



CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE FLUJO HIPORREICO EN RÍOS DE ALTA MONTAÑA

Antonio Preziosi-Ribero

Leonardo D. Donado-Garzón / Jorge Escobar-Vargas

Línea de Investigación

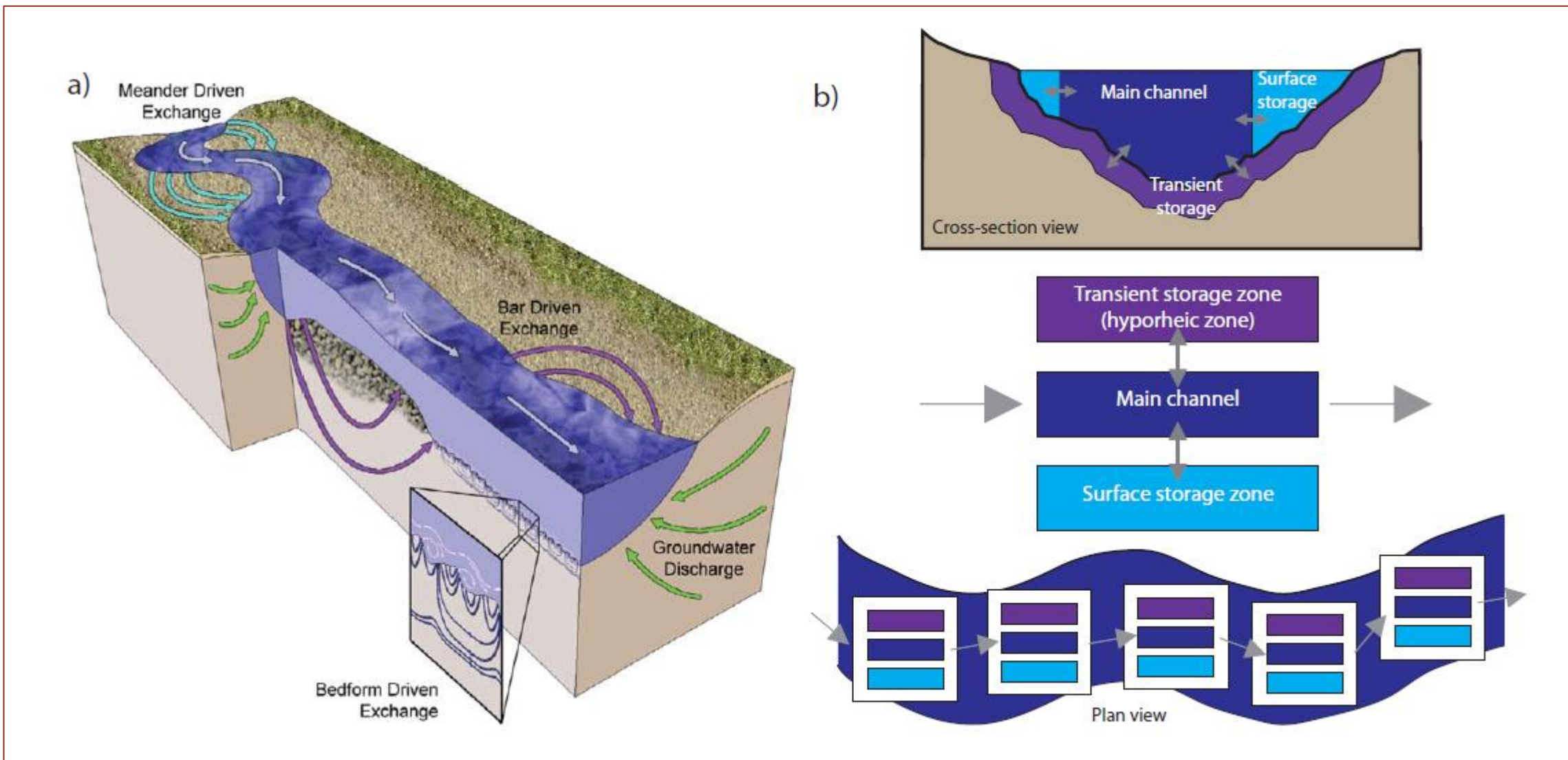
INGENIERÍA DEL AGUA Y DEL AMBIENTE

50 AÑOS
POSGRADOS
INGENIERÍA CIVIL

Área Curricular de Ingeniería Civil y Agrícola
Facultad de Ingeniería
Sede Bogotá



