PRIMEIRA CONFERÊNCIA INTERNACIONAL

Inovações e Desafios
para a Democratização dos Serviços de Saneamento

DESAFIO
Democratização da Governança dos Serviços de Água e Esgotos por Meio de Inovações Sociotécnicas

INNOVACION EN ECO-TECNOLOGIAS PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ACUATICA

Prof. Miguel R. Peña Varón, Ph.D
miguel.pena@correounivalle.edu.co

Universidad del Valle
Cinara

Recife, 25 de fevereiro de 2013

Contenido

- La historia
- Objetivo
- Enfoque epistemológico
- Los logros
- Las perspectivas
- Agradecimientos

Objetivo

Mostrar de forma sintética los principales resultados obtenidos en el área de biorremediación de la contaminación acuática por medio de ECOTECs probadas y mejoradas en las condiciones del trópico americano

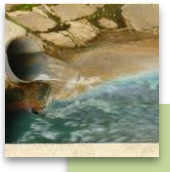
Enfoque epistemológico

Interdisciplinar

- Ciencias Sociales
- Ciencias de la Ing.
- Basado en proyectos y trabajo de campo

Disciplinar positivista

- Ingeniería de procesos*
- Micro-biología*
- Tbjo ex-perimental en lab. & piloto



Hacia la trans-disciplina

- Ingeniería procesos**
- Micro-biología**
- Botánica
- Ecología & C. Sociales*

1990-1996	1997-2007	2008-presente

Enfoque epistemológico

- Primera fase basada en un alto empirismo para la búsqueda de soluciones
- Segunda fase basada en el reduccionismo científico cartesiano
- Tercera fase basada en un paradigma científico mas holístico o de la complejidad, y con un mayor compromiso hermenéutico

Enfoque epistemológico

- En la tercera fase también se estructura alrededor del trabajo científico un pensamiento ético-político mas claro y aparece así el concurso de la filosofía en esta nueva etapa

- Queda de lado el apoliticismo o pretendida neutralidad política del quehacer científico moderno

Pregunta conductora

- *¿Cuál es una oferta tecnológica sostenible desde lo ambiental, lo económico y lo humano para contribuir a la solución de los problemas de contaminación acuática?*

Los Logros en Proyectos

- Estación de I & TT en tratamiento de ARs y reúso de Ginebra (Valle)
- STAR de la Vorágine (Cali) p.e 8.000 hab
- Desarrollo del bioreactor LAAT® (patente obtenida)
- STAR con LEM del Cerrito (Valle) p.e 50.000 hab
- STAR con LEM del Maule* (Chile) p.e 10.000 hab

Estación de I & TT de Ginebra (V)

Ubicación general

Reactor UASB

Estación de I & TT de Ginebra (V)

LFs piloto mejoradas Efluente

Estación de I & TT de Ginebra (V)

HCs escala piloto con especies nativas

Estación de I & TT de Ginebra (V)

Investigación y talento humano

STAR La Vorágine (Cali) p.e 8.000 hab

HCs escala real

STAR con LEM El Cerrito (V) p.e 50.000 hab

Bio-filtración para el tratamiento del biogás

LAAT con recuperación de biogás

LF mejorada con bafles

Estructura de salida del efluente final

Laboratorio y Caseta de O&M

Lechos de secado de lodos LAAT

STAR con LEM El Maule (Chile) p.e 10.000 hab

Sistema afectado por el terremoto del 2010

STAR con LEM El Maule (Chile) p.e 10.000 hab

Visita con la comunidad al sitio del STAR

Falla de taludes por corrimiento lateral y tubificación del flujo de agua

Trabajo con la comunidad

Fundamental para lograr un mejor entendimiento de la realidad local y lograr una ingeniería pertinente y sostenible basada en diálogo de saberes

Los tópicos científicos

- Estudio de los ciclos bio-geoquímicos del C, N & P en ECOTECs (LEs & HCs)
- Aspectos ecológicos (acople y estructura de poblaciones microbiológicas y redes tróficas)
- Estudio de la hidrodinámica y eficiencia de conversión de contaminantes (CFD, cinéticas de conversión, simulación, modelación de procesos)

