



**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA**



Alcaldía de Medellín

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LOS SERVICIOS HIDROSANITARIOS DE LA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA

Juliana Gallego Montoya

Luisa Fernanda Giraldo Vargas

Valentina Acevedo Pulido

Andrés Felipe Pulgarín

Estudiantes

Dorcas Zúñiga Silgado

Docente asesor(a)

Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia

Facultad de Arquitectura e Ingeniería

Programa de Ingeniería Ambiental

Microbiología

2015

Introducción

Planteamiento del problema: Las enfermedades provocadas por la falta de atención al tratamiento de agua consumible son frecuentes en muchos países incluyendo Colombia, estas se generan a partir de distintas causas como la falta de métodos y tratamientos de purificación de aguas o por microorganismos patógenos.



<http://www.teleprogreso.tv/micanal/wpcontent/uploads/2012/03/hygene-water-clean-drink.jpg>

Justificación: La institución no cuenta con una investigación amplia y seria, que abarque y evalúe la calidad del agua consumible de los servicios hidrosanitarios, que podría representar un riesgo a la salud de los estudiantes.



Antecedentes: En Londrina-Brasil (Da Silva et al, 2008) determinaron que la presencia de coliformes totales, *escherichia coli*, *Enterococos fecales*, *Pseudomonas aeruginosa* y hongos filamentosos en agua, aumentaba 42,2% por el proceso inadecuado de limpieza y distribución.

Hipótesis

El agua consumible de los servicios hidrosanitarios de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia puede estar contaminada con microorganismos bacterianos y fúngicos potencialmente patógenos para la salud de la comunidad universitaria.



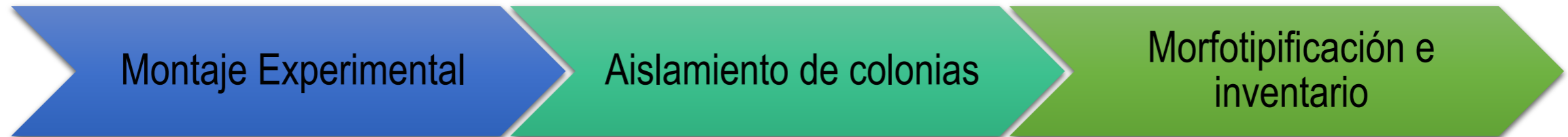
Objetivo general

Evaluar la calidad microbiológica del agua presente en los servicios hidrosanitarios de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia.

Objetivos específicos

- Aislar la microbiota presente en el agua de los servicios hidrosanitarios.
- Morfotipificar los grupos de microorganismos emergentes más predominantes asociados al agua de los servicios hidrosanitarios.
- Evaluar si existe una incidencia estadísticamente significativa entre las comunidades microbianas aisladas de los servicios hidrosanitarios.

Metodología



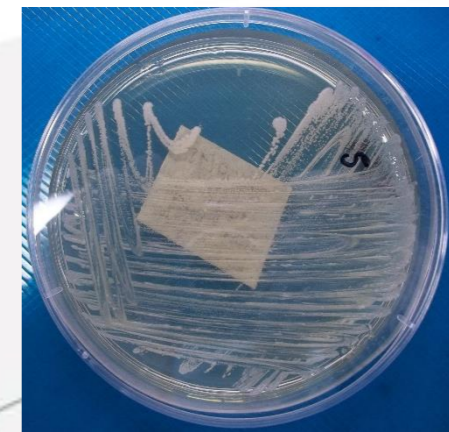
ETAPA I

Toma de muestras del agua consumible de los servicios hidrosanitarios.



ETAPA II

Aislamiento de colonias para morfotipificación.



ETAPA III

Morfotipificación e inventario de colonias axénicas.