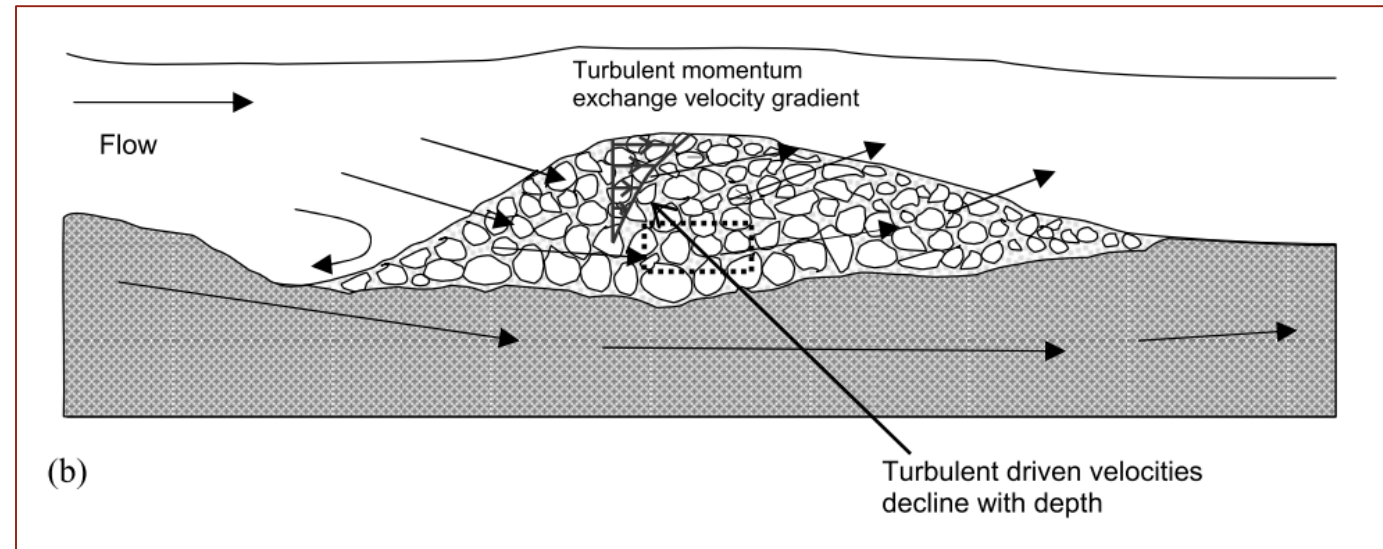
UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA



Cárdenas B. (2015). *Water Resources Research*, 51

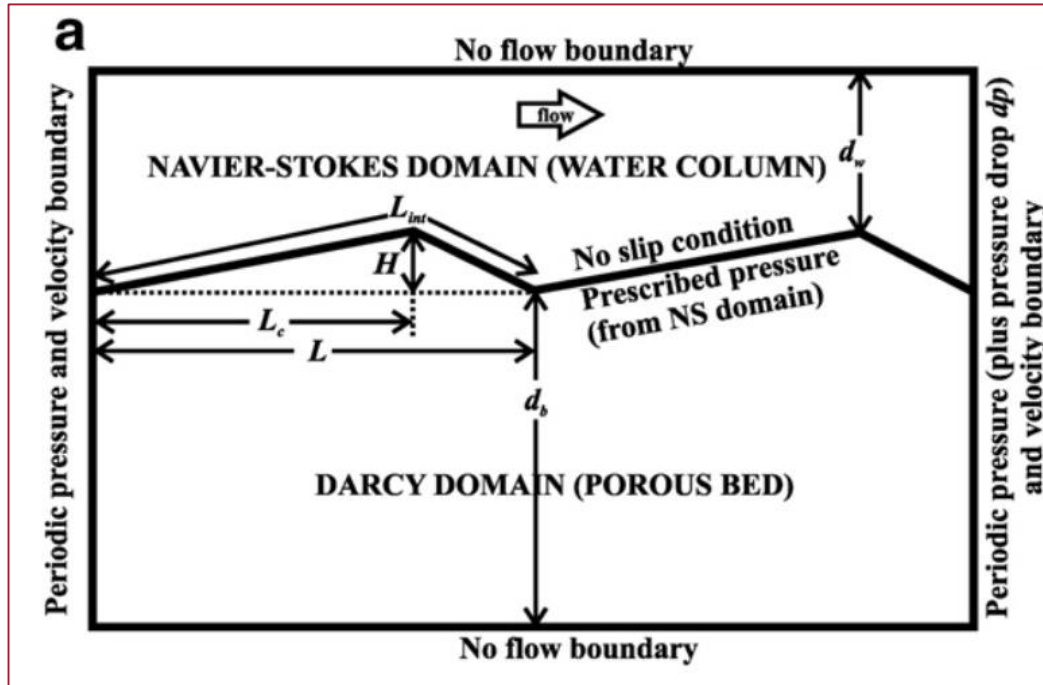
FLUJO HIPORREICO - ZONA HIPORREICA

- ▶ Agua que ha dejado hace “poco” el cauce de un río para mezclarse con agua subterránea y “pronto” volver a la superficie.
- ▶ Importancia Biológica, Química y Ecológica
- ▶ Transporte de nutrientes, atenuación de contaminantes, crecimiento y desarrollo de biota



Buss, S. R., et al. (2009). *The Hyporheic Handbook*.

PRIMERO FLUJO.. LUEGO TRANSPORTE

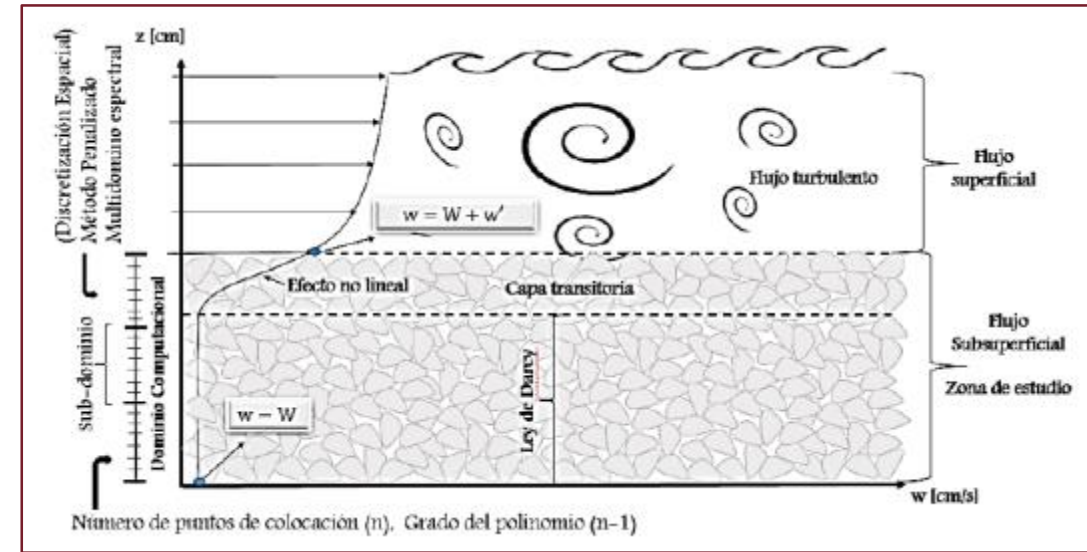


Cárdenas B. et al. (2007). *Advances in Water Resources*, 30

- ▶ Se encuentran muchos estudios de calidad de agua con suposiciones fuertes
- ▶ Modelos acoplados para resolver flujo mediante ecuaciones conocidas y luego implementar transporte
- ▶ Se requiere comprender la hidrodinámica del fenómeno para modelar de forma adecuada los procesos de transporte.

FLUJO - CONSIDERACIONES

- ▶ Ley de Darcy para flujo en medio poroso
- ▶ Navier-Stokes flujo incompresible
- ▶ Navier-Stokes flujos turbulentos (RANS)
- ▶ Distribuciones de presiones no hidrostáticas
- ▶ Proceso dominado por distribución de velocidades



J. A. Peñaloza Giraldo et al. (2015), *Procedia Environmental Sciences*, 25

$$\frac{\partial w}{\partial t} + w \frac{\partial w}{\partial z} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial z} + \nu \frac{\partial^2 w}{\partial z^2} + g$$

$$q = K \nabla h$$

OBJETIVOS Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

OBJETIVO GENERAL

- ▶ Generar ley de gobierno a partir de la Mecánica de Fluidos Clásica para caracterizar y cuantificar el Flujo Hiporreico

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ▶ Modelo Conceptual (Teórico)
- ▶ Validación por medio de modelos físicos y numéricos
- ▶ Calibrar y verificar (de ser posible)

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

- ▶ ¿Es posible generar una ley de gobierno capaz de describir de forma precisa el comportamiento del Flujo Hiporreico en ríos de alta montaña?