Los tópicos científicos

- Microbiología ambiental
  - Trabajos iniciales con grupos fisiológicos (TDC)
  - Estudios de diversidad y grupos funcionales (TBM)

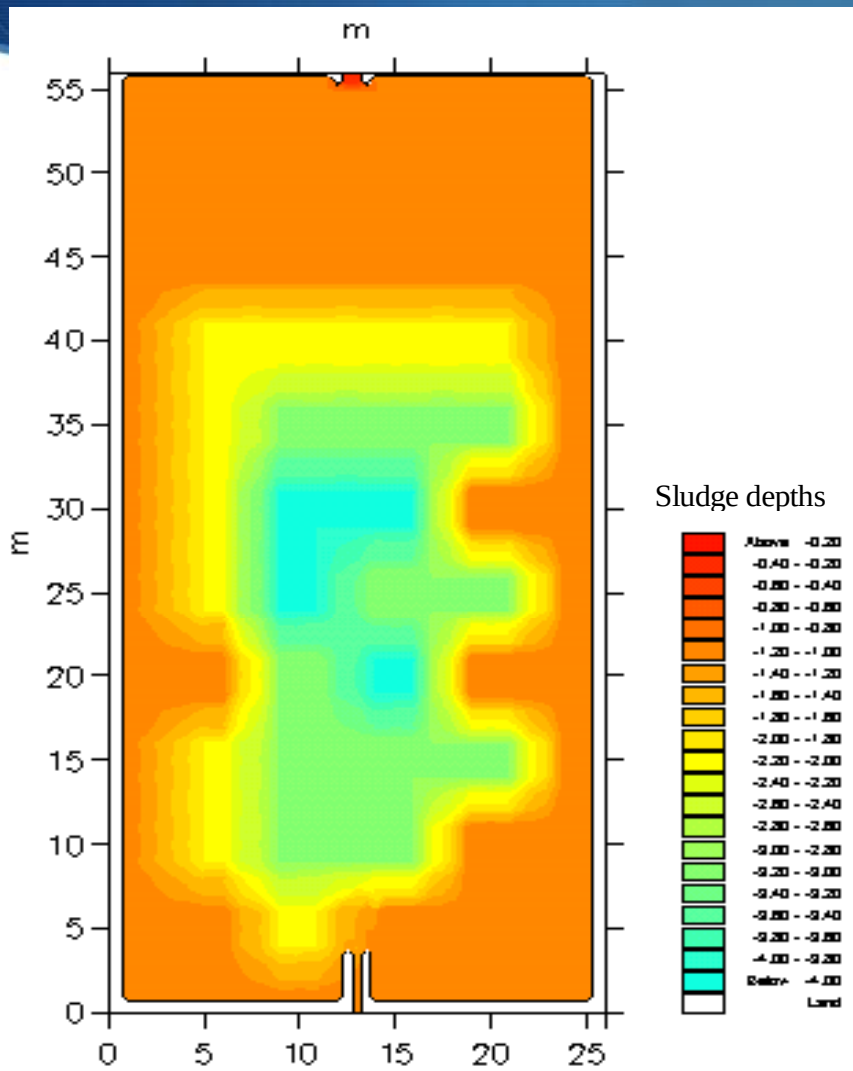
- Aspectos ecológicos
  - Mediciones ambientales
  - Medición de variables fisiológicas en plantas
  - Estudios de diversidad algal, bacteriana y fúngica (índices de diversidad y relaciones ecológicas)