Análisis estadístico



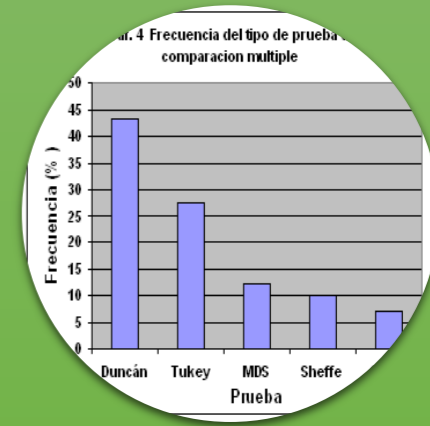
Arreglo
factorial
2x2x2x2

F.V.	SC.	g.l.	M.C.	Estadístico contraste
Entre niveles	SC_{inter}	$I-1$	$MC_{inter} = \frac{SC_{inter}}{I-1}$	$F = \frac{MC_{inter}}{MC_{intra}}$
Dentro de los niveles	SC_{intra}	$N-I$	$MC_{intra} = \frac{SC_{intra}}{N-I}$	
Total	SC_{total}	$N-1$		

Análisis de
varianza
ANOVA



Paquete
estadístico
Statgraphics
Century
versión XVI



Prueba de
Tukey y Prueba
de Duncan

http://www.conexionismo.com/_varianz_anova.jpg

www.e-scisoft.gr/image/statgraphics-800x640.png

<http://www.monografias.com/metodos-estadistic.gif>

Resultados y discusión

Etapa I: Aislamiento y morfotipificación macroscópica de organismos fúngicos y bacterianos de los servicios hidrosanitarios de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia

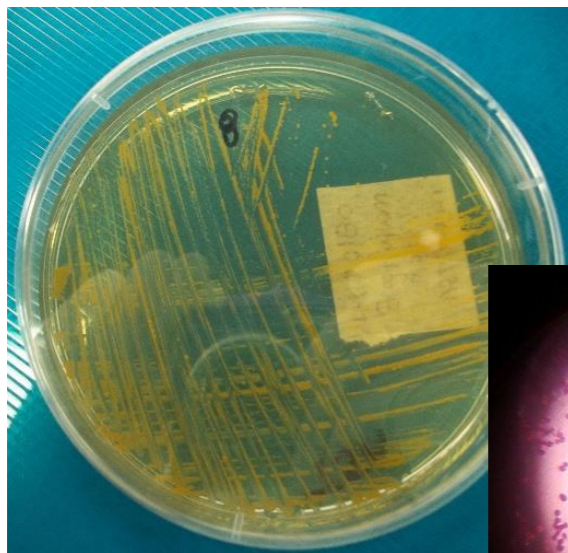
Caracterización morfotípica y biométrica de cepas bacterianas

Caracterización macroscópica	Parámetro	Bacterias	Parámetro	Bacterias	
	Color		Verde (0)	Consistencia	Cremosa (2)
			Amarillo (1)		Acuosa (4)
			Naranja (2)		Concha (1)
			Azul (0)		Aceitosa (1)
			Café (0)		Gomosa (0)
			Rosa (1)	Elevación	Plana (0)
			Blanco (2)		Elevada (2)
			Grisáceo (0)		Convexa (5)
			Negro (0)		Umbilicada (0)
		Beige (2)	Cóncava (1)		
Tamaño de colonia	Diámetro (84mm)	Borde	Entero (6)		
Forma			Punteada (1)	Ondulado (2)	
			Circular (4)	Lobulado (0)	
			Irregular (3)	Dentado (0)	
			Rizoide (0)	Rizoide (0)	
		Fusiforme (0)	Opacidad	Transparente (0)	
Olor		Aromático (0)		Translucido (0)	
		Desagradable (0)			
		Mercaptano (0)			
		Putrefacto (0)		Opaco (8)	
		Ausente (8)			

