

FD704

TÉCNICAS EXPERIMENTALES EN FLUIDODINÁMOCA

Prof. Christian Ihle

FCFM Universidad de Chile
Departamento de Ingeniería de Minas



fcfm

Ingeniería de Minas
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE



1 Introducción

2 PTV clásico

- Perseguir partículas individuales
- Correlación similar a PIV

Etapas

- 1 Segmentación
- 2 Determinación de posición
- 3 Pareamiento o correspondencia

Condiciones óptimas

- Alto contraste
- Baja densidad
- Baja movilidad entre cuadros

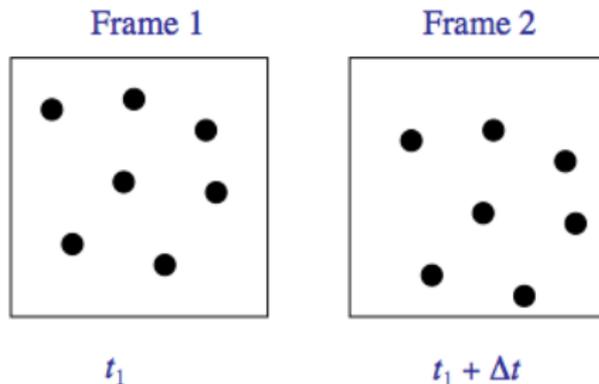
- Superposición de partículas *improbable*
- Estimación de posición usando interpolación gaussiana
- $1 \leq d_r \lesssim 4$ pix (Cowen & Monismith, 1997)

Cambios en la posición de partículas individuales

(Hassan *et al.*, 1992a,b)

PARTICLE TRACKING

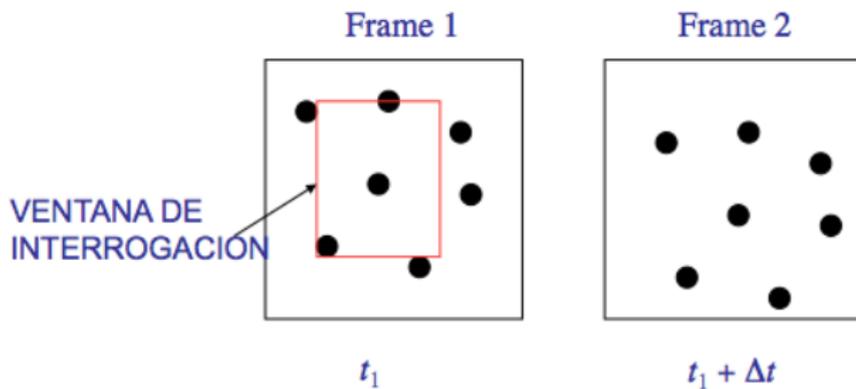
Hassan et al. (1992)



REQUIERE IDENTIFICAR CADA PARTICULA Y SU CENTROIDE EN CADA FRAME Y LA MATRIZ DE INTENSIDAD DE CADA IMAGEN

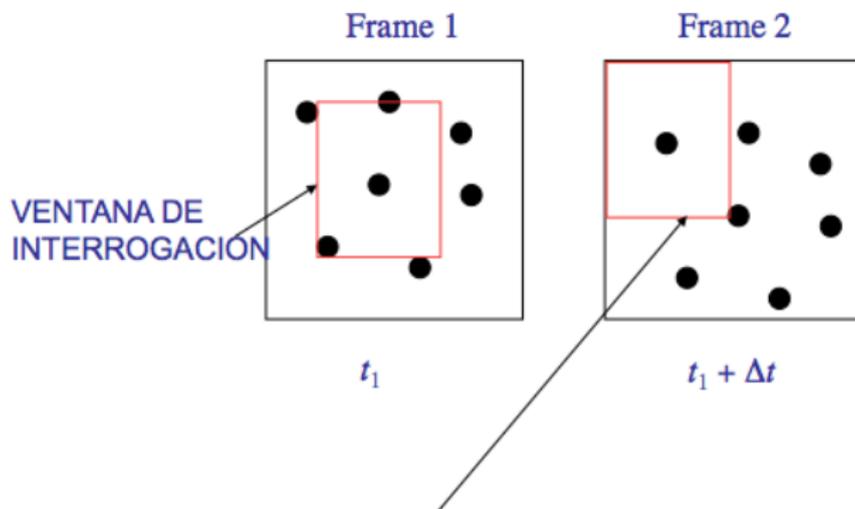
PARTICLE TRACKING

Hassan et al. (1992)



