Mesa Redonda Desafíos para el uso sostenible del agua en el Uruguay

Academia Nacional de Ingeniería Uruguay

Procesos de transporte en cuerpos de agua

Dra. Ing. Mónica Fossati

Profesora Agregada DT

Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental – IMFIA

Facultad de Ingeniería

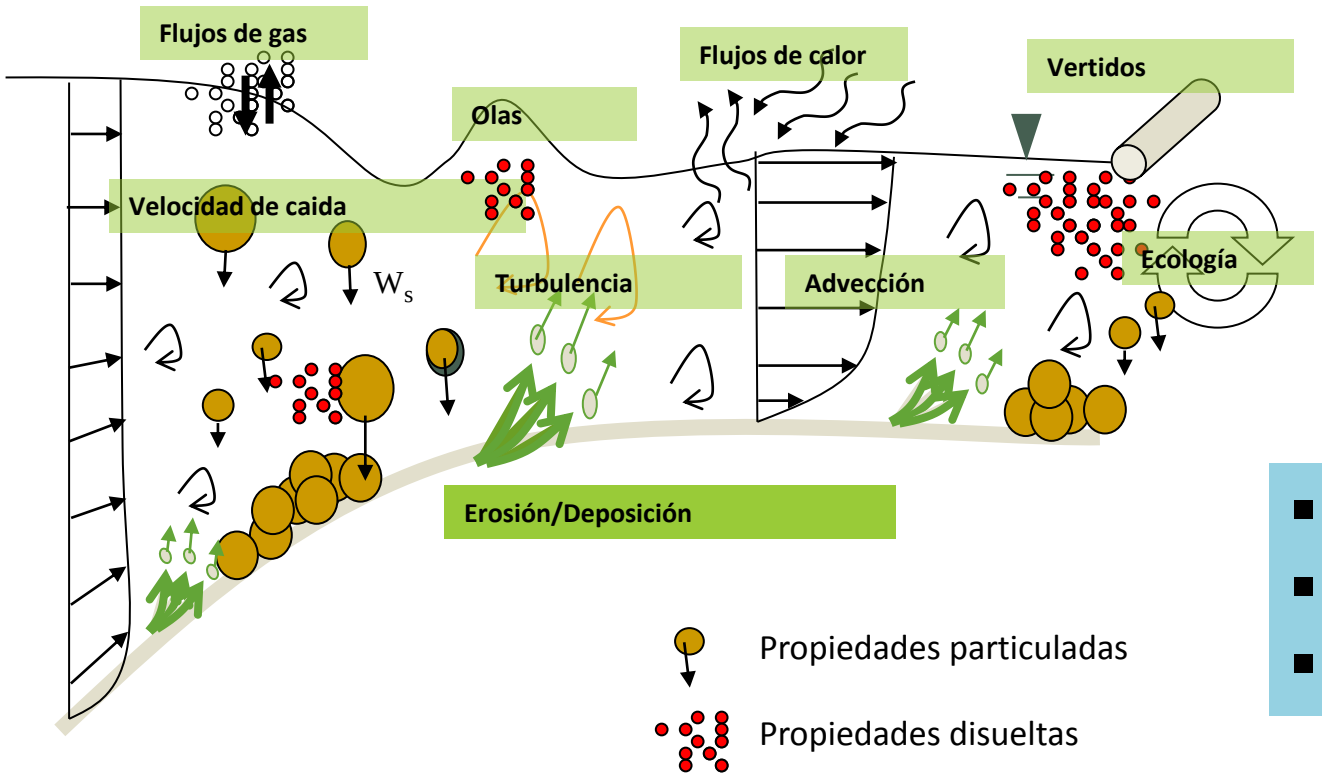
Universidad de la República

imfia

FACULTAD DE INGENIERIA

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA URUGUAY

Procesos de transporte en cuerpos de agua



- ADVECCIÓN
- DIFUSIÓN
- REACCIÓN

Procesos de transporte en cuerpos de agua

- RÍOS
- LAGOS
- EMBALSES
- ESTUARIOS
- ZONAS COSTERAS











https://imagenes.montevideo.com.uy/imgnoticias/201304/_W933_80/398171.jpg
https://www.viatermal.com/sites/default/files/2019-04/represadesaltogrande.jpg
https://www.mvotma.gub.uy/media/k2/items/cache/8050fa2fcb91e99ccdef8657eef7a3f0_XL.jpg
https://live.staticflickr.com/6175/6181363040_3d6b7920f0_b.jpg
https://balneariolapaloma.com/img/galeria-la-paloma/la-paloma-12.jpg