Caracterización morfológica y biométrica de cepas fúngicas

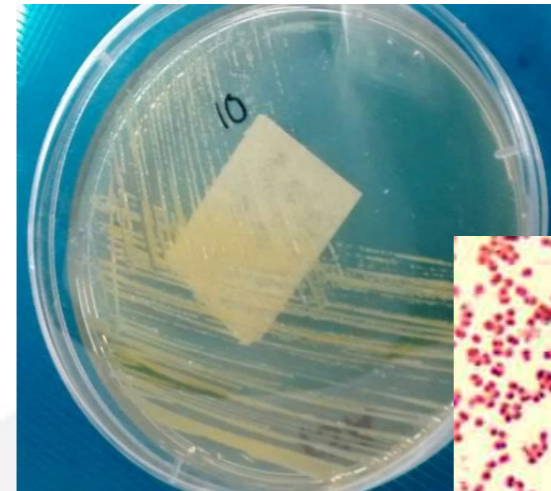
Caracterización macroscópica	Parámetro	Mohos-Levaduras	
	Color	Verde (4)	Pigmento al medio (1)
Amarillo (0)			
Naranja (0)			
Azul (1)		Pigmento al reverso (2)	
Café (1)			
Rosa (1)			
Blanco (3)		Diámetro (84 mm)	
Grisáceo (2)			
Negro (2)			
Beige (2)			
Tamaño de colonia			
Apariencia	Correosa (0)	Cremosa (0)	
	Aterciopelada (1)		
	Algodonosa (3)		
	Harinosa (5)		
	Motosa (4)		
	Polvorienta (4)		
Consistencia	Cremosa (0)	Concha (0)	
	Acuosa (0)		
	Concha (14)		
	Aceitosa (0)		
	Gomosa (0)		
Crecimiento micelio	Esférico (1)	Irregular (0)	
	Radial (10)		
	Irregular (3)		
Olor	Aromático (0)		
	Desagradable (5)		
	Mercaptano (0)		
	Putrefacto (2)		
	Ausente (7)		

Etapas II: Morfotipificación macroscópica - Morfotipos Bacterianos



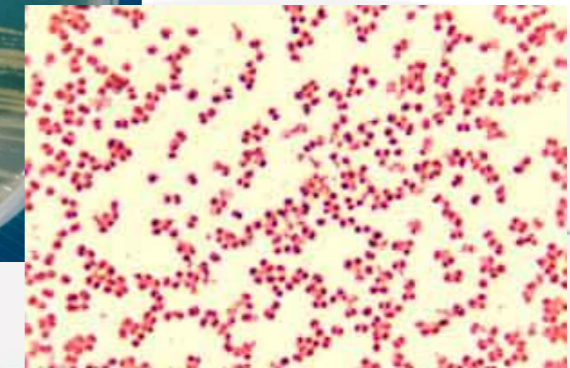
Cocos Gram positivos

Morfotipo 8



Cocos Gram negativos

Morfotipo 10



<http://www.infektionsbiologie.ch/seitenneisseria/fotos/kultur.jpg>



Cocos Gram positivos

Morfotipo 12



Caracterización microscópica de cepas bacterianas

Descripción microscópica	Parámetro	Número de colonias
	Tinción de Gram	Gram positivas (3)
		Gram negativas (5)
	Forma	Cocos (3)
		Bacilos (5)
		Espirilos (0)
		Vibrios (0)
		Actinobacterias (0)
		Espiroquetas (0)