ESTADO DEL ARTE Y AVANCES

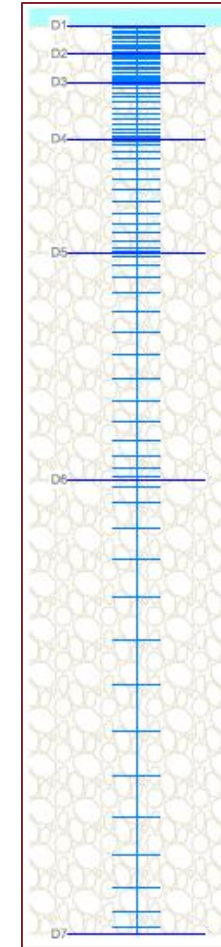
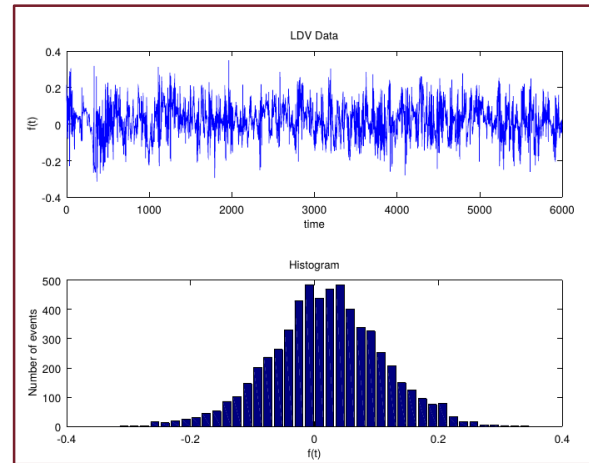
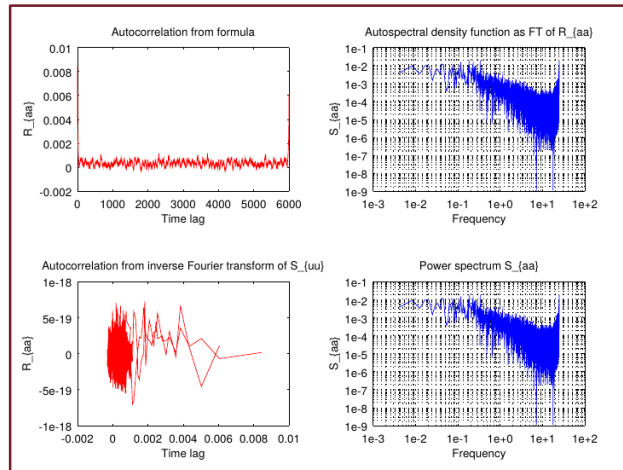
- ▶ Pruebas con diferentes trazadores (no flujo)
- ▶ Modelación Numérica Directa
- ▶ Modelos Numéricos Acoplados
- ▶ Pruebas en campo
- ▶ Modelos físicos



<http://www.geo.umass.edu/faculty/hatch/Research.html>

EGU GENERAL ASSEMBLY 2016

- Presentación de modelo de atenuación de velocidades
- Método Numérico Espectral Penalizado de Alto Orden
- Simulación de Datos tomados en campo.





PREGRADO

INGENIERÍA CIVIL



DOCTORADO EN INGENIERÍA

INGENIERÍA CIVIL



PREGRADO

INGENIERÍA AGRÍCOLA



MAESTRÍA EN INGENIERÍA

ESTRUCTURAS



MAESTRÍA EN INGENIERÍA

GEOTECNIA



MAESTRÍA EN INGENIERÍA

RECURSOS HIDRÁULICOS



MAESTRÍA EN INGENIERÍA

TRANSPORTE



MAESTRÍA EN INGENIERÍA

INGENIERÍA AGRÍCOLA



ESPECIALIZACIÓN

ESTRUCTURAS



ESPECIALIZACIÓN

TRÁNSITO, DISEÑO Y SEGURIDAD VIAL



ESPECIALIZACIÓN

SANEAMIENTO



50 AÑOS
POSGRADOS
INGENIERÍA CIVIL
1966 - 2016



Programa de Doctorado en

INGENIERÍA CIVIL

Área Curricular de Ingeniería Civil y Agrícola

Línea de Investigación en

INGENIERÍA DEL AGUA Y DEL