



*Tendencias en el tratamiento  
Integral de Aguas Residuales*

# Congreso Internacional Ambiental Manizales

## “Tendencias en el tratamiento integral de aguas residuales”

**Manizales, septiembre 18 - 21 de 2017**



Centro para la  
Formación Cafetera  
SENA Regional Caldas



Instituto de Estudios Ambientales IDEA  
Sede Manizales



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE COLOMBIA



Universidad<sup>®</sup>  
Católica  
de Manizales



# RELACIÓN MUJER Y AGUA

- DEGRADARLA
- CONTAMINARLA

AMBIENTE  
SALUDABLE

SANO

ASEGURAR LA  
SUSTENTABILIDAD



# REMOCIÓN DE CROMO RESIDUAL MEDIANTE ALTERNATIVAS BIOTECNOLÓGICAS

**Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente-  
CIMAD**

**Autores: Yeni Maritza Meneses Barroso, Paula Andrea Patiño  
Mantilla**

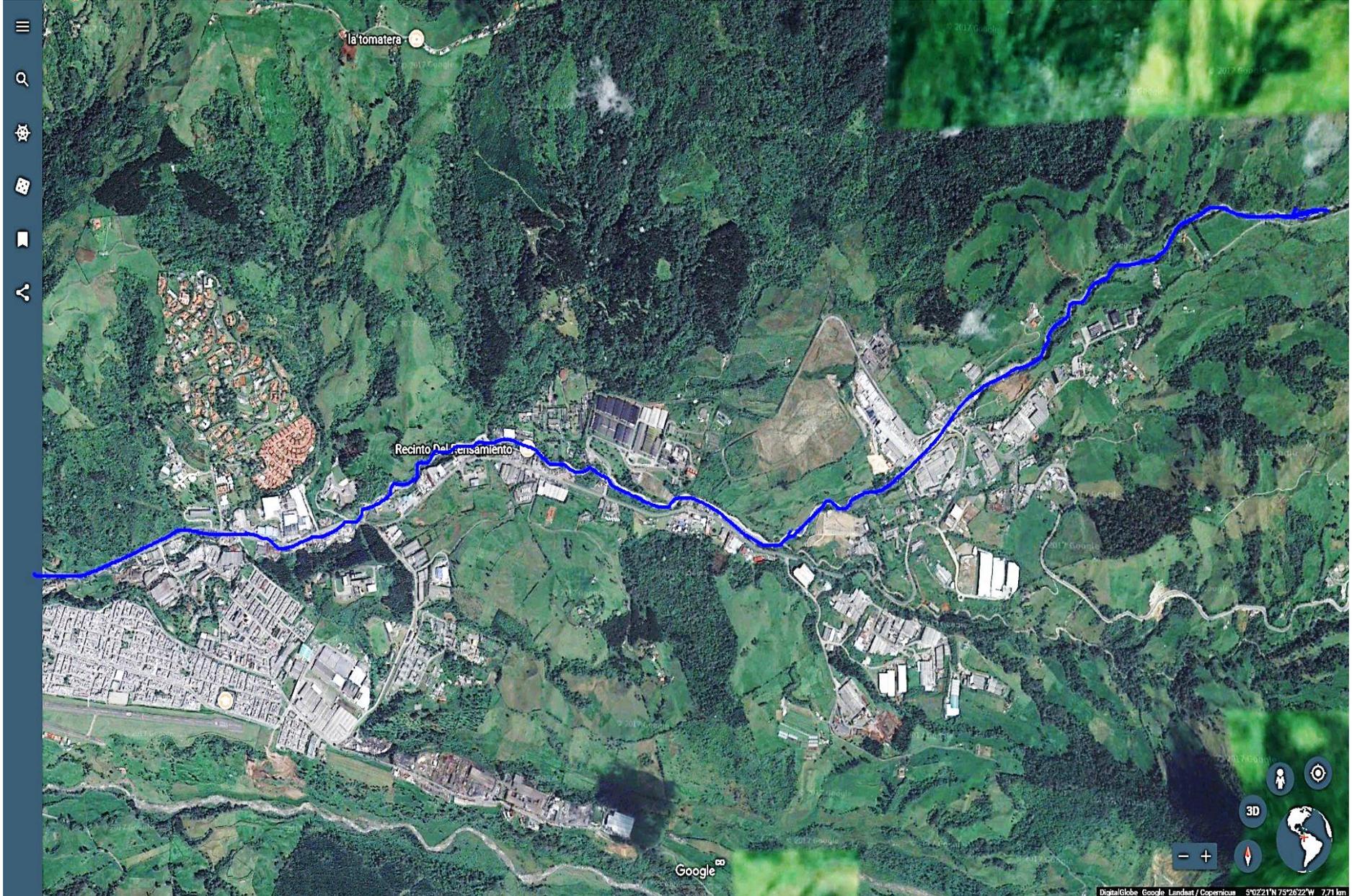
