

**Facultad de Ciencias Exactas
Licenciatura en Química y Tecnología Ambiental**

**Tratamiento biológico para la reducción de contaminantes
Programa analítico**

Actualizado a 2019.

Sebastián Cavalitto (Profesor)

Unidad 1: Los contaminantes:

Contaminantes industriales, urbanos, agrarios. Compuestos orgánicos volátiles y semivolátiles halogenados y no halogenados. Compuestos orgánicos no volátiles halogenados y no halogenados. Hidrocarburos. Compuestos inorgánicos, metales pesados. Características fisicoquímicas, generación y destinos. Técnicas analíticas de detección. Métodos estandarizados.

Unidad 2: Caracterización de un efluente

Caracterización de los efluentes cloacales y variables del proceso de tratamiento. Caracterización de los efluentes- Origen de contaminantes (orgánicos, inorgánicos, microbiológicos)- Sólidos - Oxígeno disuelto y Demandas de oxígeno – Biodegradabilidad- Demanda Química de Oxígeno - Demanda Bioquímica de Oxígeno - Mezclado y turbulencia en sistemas biológicos- Nutrientes y sustratos –

Unidad 3: Transferencia de O₂

Nociones elementales sobre transferencia de oxígeno. Ley de Henry. Factores que afectan la solubilidad del oxígeno. Ecuación de transferencia, coeficiente volumétrico de transferencia, $K_{L,a}$, y fuerza impulsora. Significado. Factores que afectan el $K_{L,a}$, agitación, aireación, viscosidad, etc..

Unidad 4: Estequiometría del crecimiento

Componentes fundamentales de un medio de cultivo. Fuentes de carbono y energía, fuente de nitrógeno. Rendimiento celular, concepto. Composición elemental de la biomasa microbiana, regularidades. Carbono-mol, definición. Balance macroscópico de carbono. Grado de reducción y grado de reducción generalizada, cálculo, significado. Balance macroscópico de energía. Aplicación de la estequiometría al análisis de un cultivo

Unidad 5: Cinética del Crecimiento y consumo de sustratos

Sustrato limitante, concepto. Ecuación de Monod. Velocidad específica máxima de crecimiento, efecto del pH, temperatura y composición del medio de cultivo. Valores usuales.

Cinética de consumo de fuente de carbono y energía: Ecuación de Pirt. Coeficiente de mantenimiento y rendimiento verdadero. Significado. Valores usuales. Efecto de la temperatura y presión osmótica sobre el mantenimiento. Variación del rendimiento celular con la velocidad específica de crecimiento. Metabolismo endógeno, Ecuación de Herbert.

Consumo de oxígeno, expresión cinética. Concepto de concentración crítica.

Unidad 6: Tratamiento de efluentes

6.1: Pretratamientos y Tratamientos primarios. Tratamiento de Sólidos en suspensión - Pretratamientos - Tratamientos primarios - Tamizado – Sedimentadores – Centrifugación - Flotación - Cámaras sépticas - Pozos Imhoff – Tratamientos fisicoquímicos - Ecuación - Neutralización - Emulsiones - Extracción y tratamiento de barros primarios.

6.2: Tratamientos secundarios y terciarios Sistemas aeróbicos y Anaeróbicos - Lechos bacterianos – Lechos percoladores - Barros activados (variables de diseño, tipos de reactores) - Aireación - Zanjales de oxidación (tipos) – Tratamientos terciarios (desnitrificación, eliminación de fósforo) - Diseño preliminar de sistemas de tratamiento aeróbico.

6.3: Digestión Anaeróbica (tipos)- Control de patógenos - Sistemas de desinfección final de efluentes tratados - Impactos ambientales de los sistemas de tratamiento de cloacales - Control de olores - Filtros biológicos.

6.4: Tratamiento y disposición de barros residuales Naturaleza y volumen de los barros cloacales - Estabilización/Digestión - Deshidratación de los barros Disposición final – Reciclado y reutilización de nutrientes - Control de patógenos - Regulaciones ambientales vigentes - Impacto Ambiental de los sistemas de tratamiento y disposición de efluentes y residuos cloacales - Introducción al uso de modelos de evaluación ambiental de impactos tipo RAMMS (EPA).

6.5: Sistemas naturales de tratamiento de aguas residuales Conceptos básicos - Evaluación y planificación preliminar - Generalidades - Lagunas de estabilización (aeróbicas – anaeróbicas - facultativas) - Filtros vegetales - Humedales - Sistemas de tratamiento pequeñas poblaciones (rurales/urbanas) - Aplicación y tratamiento en suelo - Evaluación de Impactos Ambientales de un sistema natural de tratamiento de efluentes cloacales

6.6: Desagües y residuos industriales Caracterización de los efluentes industriales (calidad/cantidad) – Contaminación potencial (cursos de agua superficial, colectoras cloacales, suelo) - Estudios previos - Población equivalente - Tratamientos aplicables: Físicos, Químicos y Biológicos - Barros y desechos de los tratamientos - Tratamientos y disposición final de sólidos residuales - Residuos especiales (tóxicos, peligrosos, patológicos) - Rellenos de seguridad - Incineración – Legislación nacional y de la Provincia de Buenos Aires - Límites admisibles de vuelco a cuerpos receptores - Cámaras de muestreo y Aforo.

Unidad 7: Biorremediación

7.1: Unidad 4: Tecnologías “in situ” y “ex situ” (luego de excavación) para suelos, sedimentos y barros.

Datos requeridos. Procesos: Bioventing, Atenuación natural, fitoremediación, biopilas, compostaje, lanfarming, tratamiento cometabolico, aireación, biorreactores, biolixiviación, biooxidación y bioreducción. Descripción y aplicaciones.

7.2: Tecnologías “in situ” y “ex situ” para aguas superficiales, subterráneas y lixiviados.

Datos requeridos. Procesos: Bioventing, Atenuación natural, fitoremediación, biopilas, compostaje, lanfarming, tratamiento cometabolico, aireación, biorreactores, wetlands, biosorción bioprecipitación, biolixiviación, biooxidación y bioreducción. Biofiltros. Biosorción.

BIBLIOGRAFÍA PRINCIPAL:

Tratamiento de Aguas residuales.

R.S. Ramalho. Editorial Reverte, 1992

Biotechnology Vol. 3. Bioprocessing.

Ed: Rehm H. J. ,Reed G.

VCH. 1993

Comprehensive Biotechnology , Vol 1,2 y 3

Ed:M. Moo-Young

Ingeniería y Ciencias Ambientales

M.L. Davis, S.J. Masten

Ed. McGraw Hill

Tratamiento Biológico de Aguas de Desecho

M. Winkler

Ed. Noriega

Tratamiento Biológico de las Aguas Residuales

E. Ronzano, J.L. Dapena

Ed Diaz de Santos.