Procesos de transporte en cuerpos de agua

ECUACIÓN ADVECCIÓN-DIFUSIÓN (1D)

$$\frac{\partial C}{\partial t} = -U\frac{\partial C}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial x}\left(D\frac{\partial C}{\partial x}\right) + S + R + Q \qquad (2.1.33)$$



Cambio neto concentración | Advección | Dispersión | Sedimentación | Reacción | Vertido

C=concentración sustancia; t=tiempo; x=coordenada espacial; U=velocidad flujo en dirección x; D=coeficiente de dispersión; S=ingreso/salida por sedimentación y resuspensión; R=reacción por procesos químicos o biológicos; y Q=carga externa al sistema acuático por fuente puntual o difusa

Hydrodynamics and Water Quality: Modeling Rivers, Lakes, and Estuaries by Zhen-Gang Ji.

Procesos de transporte en cuerpos de agua

3D / Transporte Hidrodinámico:

+ Advección

+ Dispersión

+ Mezcla vertical



Ecuaciones gobernantes Navier Stokes / Modelo Turbulencia

+ velocidades

+ profundidad

+ densidad



SALINIDAD TEMPERATURA SEDIMENTO

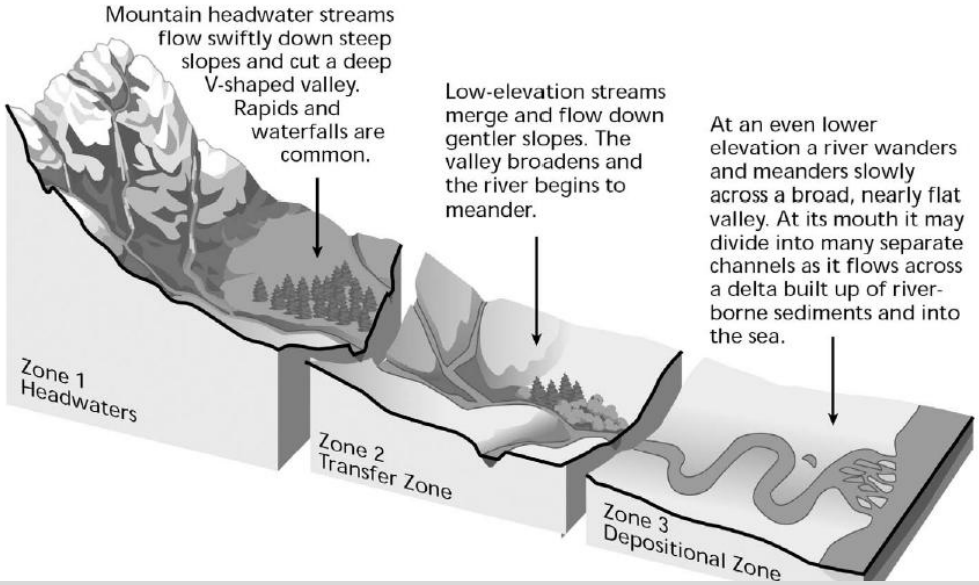


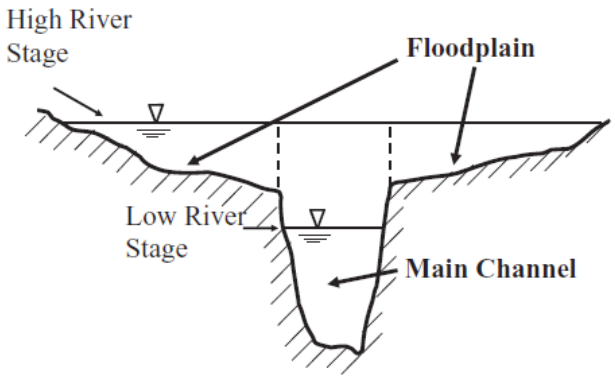
ECUACION
ADVECCIÓN
DIFUSIÓN

Procesos de transporte en cuerpos de agua

DINÁMICA DE RÍOS

- Flujo naturalmente en una dirección preferencial – Aproximación 1D / 2D
- Variaciones a lo largo del ríos de sus características morfológicas, hidráulicas, ecológicas