Morfotipos fúngicos

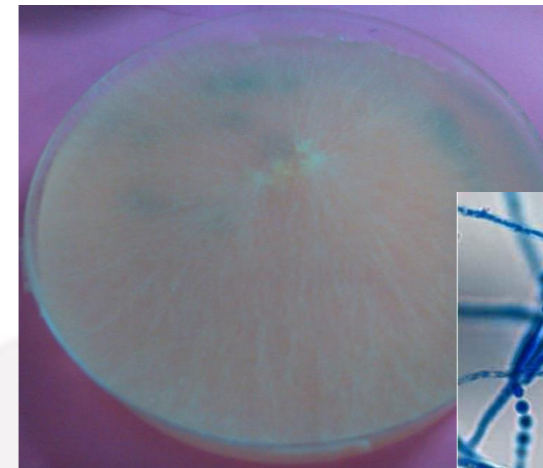


Morfotipo 1

Trichoderma



<http://3.imimg.com/da5250/trichoderma-v250.jpg>



Morfotipo 2

Paecilomyces

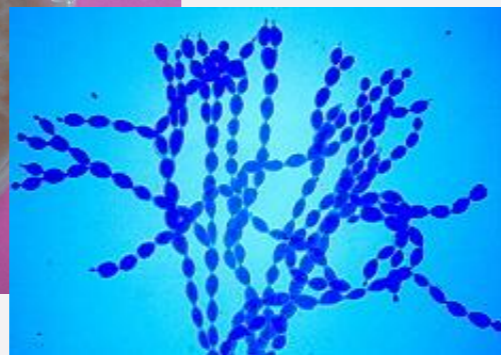


<http://organicsoiltechnology.com/wp-Paecilomyces-lilacinus-4.jpg>



Morfotipo 13

Monilia

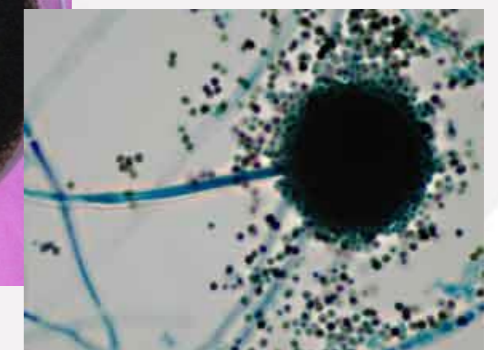


<http://www.moldremoval.com/images/MM/monilia-sp.jpeg>



Morfotipo 19

Aspergillus niger



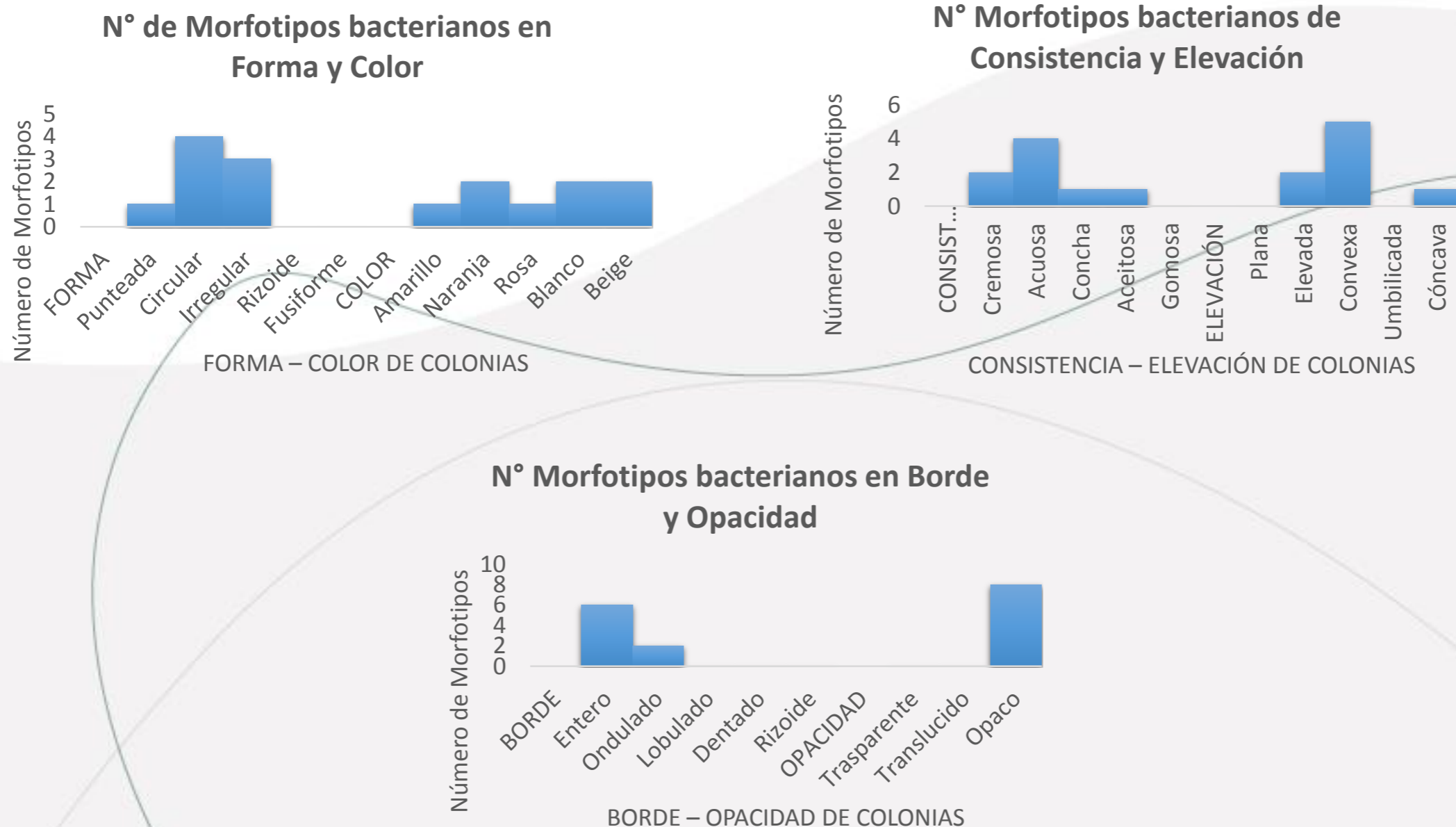
<http://labmed.ucsf.eils/aspergillusniger1.1ofw4.jpg>