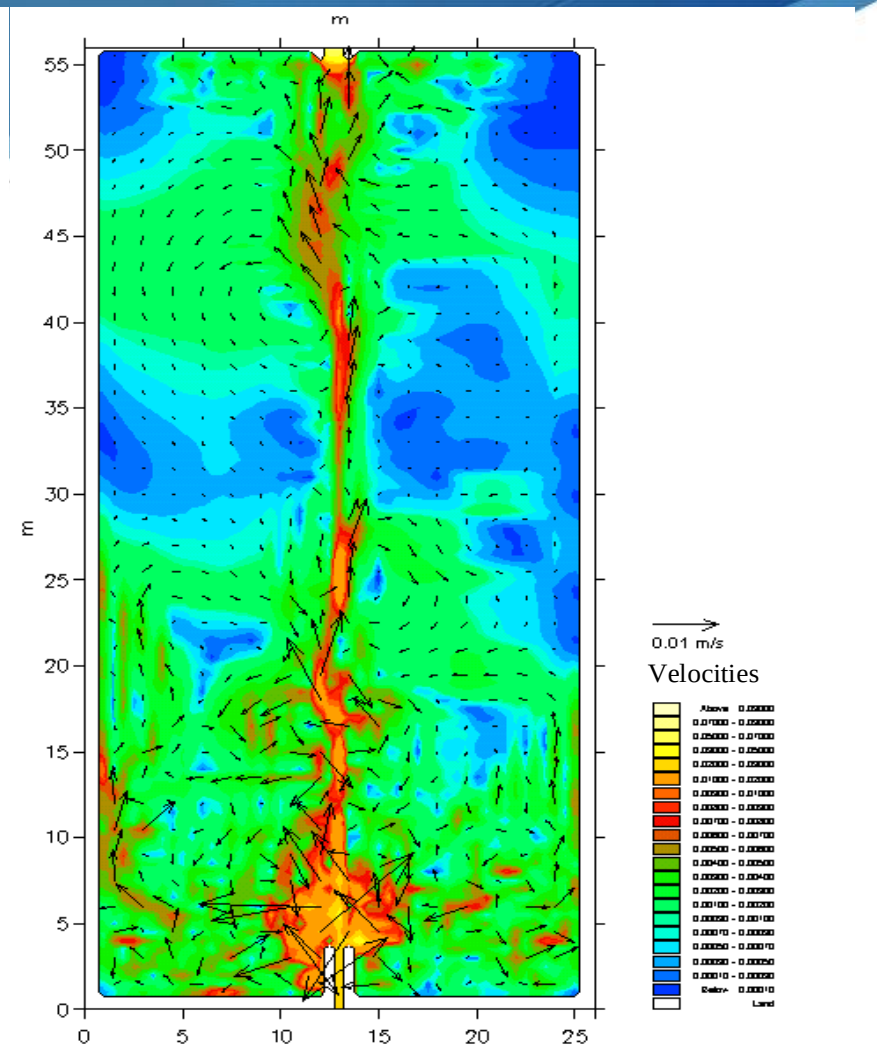
Los tópicos científicos

- Hidrodinámica y eficiencia de conversión/eliminación de contaminantes
  - Modelación y Simulación HD (modelos de correlaciones empíricas, MIKE® CFD, FLUENT® CFD 1D, 2D y 3D)
  - Modelación y Simulación Ecológica (modelos conceptuales y dinámicos: Stella®, Escritura de módulos computacionales para solución de procesos específicos)

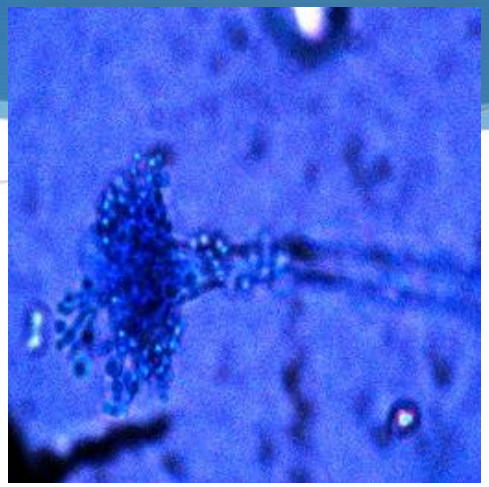
Algunos ejemplos de evidencia científica