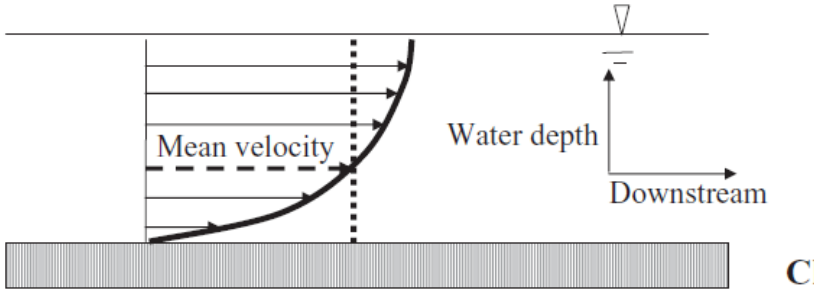


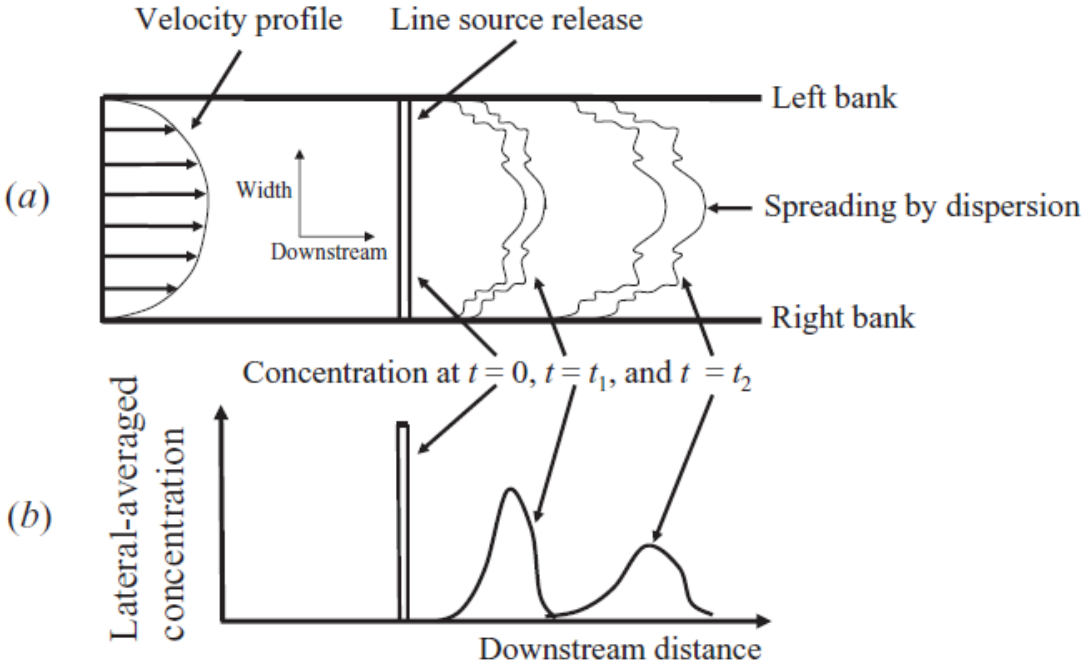
Hydrodynamics and Water Quality: Modeling Rivers, Lakes, and Estuaries by Zhen-Gang Ji.

