

ESTUDIO DE LA PRESENCIA DE CONTAMINANTES EMERGENTES EN EMBALSES DE COLOMBIA

GUSTAVO ANTONIO PEÑUELA MESA

Profesor Escuela ambiental,

Facultad de Ingeniería

Universidad de Antioquia

**Coordinador Grupo Diagnóstico y Control de la Contaminación
(GDCON)**

Medellín (Colombia)

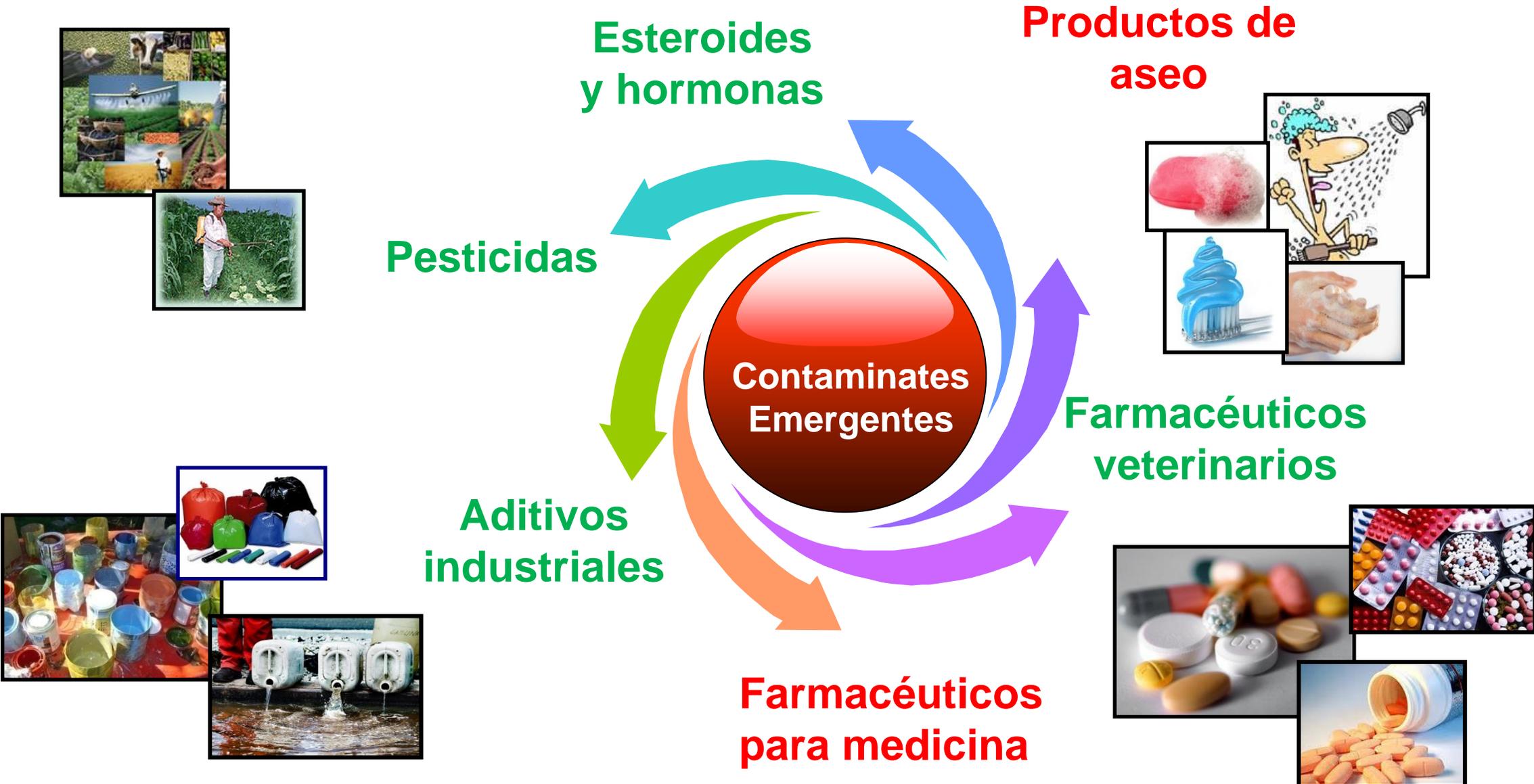


**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

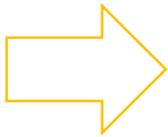
1803



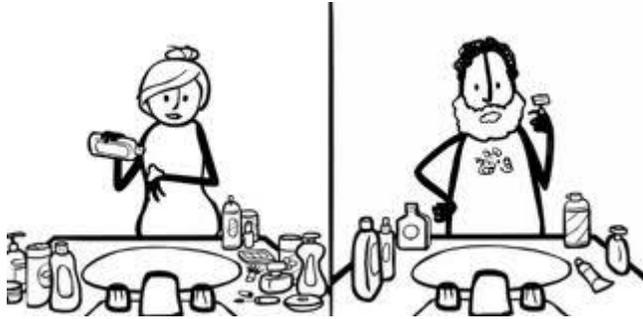
¿Qué tipo de contaminantes emergentes fueron monitoreados?



Antecedentes



El 91% de las sustancias estudiadas han sido detectadas en el ambiente al menos una vez



Objetivos

General

- El **objetivo general** de esta investigación fue determinar la presencia de diferentes compuestos farmacéuticos y de cuidado personal en agua en embalses.

Objetivos específicos

ETAPA

1