• Simulación con CFD

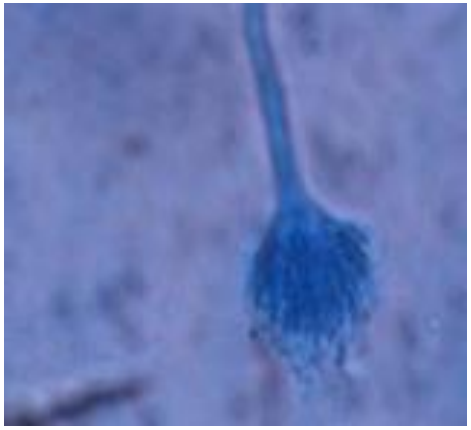




Cultivos en caja Petri de hongos

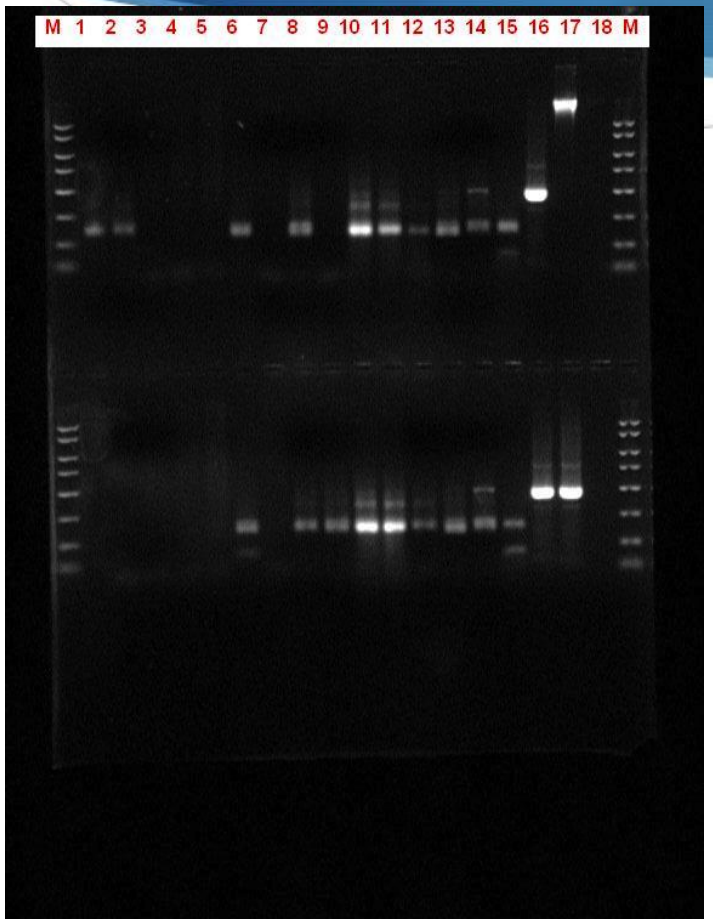


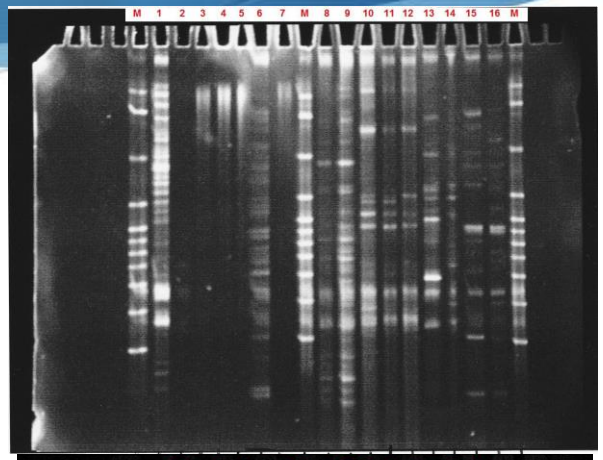
Penicillium sp.

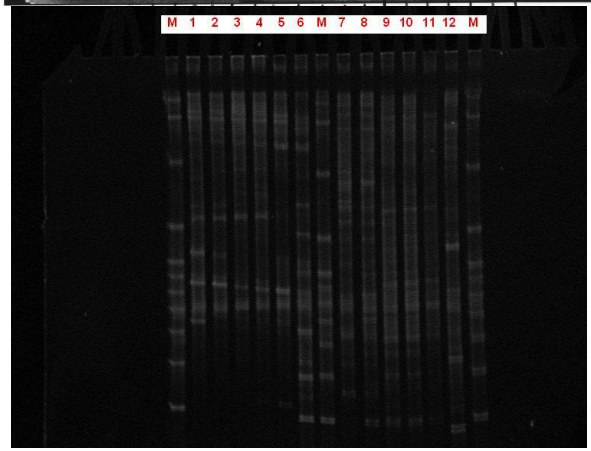


Aspergillus sp.