Procesos de transporte en cuerpos de agua

DINÁMICA DE RÍOS

- Predomina advección
- Predomina dispersión longitudinal
- Mezclado en la dirección vertical
- Sedimentos, temperatura, oxigeno disuelto



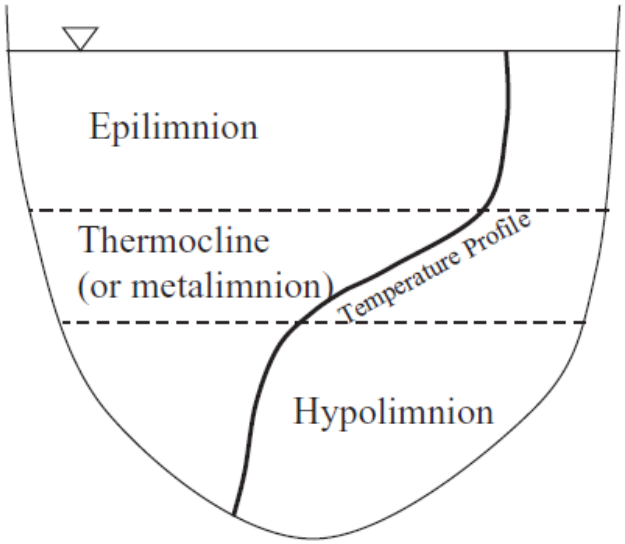


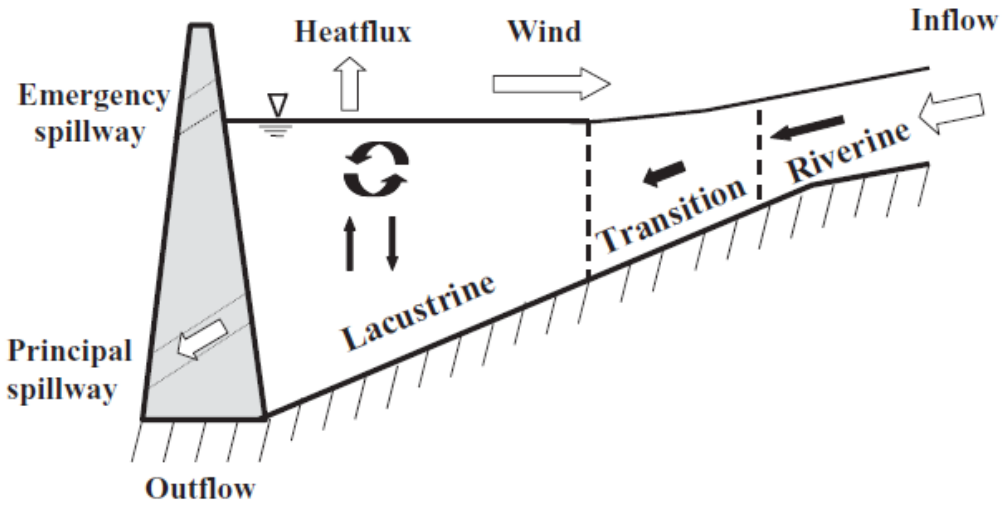
Hydrodynamics and Water Quality: Modeling Rivers, Lakes, and Estuaries by Zhen-Gang Ji.

Procesos de transporte en cuerpos de agua

DINÁMICA DE LAGOS Y EMBALSES

- Bajas velocidades y circulación 3D
- Estratificación vertical por temperatura
- Gran influencia condiciones hidrológicas y condiciones meteorológicas