**Asesor: Ph.D Jhon Fredy Betancur**



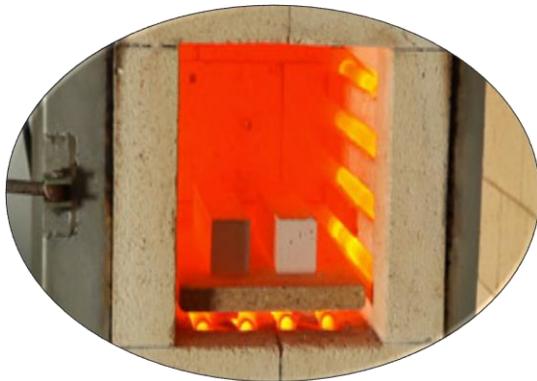
**UNIVERSIDAD DE  
MANIZALES**



Tomado de  
[www.aguasresiduales.info/revista/blog/contaminacion-del-agua-con-cromo](http://www.aguasresiduales.info/revista/blog/contaminacion-del-agua-con-cromo)



# FUENTES DE CONTAMINACIÓN



# EFECTOS DEL CROMO EN LA SALUD



**ALERTA**



# ABANICO DE SOLUCIONES

## Físico-químicas

- Reducción química de Cr(VI) a iones de Cr(III) - precipitación química.
- Adsorción con carbón activado.
- Intercambio iónico.
- Ósmosis inversa
- Electrocoagulación

## Biotechnológicas

- Hongos y levaduras
- Bacterias
- Algas
- Microalgas y cianobacterias: Arthrospira
- Biomosas.

# DEFINICIÓN DE UNIDAD DE ESTUDIO

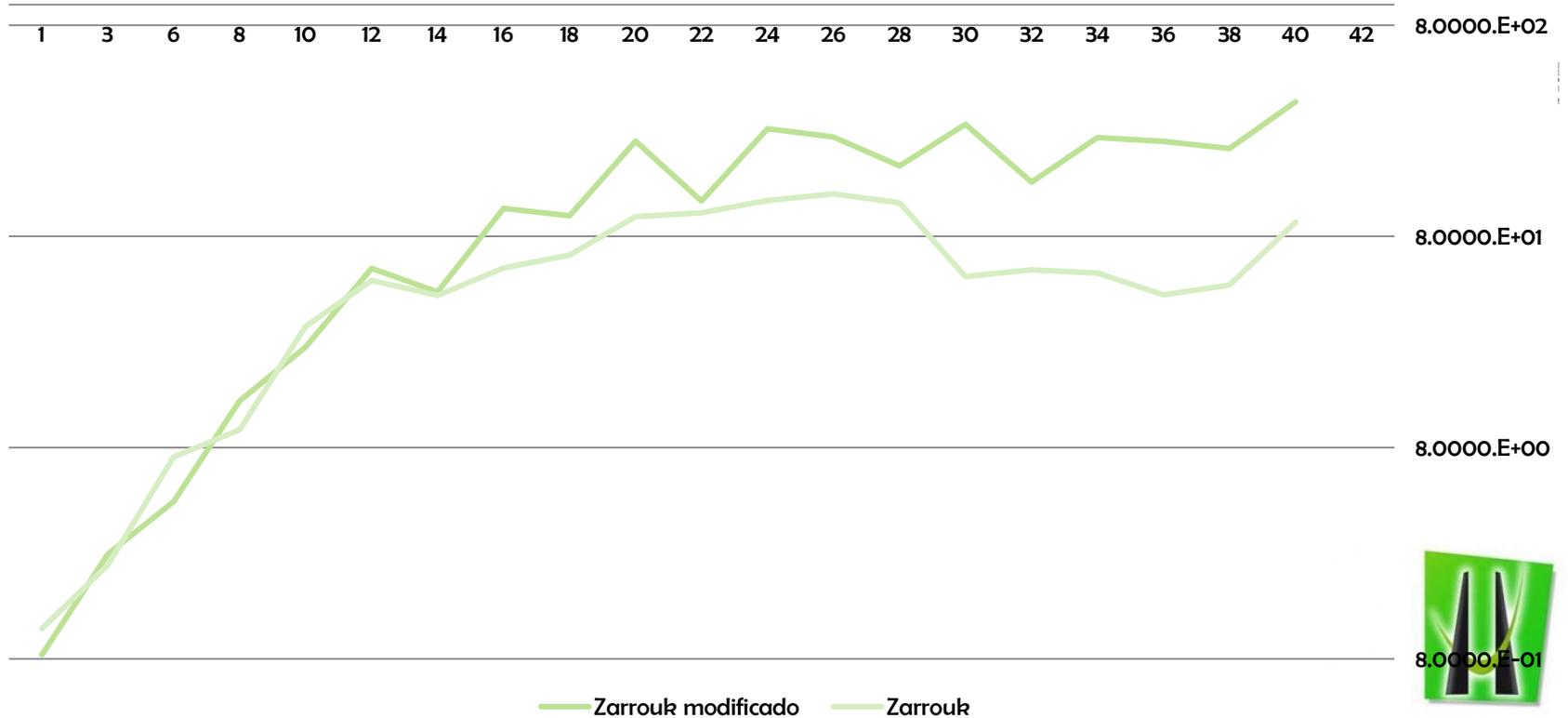
Empresa	Valor cromo total mg Cr/lt	Valor permisible según Res 0631 de 2015 (mg/l)
1	32,56	0,5
2	13,13	
3	23	
4	3,906	
5	<0,5	
6	<0,5	