- Desarrollar y validar una metodología analítica que permita determinar y cuantificar los PPCPs: **Ibuprofeno, Diclofenaco, carbamazepina y ácido clofibrico, benzofenona, benzofenona-3, metilparabeno, butilparabeno y etilparabeno** en muestras de los embalses

Objetivos específicos

ETAPA

2

- Realizar ensayos de fotodegradación a escala laboratorio simulando las condiciones de los embalses para determinar el comportamiento fotolítico de los contaminantes a diferentes condiciones de pH, concentración de Fe (III) y sustancias húmicas.

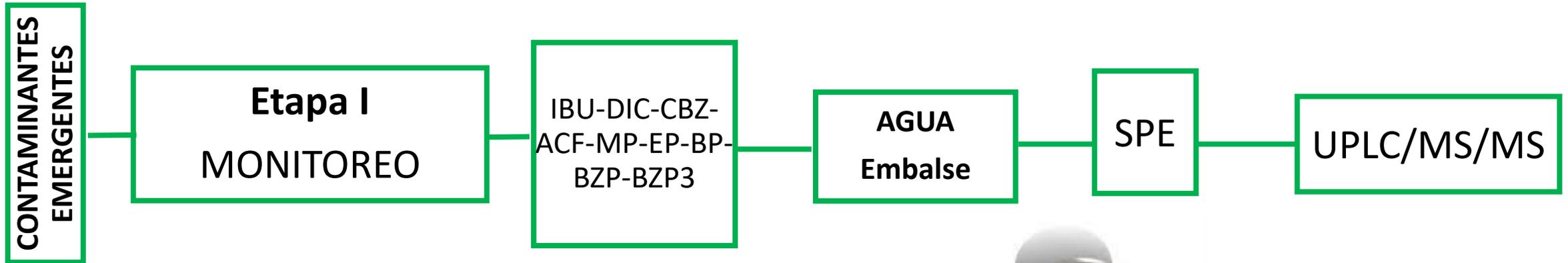
ETAPA

3

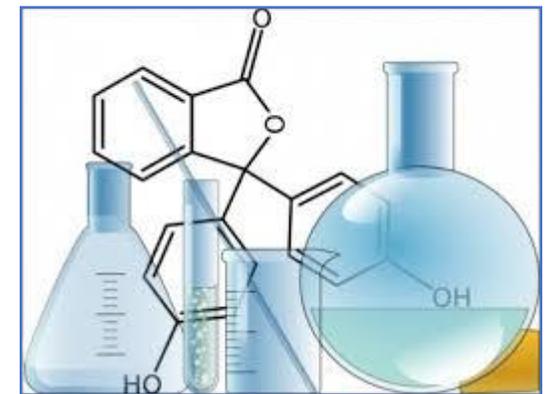
- Caracterizar las membranas de NF, UF y OI mediante ensayos de permeabilidad y rechazo salino.
- Evaluar la influencia de las variables de operación (Caudal, presión y concentración) en la remoción de PPCPs.
- Estudiar el proceso de ensuciamiento y protocolos de limpieza de las membranas para asegurar una mayor vida útil de éstas.