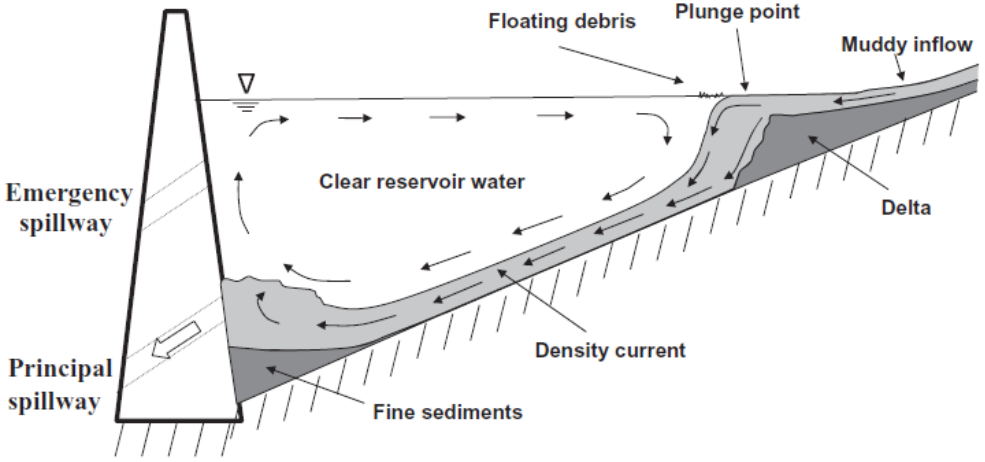


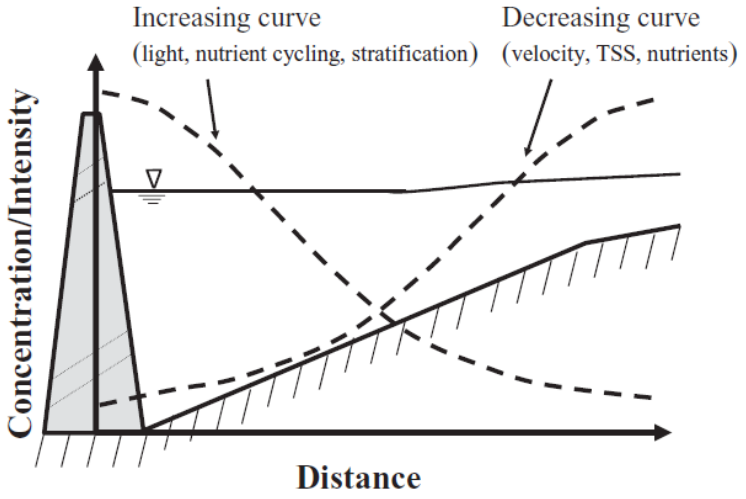
Hydrodynamics and Water Quality: Modeling Rivers, Lakes, and Estuaries by Zhen-Gang Ji.

Procesos de transporte en cuerpos de agua

DINÁMICA DE LAGOS Y EMBALSES

- Forzante viento y circulación vertical
- Variación estacional de la estratificación vertical
- Deposición de sedimentos
- Estratificación nutrientes, oxigeno disuelto, algas



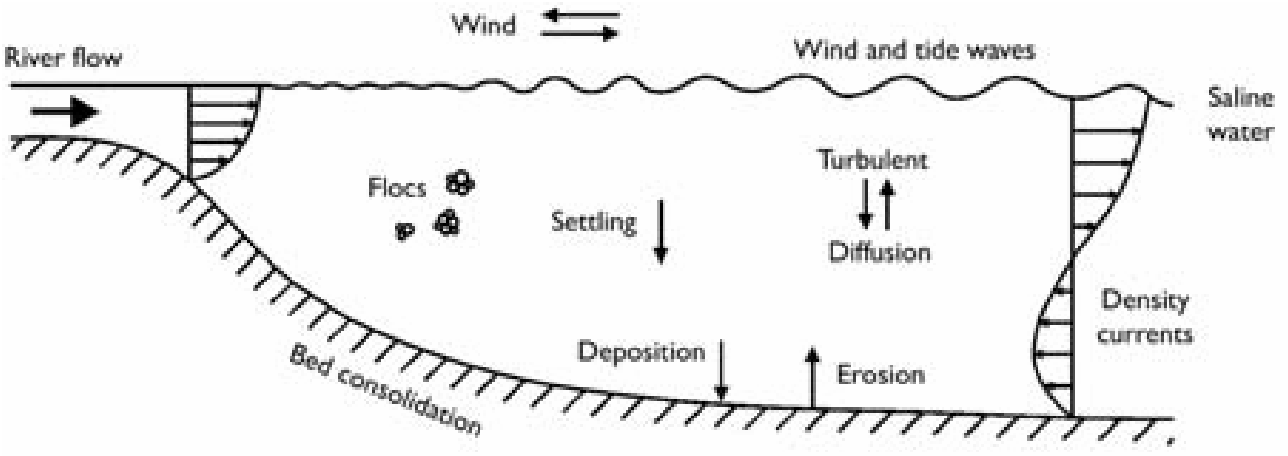


Hydrodynamics and Water Quality: Modeling Rivers, Lakes, and Estuaries by Zhen-Gang Ji.

