



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL ROSARIO

CATEDRA BIOTECNOLOGIA

PROFESOR: Ing. Eduardo Santambrosio

JTP: Ing. Marta Ortega

AUX 1ª : Ing. Pablo Garibaldi

The background of the slide is a solid light green color. It features several faint, stylized wavy patterns in a slightly darker shade of green. These patterns resemble the outlines of biological structures, such as DNA double helices or protein chains, arranged in a scattered, non-repeating fashion across the page.

Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO

Demanda Bioquímica de Oxígeno

DBO

Se define como la cantidad de oxígeno que necesitan los microorganismos para degradar la materia orgánica biodegradable existente en un agua residual.

DBO

Medida del componente orgánico que puede ser degradado mediante procesos biológicos.

Representa la cantidad de materia orgánica biodegradable.

DQO (a diferencia) representa tanto la materia orgánica biodegradable como la no biodegradable.

DBO

- **Expresa la cantidad de miligramos de oxígeno disuelto por cada litro de agua, que se utiliza conforme se consumen los desechos orgánicos por la acción de las bacterias en el agua. La demanda bioquímica de oxígeno se expresa en partes por millón (ppm) de oxígeno**

DBO

- **Se determina midiendo el proceso de reducción del oxígeno disuelto en la muestra de agua manteniendo la temperatura a 20 °C en un periodo de 5 días. Una DBO elevada, indica que se requiere una gran cantidad de oxígeno para descomponer la materia orgánica contenida en el agua.**

DBO

Agua potable	0.75 a 1.5 ppm
Agua poco contaminada	5 a 50 ppm
Agua potable negra municipal	100 a 400 ppm
Residuos industriales	500 a 10000 ppm

DBO

La DBO de las aguas residuales se debe a tres clases de materiales:

- ❑❑ **Materia orgánica Carbonosa usada como fuente de alimentación por los organismos aerobios.**
- ❑❑ **Nitrógeno oxidable derivado de nitritos, amoníaco y compuestos de nitrógeno orgánico, que sirven de sustrato para bacterias específicas del género Nitrosomas y Nitrobacter, que oxidan el Nitrógeno amoniacal en nitritos y nitratos.**
- ❑❑ **Compuestos reductores químicos, como sulfitos, sulfuros y el ión ferroso que son oxidados por Oxígeno disuelto.**

DBO



OXIDACION DE MATERIA ORGANICA EN MEDIO AEROBICO



DESNITRIFICACION



REDUCCION DE FeY Mn

DBO



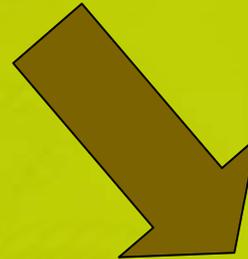
GENERACION DE SULFUROS



ESTADO REDUCTOR MAS BAJO



ABUNDANTE MATERIA ORGANICA



AGOTAMIENTO DE OXIDANTES
DISPONIBLES (METANOGENESIS)

DBO



DBO

Metodo Winkler

agua



MnSo₄ 1 ml

Alcali . Ioduro - azida

1 ml

DBO

FIJACION Y/O PRESERVACION



LIBERACION DE YODO



TITULACION DE I2 POR VOLUMETRIA



DBO

Concentración Oxígeno

$$V1 \times N1 = V2 \times N2$$

Resultados mg de O₂ disuelto por lt de muestra (ppm)

DBO

- El tratamiento de las aguas residuales da como resultado la eliminación de microorganismos patógenos.
- Se considera un tratamiento secundario ya que esta ligado íntimamente a dos procesos microbiológicos, los cuales pueden ser aerobios y anaerobios.
- Comprende una serie de reacciones complejas de digestión y fermentación efectuadas por un huésped de diferentes especies bacterianas.

Demanda Bioquímica de Oxígeno

DBO

El objetivo es la conversión de materiales orgánicos en CO_2 y CH_4 (se separa y quema como una fuente de energía).

Debido a que ambos productos finales son volátiles, el efluente líquido ha disminuido notablemente su contenido en sustancias orgánicas.

La eficiencia de un proceso de tratamiento se expresa en términos de porcentaje de disminución de la DBO inicial.

Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO

Tratamientos biológicos de aguas residuales

- **Procesos Anaeróbicos**
- **Procesos aeróbicos**

Demanda Bioquímica de Oxígeno

DBO

Procesos anaeróbicos

- Digestión inicial de las sustancias macromoleculares por Proteasas, polisacaridas y lipasas extracelulares hasta sustancias solubles.
- Fermentación de los materiales solubles a ácidos grasos.
- la glucosa es fermentada por anaerobios en varios productos de fermentación: acetato, propionato, butirato, H₂ y CO₂.
- Fermentación de los ácidos grasos a acetato, CO₂ e H₂.
- Conversión de H₂ mas CO₂ y acetato en CH₄ (metano) por las bacterias metanogénicas

Demanda Bioquímica de Oxígeno

DBO

- Las bacterias metanogénicas, consumen cualquier H₂ producido en procesos fermentativos primarios.
- Los organismos claves en la conversión de sustancias orgánicas complejas en metano, son bacterias productoras de H₂ y oxidantes de ácidos grasos
- (Syntrophomonas: oxidan los ácidos grasos produciendo acetato y CO₂)
- Syntrophobacter oxidan propionato y generan CO₂ y H₂.
- En muchos ambientes anaeróbicos los precursores inmediatos del metano son el H₂ y CO₂ por parte de las bacterias metanogénicas: Metanosphaera, Stadtmanae, Metanopinillum, Metanogenium, Metanosarcina, Metanosaeta y Metanococcus.

Demanda Bioquímica de Oxígeno

DBO

Procesos aerobicos

- Se incrementa el aporte de oxígeno por riego de superficies sólidas, por agitación y/o aireación sumergida simultaneas.
- El crecimiento de los microorganismos y su actividad degradativa crecen de acuerdo a la tasa de aireación.
- Las sustancias orgánicas e inorgánicas son el punto de partida para el desarrollo de colonias mixtas de bacterias y hongos de las aguas residuales.
- Formación de flóculos . El 40 – 50% de las sustancias orgánicas disueltas se incorporan a la biomasa bacteriana y el 50 – 60% de las mismas se degrada.
- La acción degradativa o depuradora de los microorganismos en un proceso se mide por el porcentaje de disminución de la DBO en las aguas residuales tratadas.

Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO

- La disminución de DBO depende de:



se expresa en unidades de DBO.

El número de bacterias de los fangos activados asciende a muchos miles de millones por ml.

Demanda Bioquímica de Oxígeno

DBO

- Bacterias de los **floculos** predominan las representantes de Géneros con metabolismo aerobio-oxidativo: Zooglea, Pseudomonas, Alcaligenes, Arthrobacter, Corynebacterium, Acinetobacter, Micrococcus y Flavobacterium
- Bacterias anaerobias facultativas, fermentativas en ausencia de sustratos oxigenados, generos Aeromonas, Enterobacter, Escherichia, Streptococcus y distintas especies de Bacillus.
- En las **aguas residuales**, la microflora se reparte entre grupos bacterianos, Protozoos, la mayoría de ellos ciliados coloniales (inoculación) y pedunculados de los géneros Vorticela, Epystilis y Carchesium, Colpidium, que se alimentan de las bacterias de vida libre que se encuentran tanto sobre la superficie como fuera de las colonias. Su función es esencial en la consecución de unas aguas claras y bien depuradas.

Demanda Bioquímica de Oxígeno

DBO

- En los **fangos activados** aparecen regularmente hongos edaficos y levaduras, siendo las mas frecuentes las especies de Geotrichum, Trichosporum, Penicillium, Cladosporium, Alternaria, Candida y Cephalosporium.
- Tras la depuración biológica, las aguas residuales contienen compuestos orgánicos, fosfatos y nitratos disueltos que solo se degradaran lentamente.

Demanda Bioquímica de Oxígeno

DBO

Tarea de las bacterias Nitrificantes:

- Nitrosomonas y Nitrospira, llevan a cabo la reacción de oxidación del amonio a nitrito para obtener energía metabólica

- Oxidación del amonio:



- Nitrobacter, oxida el nitrito a nitrato y obtiene energía gracias exclusivamente a este proceso:

Oxidación del nitrito:



Demanda Bioquímica de Oxígeno

DBO

- Otros microorganismos que también intervienen en el tratamiento aerobio de aguas residuales son: Citrobacter, Serratia, mohos y levaduras que actúan mas de componentes acompañantes que de degradantes.
- Algunas algas como Anabaena que convierte los poliuretanos en H₂; Chrorella (alginatos en glicolato) Dulaniella (alginatos en glicerol), etc.

Demanda Química de Oxígeno

DQO

La DQO se mide por la oxidación del agua residual en una solución ácida de permanganato o dicromato de Potasio ($\text{Cr}_2\text{O}_7\text{K}_2$).

Este proceso oxida casi todos los compuestos orgánicos en gas carbónico (CO_2) y en agua. La reacción es completa en más de 95 % de los casos.

Los resultados se obtienen rápidamente (3 horas), pero no ofrecen ninguna información de la proporción del agua residual que puede ser oxidada por las bacterias ni la velocidad del proceso de biooxidación.