Etapa I

- Metodología analítica para la determinación de productos farmacéuticos y de cuidado personal en aguas superficiales



- Área de estudio
- Elección de Contaminantes emergentes (PPCP)
- Desarrollo y validación de metodología analítica
- Monitoreo en los embalses



RESULTADOS: Embalse 1

	1er año-Junio ng/L	1er año- Septiembre ng/L	1er año- Octubre ng/L	1er año Diciembre ng/L	2do año- Febrero ng/L
BZP	-	9-102(40)	16-54 (34)	NC	NC
BZP-3	-	-	-	-	-
CBZ	-	-	-	-	-
MePB	21-276 (84)	5-11(6)	5-57(16)	6-49(19)	8-113(29)
EtPB	8-50 (30)	-	8	59	18
BuPB	8-16(12)	11,5	-	NC	18
ACCF	-	-	-	-	-
IBU	7-39(12)	7-9(8)	5-16(11)	7-10 (8)	7-25(12)
DIC	-	-	-	-	-

NC: No Cuantificado

RESULTADOS: Embalse 2

	1er año	1er año	1er año	1er año	2 año
	ng/L	ng/L	ng/L	ng/L	ng/L
BZP	9-100(62)	8-243(110)	NC	12-58 (31)	NC
BZP-3	30-502(238)	-	-	-	-
CBZ	-	-	-	-	-
MePB	0-122(38)	5-46(22)	5-425(63)	6-39(32)	22-265(81)
EtPB	<LC	-	-	-	-
BuPB	-	-	-	-	-
ACCF	-	-	-	-	-
IBU	7-19(11)	5-34(10)	10-25(15)	7-62(17)	7-58(16)
DIC	<LC	-	-	-	-

CONCLUSIONES

- Presencia de parabenos, benzofenonas e ibuprofeno en los embalses y en los tributarios, confirmando que estos pueden ser una de las principales fuentes de ingreso de los contaminantes.
- Se evidenció la presencia de MePB, IBU y BZPs en las plantas de potabilización en concentraciones bajas, lo que concuerda con lo hallado en los embalses.
- Adicionalmente, los resultados permiten evidenciar que los procesos convencionales de tratamiento de aguas podrían no ser eficientes para remover estos compuestos.
- Los resultados confirman que aunque el nivel de presencia de estos contaminantes en aguas de los embalses es bajo, existe una influencia importante de actividades humanas en zonas cercanas.
- La concentración de Fe (III) resultó ser el factor determinante en la degradación de los compuestos evaluados en los embalses.

- La CBZ y el IBU se degradan en mayor proporción a un pH bajo en presencia de sustancias húmicas (SH) y el MePB y el DIC, el mayor contenido de SH en el medio resulta en una menor degradación, a pH ácido y pH básico respectivamente.
- El DIC es el que se degrada más rápidamente por fotólisis, con un $t_{1/2}$ de 10min, mientras que el IBU, el MePB y la CBZ tienen $t_{1/2}$ de 3h, 6h y 7h, respectivamente. Alcanzándose porcentajes de degradación máximos de 35% para la CBZ, 40% para el MePB, 63% para el IBU y 100% para el DIC.
- En general la degradación de los contaminantes en el agua de los embalses fue mucho menor que en agua ultrapura.
- De acuerdo con los $t_{1/2}$, estos compuestos pueden permanecer en el embalse por varios días en su forma original, pero debido a los TR de los embalses, lo más probable es que coexistan con sus subproductos de degradación en el medio.

- El IBU, el DIC y la CBZ fueron retenidos en un 99% por la membrana de osmosis inversa AFC99 y por la membrana de nanofiltración AFC080, en ésta última el rechazo se da por efecto de exclusión por tamaño.
- La ultrafiltración no retiene el ibuprofeno, y únicamente un 30 y 45% el diclofenaco y la carbamazepina respectivamente, en función de la presión de trabajo.
- La tecnología de membranas es adecuada para remoción de los contaminantes emergentes Ibuprofeno, diclofenaco y carbamazepina.