Procesos de transporte en cuerpos de agua

DINÁMICA DE ESTUARIOS Y COSTAS

- Estuarios: zonas de transición entre ríos y océano
- Influencia de las ondas de marea y caudal fluvial
- Variaciones de la densidad por salinidad
- Vientos y condiciones meteorológicas

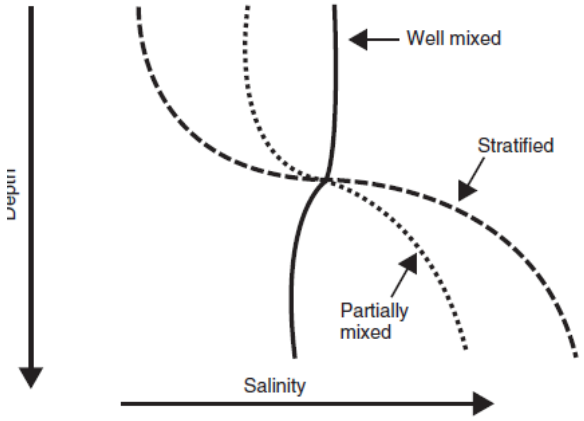


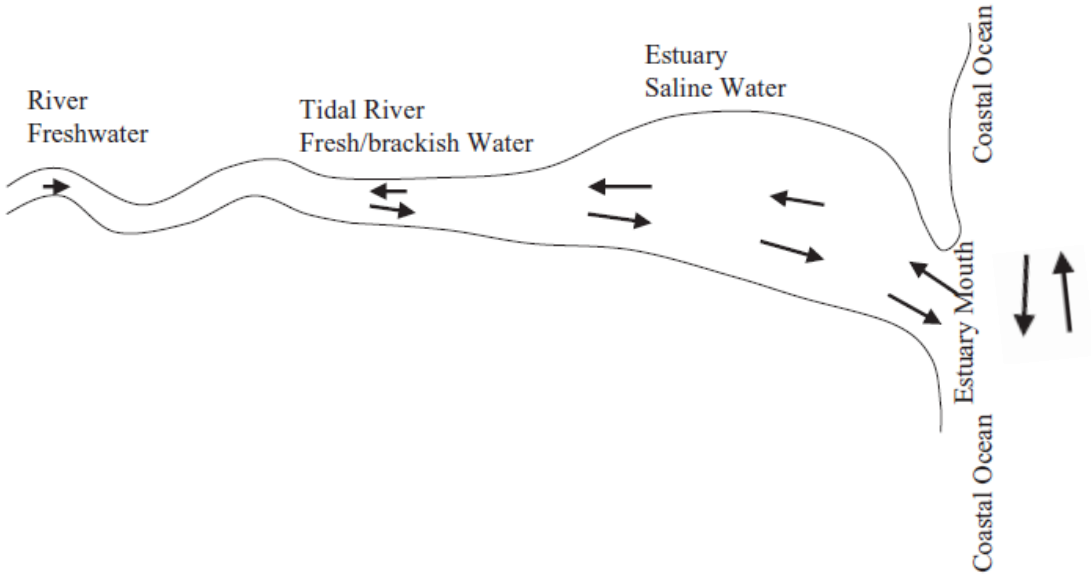
Hydrodynamics and Water Quality: Modeling Rivers, Lakes, and Estuaries by Zhen-Gang Ji.

Procesos de transporte en cuerpos de agua

DINÁMICA DE ESTUARIOS Y COSTAS

- Estratificación vertical salina
- Inversión de flujo en la zona costera por mareas
- Zonas de deposición contaminantes





Hydrodynamics and Water Quality: Modeling Rivers, Lakes, and Estuaries by Zhen-Gang Ji.
Water-Quality Engineering in Natural Systems: Fate and Transport Processes in the Water Environment. David A. Chin

Mesa Redonda Desafíos para el uso sostenible del agua en el Uruguay

Academia Nacional de Ingeniería Uruguay

Procesos de transporte en cuerpos de agua

mfossati@fing.edu.uy

GRACIAS POR SU ATENCIÓN!

Dra. Ing. Mónica Fossati

Profesora Agregada DT

Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental – IMFIA

Facultad de Ingeniería

Universidad de la República

imfia

FACULTAD DE INGENIERIA

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA URUGUAY