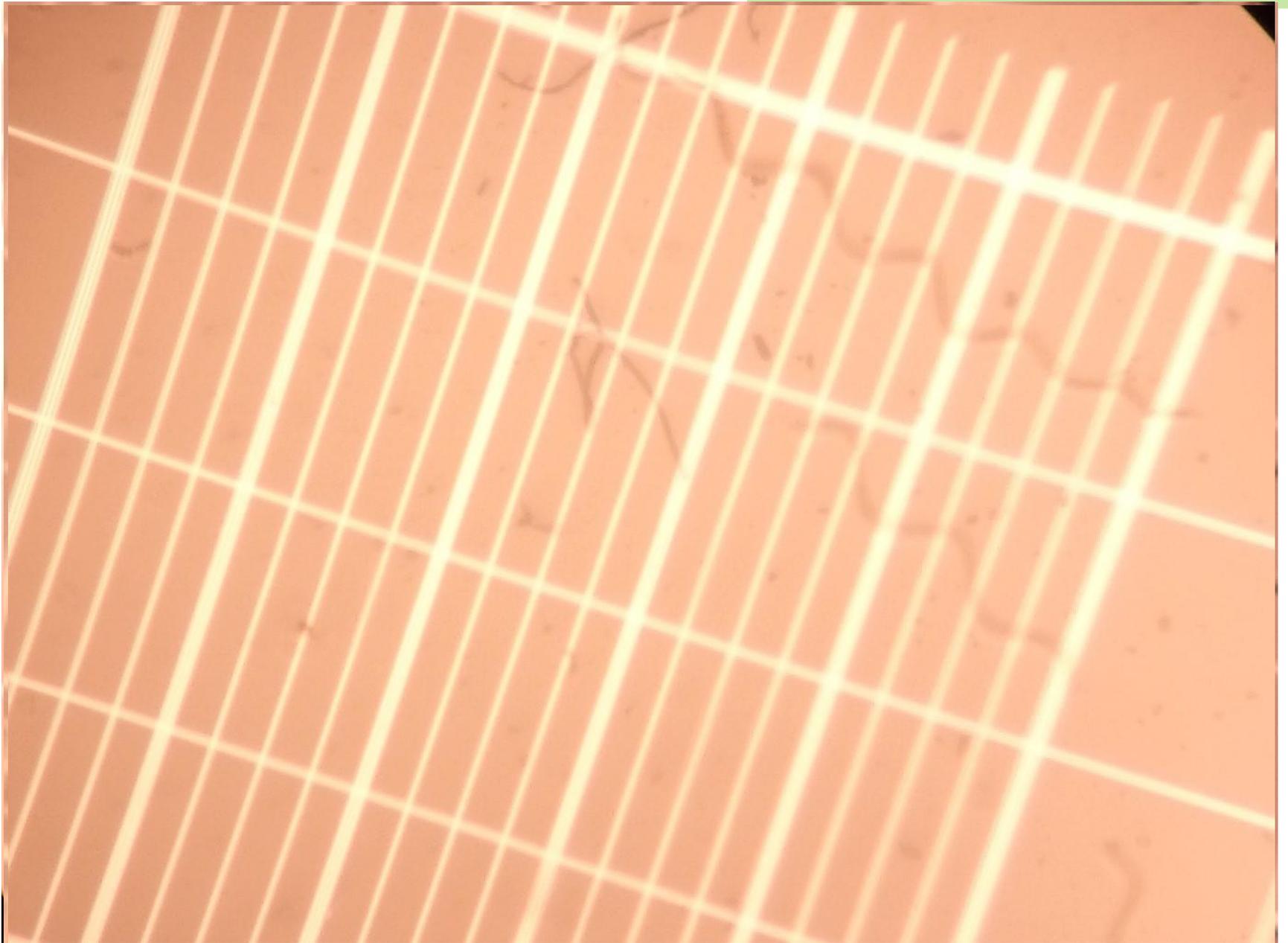
\*Según análisis de laboratorio aportados por Corpocaldas.

