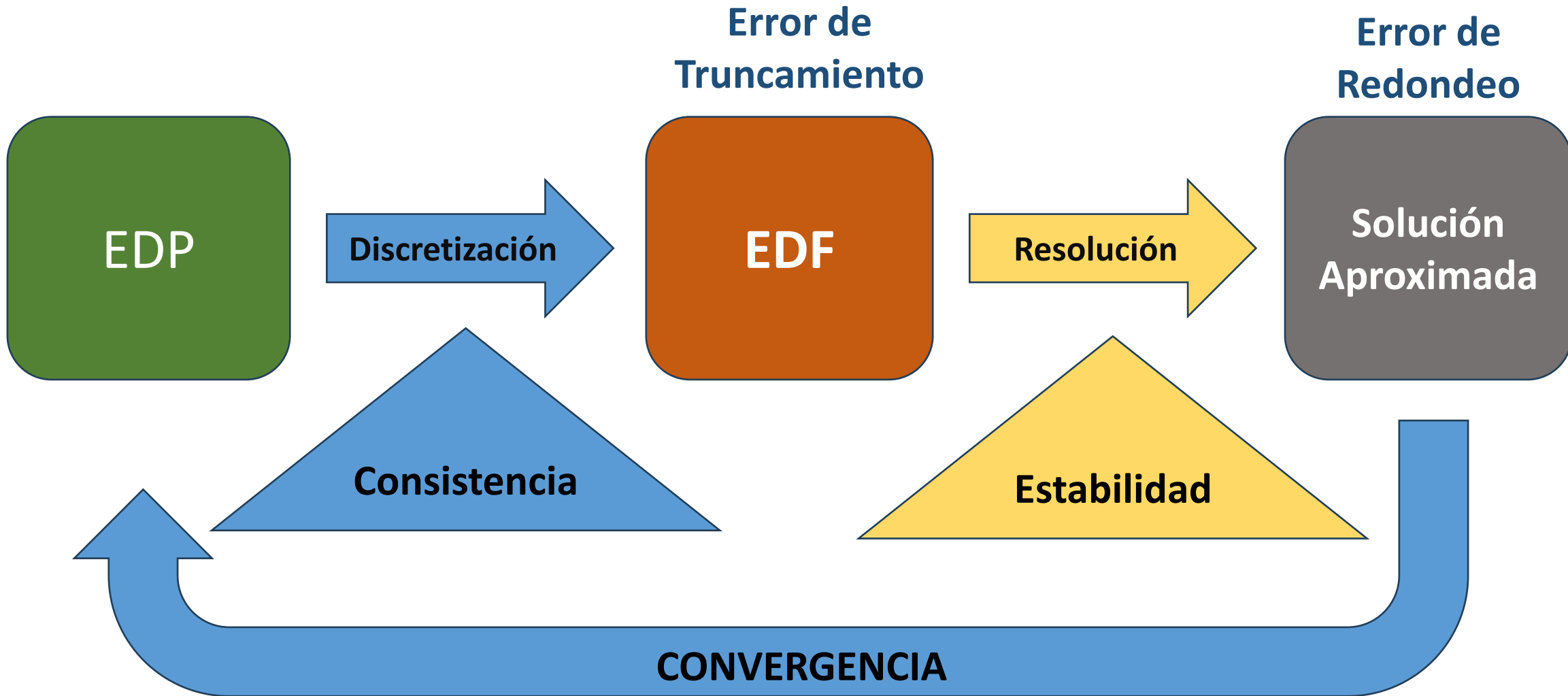
Diferencias Finitas -> EDF

Volúmenes Finitos (Formas de Flujo)

Método de Residuos Pesados (WRM): - Elementos Finitos

- Métodos Espectrales

Trying to produce a general purpose solution method, i.e. one which is applicable to all flows, is impractical, if not impossible and, as with most general purpose tools, they are usually not optimum for any one application.



Teorema de Equivalencia de Lax

“Dado un problema de valor inicial lineal bien planteado y una aproximación por diferencias finitas consistente, la estabilidad es una condición necesaria y suficiente para la convergencia de la solución numérica.”