PARTICLE TRACKING

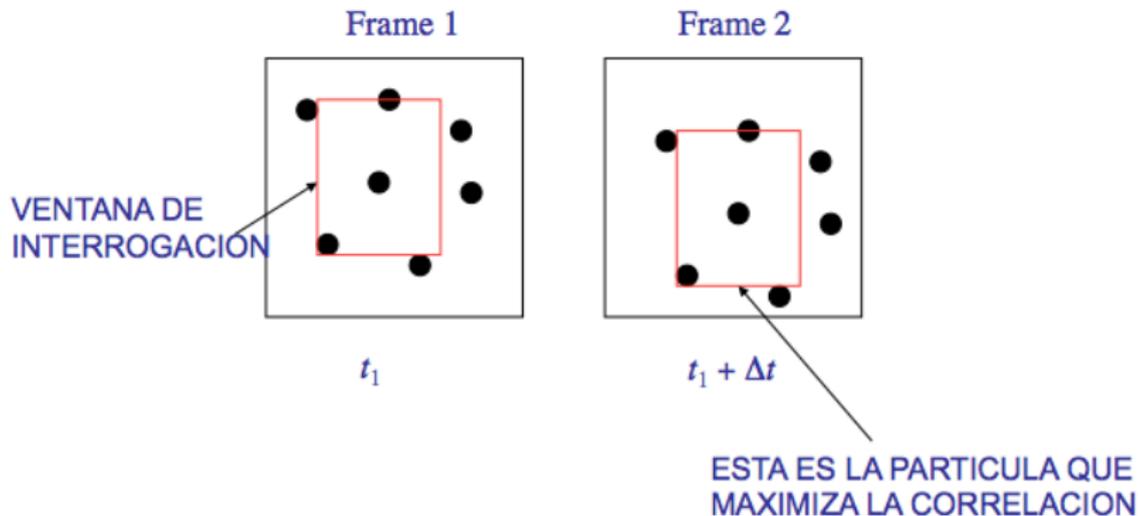
Hassan et al. (1992)



SE CENTRA LA VENTANA DE INTERROGACION EN CADA PARTICULA Y SE CALCULA LA CORRELACION CRUZADA DE LA INTENSIDAD

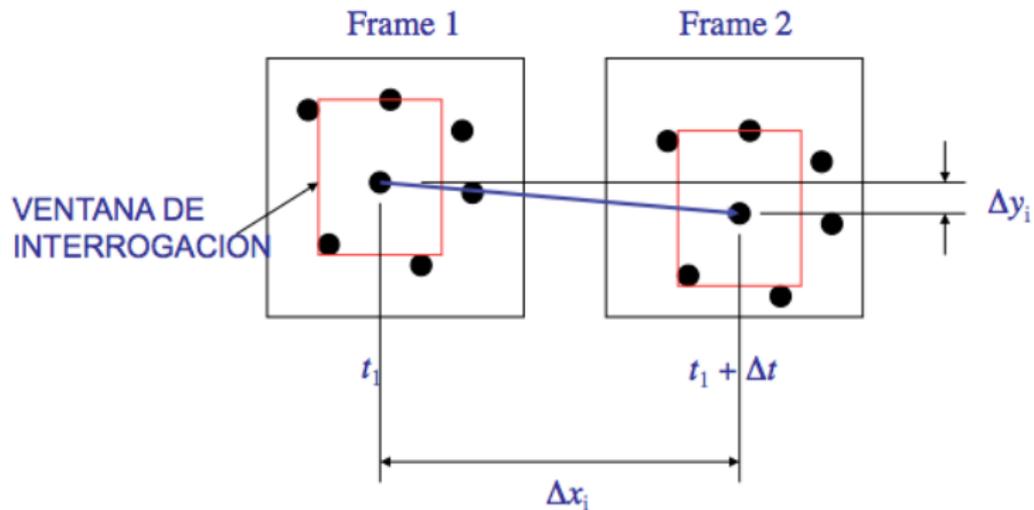
PARTICLE TRACKING

Hassan et al. (1992)