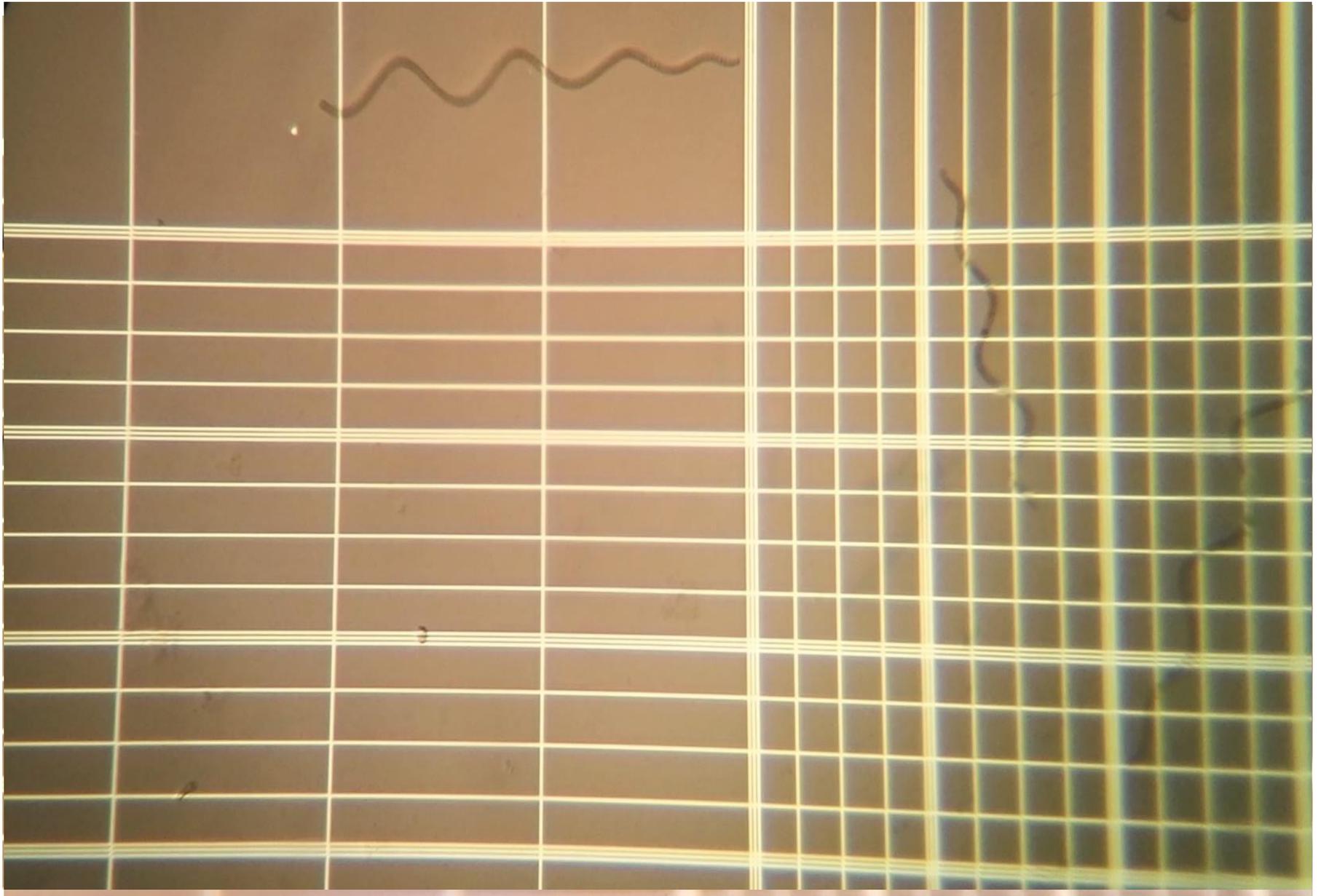


# CURVA DE CRECIMIENTO

## Curva de crecimiento Arthrospira









# DISEÑO EXPERIMENTAL

ANTES



DESPUÉS



# CONCLUSIONES

- La *Arthrospira* se consideró como la mejor opción para remoción de Cr.
- Se identificaron diferentes fuentes que contaminan con Cr.
- La unidad de estudio seleccionada genera 32,56 mg Cr/lt y pertenece al sector metalmeccánico.
- La especie seleccionada tiene adaptabilidad a diferentes medios de cultivo.

# LECCIONES Y RETOS

## LECCIONES

- Material biológico es susceptible a desinfectantes.
- Se deben tener presente las reacciones químicas y cambios de pH en las diferentes aguas a tratar.
- Dimensionar los muestreos el tiempo capacidad y tipo de análisis.

## RETOS

- Mantener la especie en reproducción.
- Modificar la especie hasta adaptarla a aguas contaminadas.
- Verificar la capacidad de remoción de cromo por parte de la *Arthrospira*.

# GRACIAS POR EL APOYO



# GRACIAS



# BIBLIOGRAFÍA

CAMPO, N. B. (2011). Producción Limpia y biorremediación para disminución de la contaminación por cromo en la Industria de Curtiembres. *Revista del Doctorado Interinstitucional en Ciencias Ambientales ISSN:2339-3122*, 25-31.

Corredor Rivera, J. L. (2006). El Residuo líquido de las curtiembres estudio de caso. Cuenca alta del río Bogotá. *Ciencia e ingeniería Neogranadina vol 16, núm., 14-28.*