Caracterización microscópica de cepas fúngicas

Descripción microscópica	Parámetro	Número de colonias		
	Micelio	Hialino (3)	Septado (4)	Aseptado (7)

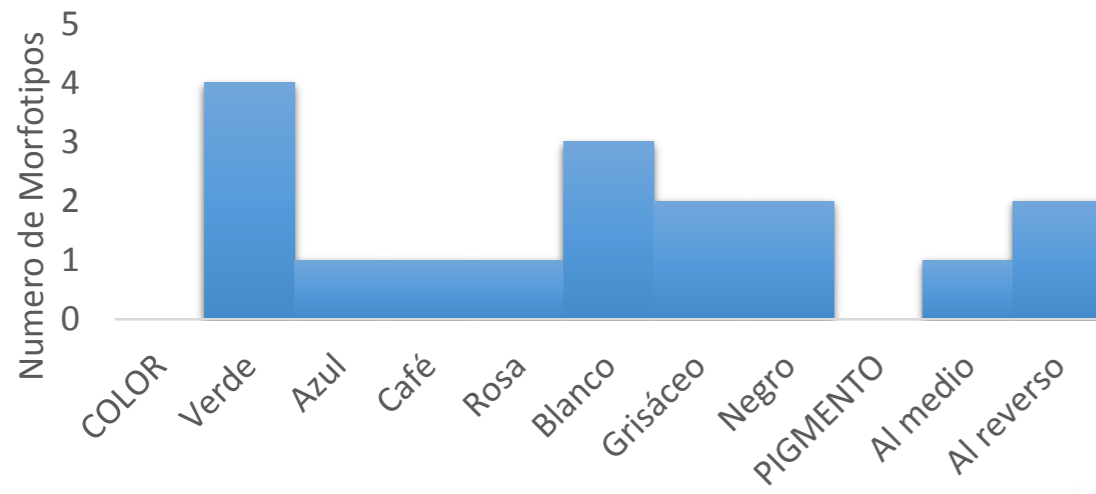
Etapa III: Estudio descriptivo de comunidades fúngicas y bacterianas en los servicios hidrosanitarios de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia.

