

APRENDIENDO METABOLISMO MICROBIANO EN UNA E.D.A.R (ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES)

S. Díaz, M.T. García y A. Martín-González.

Departamento de Microbiología III. Facultad de Biología.

Universidad Complutense de Madrid. C/ Jose Antonio Novais, 12. 28040. Madrid, España.

silviadi@bio.ucm.es

El aprendizaje de la Microbiología basado en experiencias reales es una herramienta muy útil y didáctica que facilita el aprendizaje de los contenidos del programa de la asignatura, mediante el análisis de procesos o fenómenos de la vida cotidiana. Dentro del temario de Microbiología, el metabolismo microbiano suele resultar uno de los bloques más áridos y difíciles de enseñar, ya que despierta muy poco interés en el alumnado. Para favorecer y motivar su aprendizaje, en el presente trabajo, se pretende analizar los mecanismos e importancia de ciertos procesos catabólicos microbianos, tanto aerobios como anaerobios, desde un punto de vista práctico y real. El objetivo principal es que los alumnos comprendan e identifiquen estos procesos metabólicos y su importancia en un contexto biotecnológico y ambiental. Para ello, se ha seleccionado una estación depuradora de aguas residuales (EDAR) urbanas por fangos activos. Nos centraremos en dos etapas diferentes de este proceso biotecnológico:

1) **El tratamiento biológico (o secundario):** Donde una comunidad microbiana (fundamentalmente bacteriana) forma estructuras complejas y sedimentables, denominadas flóculos. En estos reactores, las bacterias quimioorganotrofas obtienen la energía necesaria para su metabolismo y crecimiento, de la degradación, fundamentalmente por respiración aerobia, de la materia orgánica disuelta presente en el agua residual pretratada. Por limitaciones de espacio, muchas EDAR de la Comunidad de Madrid, llevan a cabo, de manera simultánea a esta mineralización, procesos de eliminación de nutrientes inorgánicos (nitratos y fosfatos). Esta eliminación tiene como objetivo la prevención de la eutrofización de los cauces receptores del agua tratada y se basa en el establecimiento de una zonación de los niveles de oxígeno. La eliminación bacteriana de nitratos requiere la cooperación entre bacterias desnitrificantes (que requieren condiciones anóxicas; elevado contenido en nitratos y baja concentración de oxígeno) y nitrificantes (quimiolitotrofas y aerobias estrictas). La eliminación de fosfatos se basa en el comportamiento diferencial de las bacterias poli-P, que forman gránulos de polifosfatos, en condiciones aerobias. Por tanto, la aireación secuencial del reactor secundario o bien, la compartimentación del mismo en una serie de reactores, con muy diferentes niveles de oxígeno, permite llevar a cabo de manera simultánea todos estos procesos, algunos de los cuales (Desnitrificación, nitrificación) son exclusivos del mundo microbiano.