Galvao, L. A., & Corey., G. (1987). *Serie viilancia 5 Cromo*. Metepec, México.: Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. Organización Panamericana de Salud. Organización Mundial de la Salud.

Martínez, E. R., González, J. C., Juárez, V. M., & Rodríguez, I. A. (2015). Remoción de Cromo (VI) por una Cepa de *Aspergillus niger* Resistente a Cromato. *Información tecnológica*, 13-20.



# BIBLIOGRAFÍA

Quijano, A., Castillo, C., & Meléndez, I. (2015). Potencial mutagénico y genotóxico de aguas residuales de la curtiembre tasajero en la ciudad de Cúcuta, norte de santander, colombia. *U.D.C.A Actualidad y divulgación científica*, 13-20.

UNAL. (14 de Abril de 2015). *Sector metalmecánico, la industria más representativa en Manizales*. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia:

<http://www.agenciadenoticias.unal.edu.co>

Moreno, L. R., & Ramirez., R. O. (2006). Uso Tradicional y Actual de la Spirulina SP (Arthrospira Sp). *Interciencia volumen 31, num 9; sep 2006 Caracas, Venezuela.*, 657-663.

Benítez, N. C. (2013). Producción Limpia y Biorremediación, Para Disminución De La Contaminación Por Cromo En La Industria De Las Curtiembres. *Revista del Doctorado Interinstitucional En Ciencias Ambientales*, 25-31.