Morfotipos bacterianos



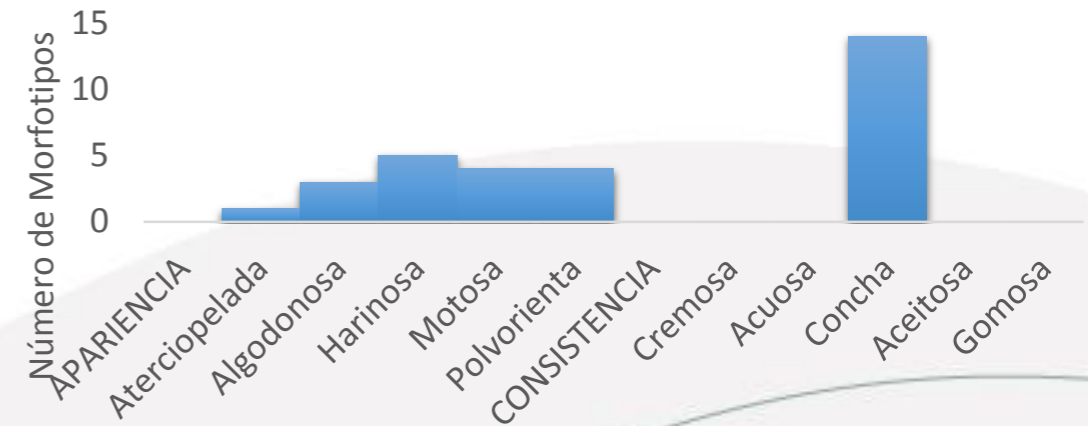
Morfotipos fúngicos

N° Morfotipos fúngicos en Color y Pigmento



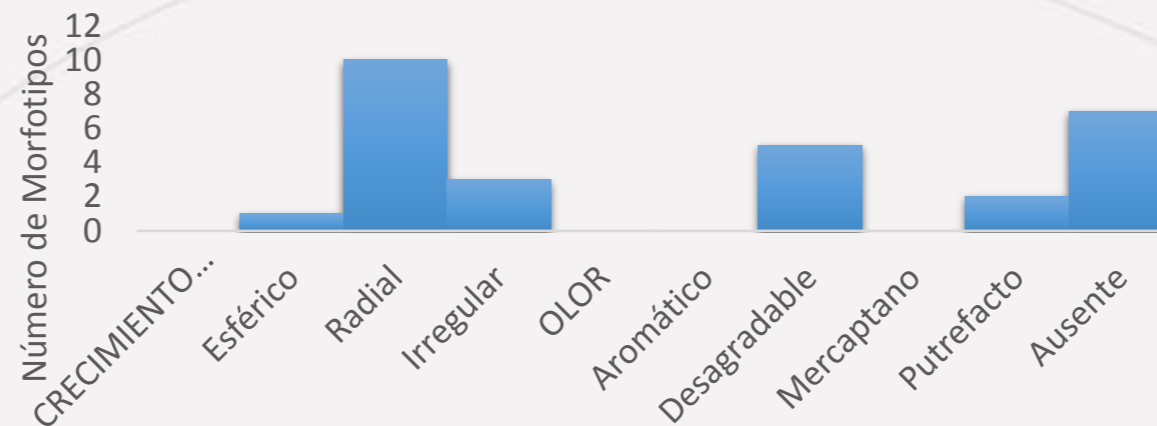
COLOR – PIGMENTO DE MICELIO FÚNGICO

N° Morfotipos fúngicos en Apariencia y Consistencia



APARIENCIA – CONSISTENCIA DE MICELIO FÚNGICO

N° Morfotipos fúngicos en Crecimiento micelio y Olor



CRECIMIENTO MICELIO – OLOR DE COLONIA

Conclusiones

- Se aislaron 14 microorganismos fúngicos y 8 microorganismos bacterianos axénicos asociados al agua consumible de los servicios hidrosanitarios.
- Se lograron morfotipificar 5 bacilos, 3 cocos, 9 Ascomicetos y 4 Zigomicetos.
- Se determinó que existe una diferencia significativa entre los factores que se evaluaron, teniendo que los que más representan un riesgo relevante son: los servicios hidrosanitarios del bloque patrimonial, siendo específicos los de género femenino, el día jueves y en la franja horaria de 4:00 pm, ya que en estos factores, es donde se aumenta la proliferación de microorganismos.

Recomendaciones

- Emitir las alertas ambientales por las altas comunidades microbianas encontradas en el agua consumible de los servicios hidrosanitarios que podrían generar epidemias gastroenterológicas.
- Incrementar la frecuencia con la que se asean los servicios hidrosanitarios en las franjas de mayor contaminación.
- A las directivas institucionales tener en cuenta la necesidad de instalar grifería para el consumo de agua por fuera de los servicios hidrosanitarios.
- Implementar un programa de vigilancia y control para evitar la propagación de enfermedades gastrointestinales.

Agradecimientos

Este proyecto no se hubiese podido desarrollar sin la ayuda y el apoyo constante de la docente Dorcas Zúñiga Silgado; la facilitación de recursos por parte de la decanatura de la facultad de Arquitectura e Ingeniería y la coordinación del laboratorio de Ingeniería Ambiental.

GRACIAS



Colmayer Antioquia

Colmayer Antioquia

Colmayer Antioquia

Colmayer Antioquia

Colmayer Antioquia

Colmayer Antioquia