Geles con ADN bacteriano de muestras ambientales -DGGE







Los Logros Tecno-científicos

Algunos de los resultados obtenidos

Tipo de producto	Nombre	Socios	Beneficiarios
Tecnológico TS-FA-HC LAAT* LEM HCM	Sistema Integrado Lag. An. Alta Tasa Lag. Estab. Mejor. Hum. Const. Mejor.	EMCALI, CVC, SSPM Colciencias, Acuavalle SA, UV-Cinara, Univ. Leeds, UNCL, UNESCO-IHE.	Mpio Ginebra Mpio Cerrito Mpio Caicedonia Com. Vorágine Sector Azucarero
Científico Artículos Rev. Index. Libros/Capítulos Ponencias Congresos	30 (20INT, 10NAL) 2/15 40	Varios académicos y profesionales de diferentes instituciones nacionales e internacionales	Comunidades académica, científica y profesional tanto nacional como internacional
Otros *Formación* Estudiantes pregdo Maestrantes Doctorantes Pasantes *Proyectos* Investigación Transferencia	 20 15 5 5 10 5	Varias universidades, institutos y centros de investigación	Programas de pregrado y postgrado en Univalle, Unicauca, UNacional

TS-FA-HC: Tanque séptico mejorado + Filtro anaerobio + Humedal construido
LAAT*: Laguna anaeróbica de alta tasa en proceso de patentamiento
LEM: Lagunas de estabilización mejoradas
HCM: Humedales construidos mejorados

Capacitación & participación eventos

- Cursos de pregrado & posgrado (B.Sc., M.Sc & Ph.D)
- Capacitación en O&M para actores sociales
- IWA specialised confs. on WPT & MPC (1999-present)
- WETPOL & SWS confs. on Wetlands (2007-present)
- AEES 12th annual conference (2012)

Las perspectivas

- Inclusión de la termodinámica de sistemas abiertos (desarrollo de sistemas de ciclo cerrado y energéticamente eficientes, con múltiples SEC)

- Trabajar mas directamente con ecosistemas naturales dados los vínculos con GEA, CIAgua & DCAmb **

- La inclusión de la ética ambiental como disciplina que analiza y guía nuestra responsabilidad para con la naturaleza, y una propuesta tecnológica coherente desde lo ético y lo político para el actual momento de la sociedad Colombiana

- Seguir fortaleciendo la red de cooperación nacional e internacional en las temáticas existentes y nuevas por medio de movilidades, eventos académicos y proyectos colaborativos

¿ Y todo esto para que?

- *Para lograr un mejor entendimiento de los procesos biotecnológicos propios de la descontaminación, y también, mejorar el entendimiento de la realidad socio-cultural con lo cual se logran intervenciones tecnológicas sostenibles con y para los seres humanos*

Agradecimientos

Prof. Duncan Mara, Prof. Huub Gijzen, Prof. Eugenio Giraldo, Dr. Gerardo Galvís, Ing. Francisco Ramirez

Instituciones: UV-Cinara, Acuavalle S.A ESP, Universidad de Leeds, UK, UNESCO-IHE, NL. Colciencias

Prof. Janeth Sanabria del GAOX, UV; Prof. Mariela García de UV-Cinara; Prof. Mario Peréz de UV-Cinara; a mis amigos y colegas Profs. Fabian Méndez, Carlos Madera & Juan Pablo Silva, Econ. Johnny Rojas.

Agradecimientos

- Prof. Apolinar Figueroa del GEA, UniCauca; Prof. Cesar Mota de UFMG, BRA.

- Prof. Enrique Peña, Gpo de Biología Vegetal Aplicada, UV.

- A todos los estudiantes de pre y posgrado que con su trabajo han alimentado la creencia de que es posible hacer un desarrollo tecnológico sustentable que le permita al *Homo faber* encontrar otra vez su lugar en el οἶκος (casa natural)

Para la reflexión…

¿Cuáles son las propuestas tecnológicas que desde una consideración ética seria nos son lícito hacer en nuestro tiempo presente?

Hans Jonas (1984)

Mouto Obrigado !