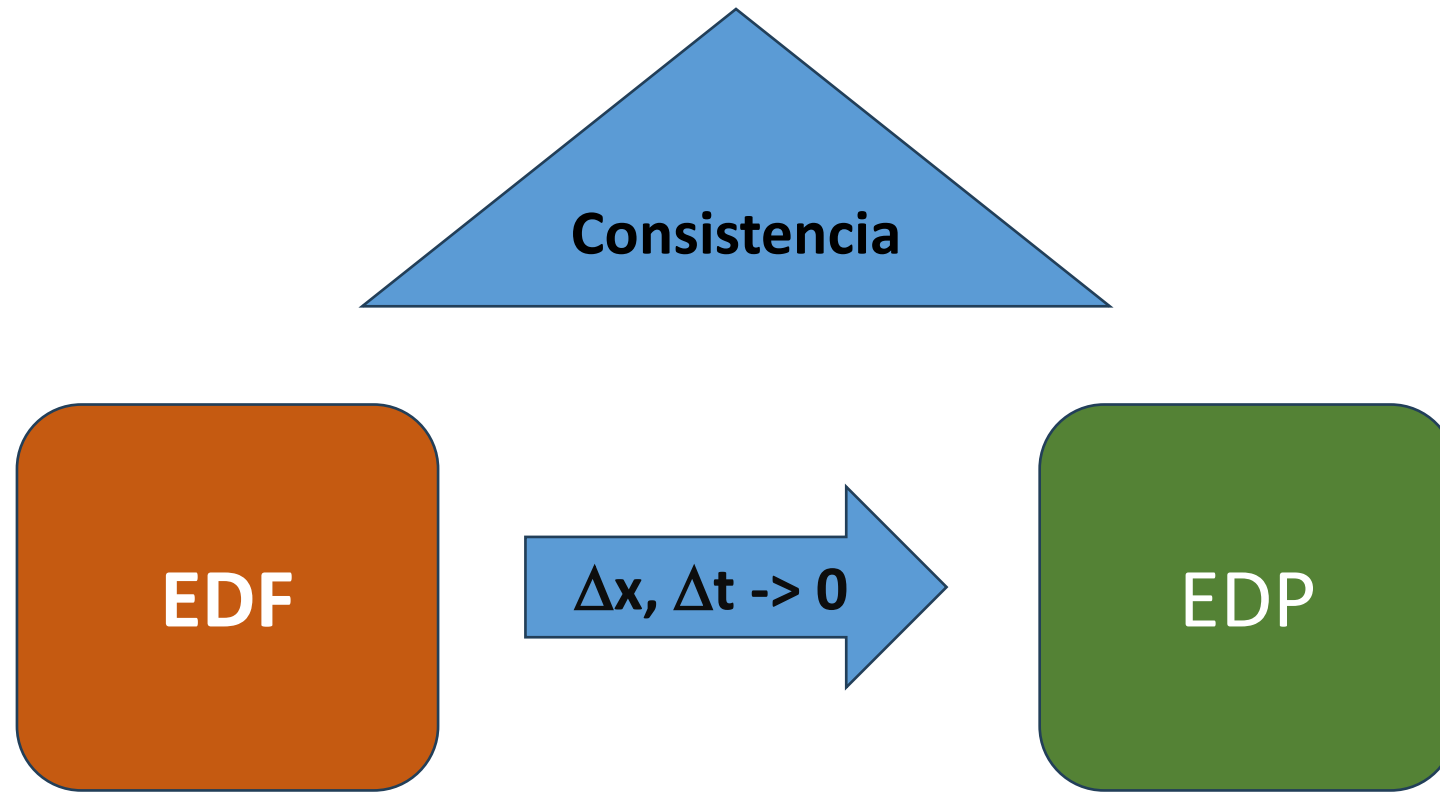
Notas:

- A pesar de que el teorema está expresado en términos de una aproximación en diferencias finitas es aplicable a cualquier procedimiento de discretización que da lugar a valores desconocidos en nodos, por ejemplo el método de elementos finitos.
- La mayoría de los flujos reales son no-lineales y son problemas de frontera o mixtos por lo que el teorema de equivalencia de Lax no puede ser aplicado rigurosamente. En esos casos el teorema debe ser interpretado como aquel que provee las condiciones necesarias, pero no siempre suficientes, para la convergencia.



Estabilidad

A numerical solution method is said to be stable if it does not magnify the errors that appear in the course of numerical solution process. For temporal problems, stability guarantees that the method produces a bounded solution whenever the solution of the exact equation is bounded. For iterative methods, a stable method is one that does not diverge. Stability can be difficult to investigate, especially when boundary conditions and non-linearities are present. For this reason, it is common to investigate the stability of a method for linear problems with constant coefficients without boundary conditions. Experience shows that the results obtained in this way can often be applied to more complex problems but there are notable exceptions.



Some discretization methods lead to truncation errors which are functions of the ratio of Δx_i to Δt or vice versa. In such a case the consistency requirement is only conditionally fulfilled: Δx_i and Δt must be reduced in a way that allows the appropriate ratio to go to zero.

Propiedades de las soluciones numéricas

- **Consistencia**
 - **Estabilidad**
 - **Orden de precisión**
 - **Constancia, “boundedness”**
 - **Conservación**
 - **Otras propiedades: dispersión de Ondas, disipación**
- Convergencia**

\forall EDF convergente, Solución de EDF \rightarrow Solución de EDP cuando $\Delta X \rightarrow 0$
Si ΔX pequeño, el orden de precisión determina la velocidad de convergencia

Muchos EDF comparten el orden pero se aproximan a la solución verdadera por distintos caminos, en general con distintos **estadísticos**.

... hay que diseñar EDFs cuyas soluciones se aproximen a la solución verdadera por caminos con **estadísticos** análogos a los de la solución verdadera.

Arakawa y Lamb 1977

Estadísticos:

Conservación de magnitudes cuadráticas
Cascada de energía en espectro de potencia
Relación de dispersión de ondas