PARTICLE TRACKING

Hassan et al. (1992)



$$u_i = \Delta x_i / \Delta t$$

$$v_i = \Delta y_i / \Delta t$$

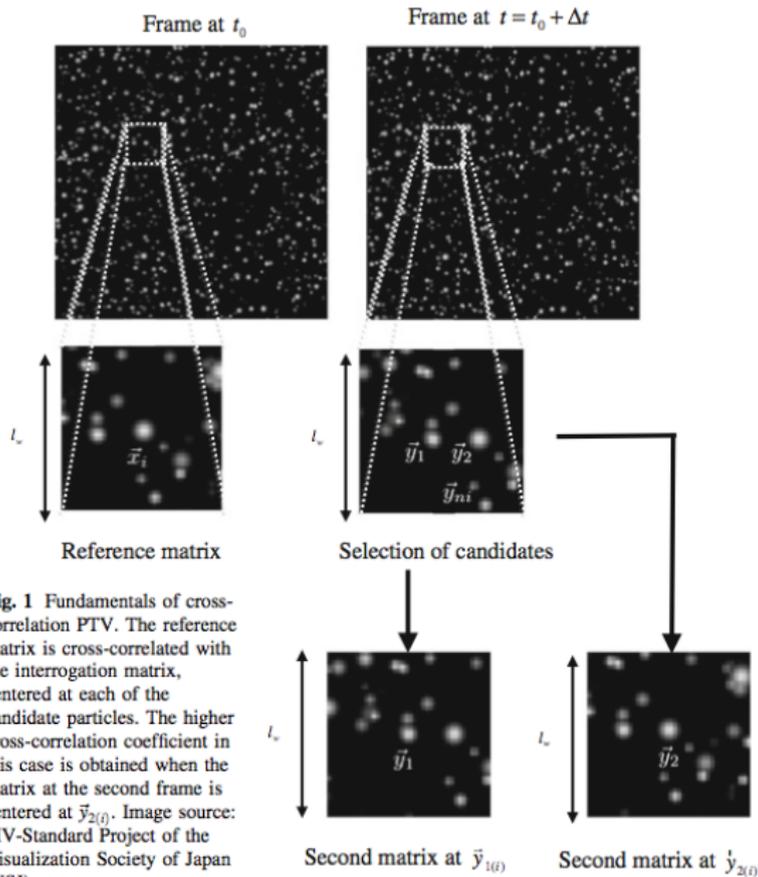


Fig. 1 Fundamentals of cross-correlation PTV. The reference matrix is cross-correlated with the interrogation matrix, centered at each of the candidate particles. The higher cross-correlation coefficient in this case is obtained when the matrix at the second frame is centered at $\vec{y}_{2(t)}$. Image source: PIV-Standard Project of the Visualization Society of Japan (VSI)

(Brevis *et al.*, 2011)

Bibliografía

- BREVIS, W, NIÑO, Y & JIRKA, G H 2011 Integrating cross-correlation and relaxation algorithms for particle tracking velocimetry. *Exp. Fluids* **50** (1), 135–147.
- COWEN, E A & MONISMITH, S G 1997 A hybrid digital particle tracking velocimetry technique. *Exp. Fluids* **22** (3), 199–211.
- HASSAN, Y A, BLANCHAT, T K & SEELEY JR, C H 1992*a* PIV flow visualisation using particle tracking techniques. *Meas. Sci. Technol.* **3** (7), 633.
- HASSAN, Y A, BLANCHAT, T K, SEELEY JR, C H & CANAAN, R E 1992*b* Simultaneous velocity measurements of both components of a two-phase flow using particle image velocimetry. *Int. J. Multiph. Flow* **18** (3), 371–395.