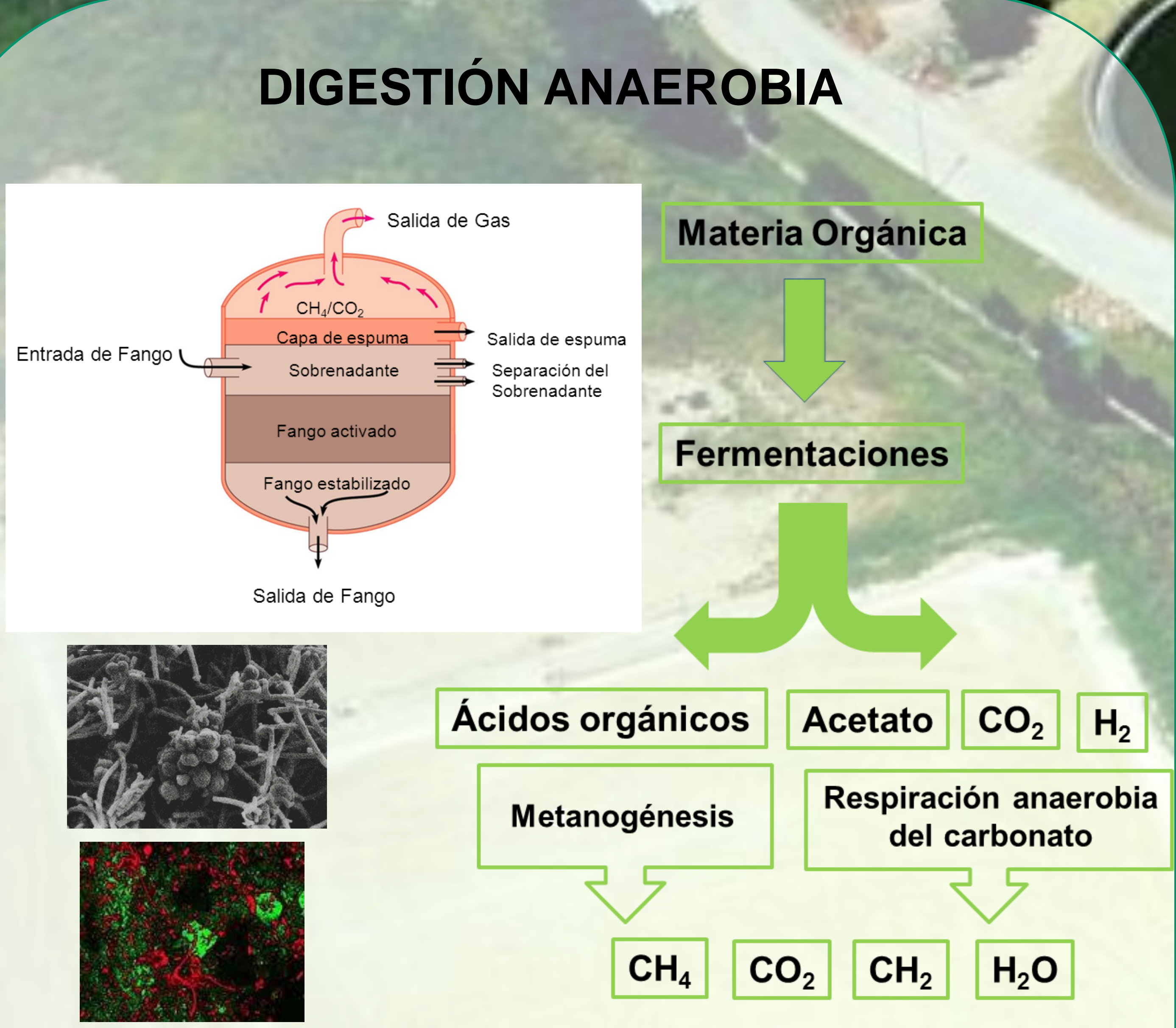
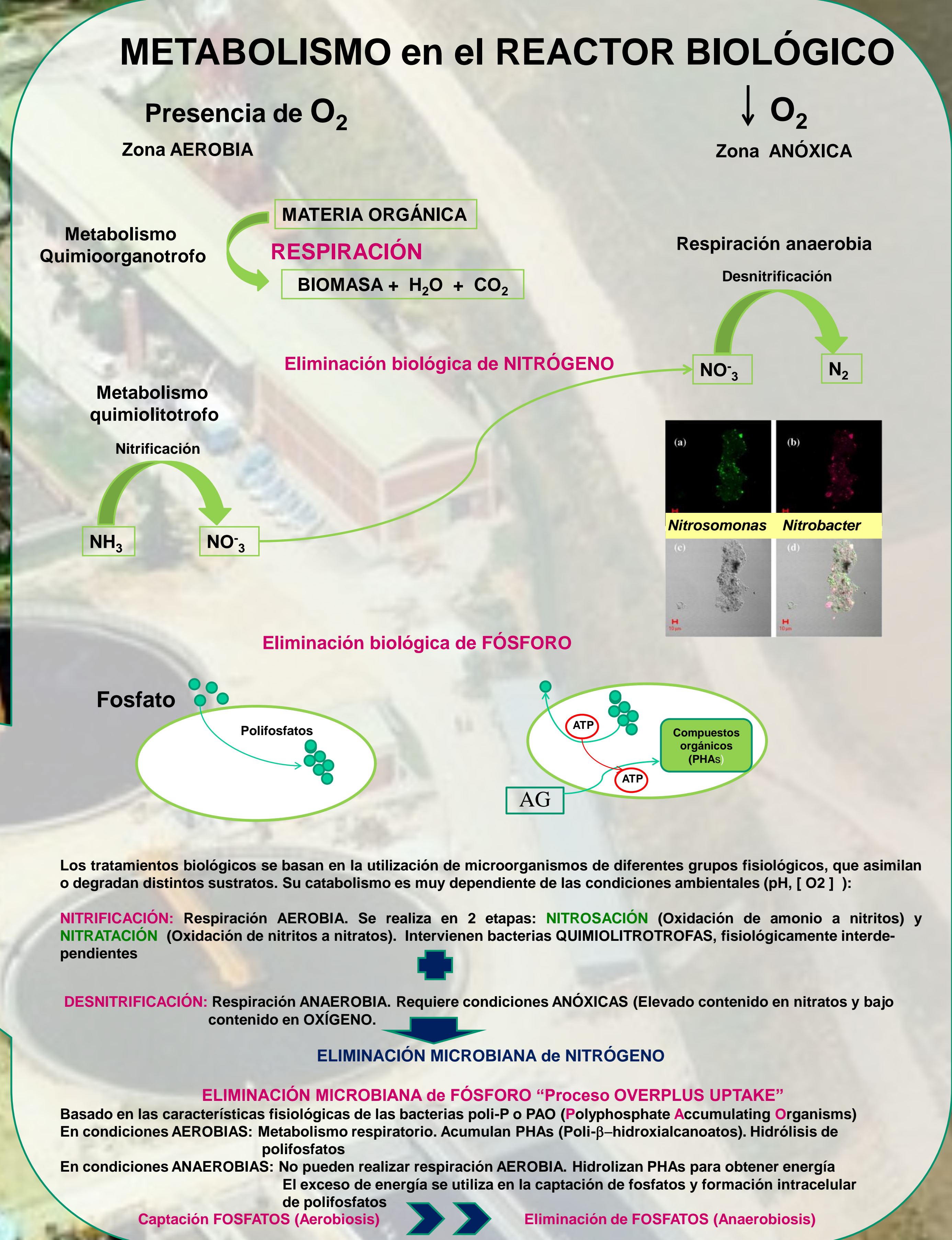
Las EDAR por fangos activos de la CAM generan diariamente, toneladas de lodos, que deben ser procesados o biorrecuperados, mediante un proceso de:

2) **La digestión anaerobia:** Cuyo objetivo es la estabilización de estos fangos (eliminación de patógenos, degradación de la materia orgánica malos olores, deshidratación parcial) y generación de biogás. Este proceso de valorización de residuos nos permitirá aprender y diferenciar procesos catabólicos microbianos (Fermentación, respiración anaerobia), poniendo de manifiesto la importancia de las interacciones microbianas, especialmente en aquellos ambientes carentes de oxígeno.

APRENDIENDO METABOLISMO MICROBIANO EN UNA EDAR (Estación Depuradora de Aguas Residuales)

S. Díaz, M.T. García y A. Martín-González

Departamento de Microbiología III. Facultad de Biología. Universidad Complutense de Madrid. silviadi@bio.ucm.es



En ausencia de OXÍGENO el rendimiento energético es MENOR.

Para aumentar la cantidad de energía celular, que se obtiene por unidad de sustrato, los microorganismos de diferentes grupos fisiológicos han establecido interacciones POSITIVAS entre ellos; como el **SINTROFISMO**. Así, entre todos, pueden degradar sustratos orgánicos complejos.

Sin embargo, algunos recursos o sustratos son escasos y en épocas de crisis, hay que **COMPETIR**, por ejemplo, las arqueas metanógenas y sulfatorreductoras por el hidrógeno.

↓ Variando la temperatura, pH y la [SO₄⁼]

SE GENERA MAS BIOGAS

SE EVITA LA BICORROSIÓN ANAEROBIA

CONCLUSIONES

- ☐ Muchos procesos BIOTECNOLÓGICOS con utilidad ambiental, se basan en el METABOLISMO MICROBIANO.
- ☐ Conociendo en detalle las características fisiológicas microbianas, puedo seleccionar preferentemente a un grupo microbiano concreto en cada fase de un proceso (como el de depuración de aguas residuales) y, favorecer su rendimiento metabólico. Así, el proceso biotecnológico será económicamente rentable.
- ☐ La degradación de muchos sustratos orgánicos complejos, especialmente en condiciones anaerobias, requiere la cooperación de diversos grupos fisiológicos de microorganismos.
- ☐ Como consecuencia del catabolismo microbiano, se puede producir una valorización de residuos y transformarlos en ENERGÍA (eléctrica, calorífica, etc) utilizable por el hombre.

¡ CONOCER EL METABOLISMO MICROBIANO ES ÚTIL !

