

Oportunidades y retos de la producción de biogás en el sector agroindustrial de la caña

Bases conceptuales

María Alejandra Correa B.

David Palacios.

Programa de Procesos de Fábrica



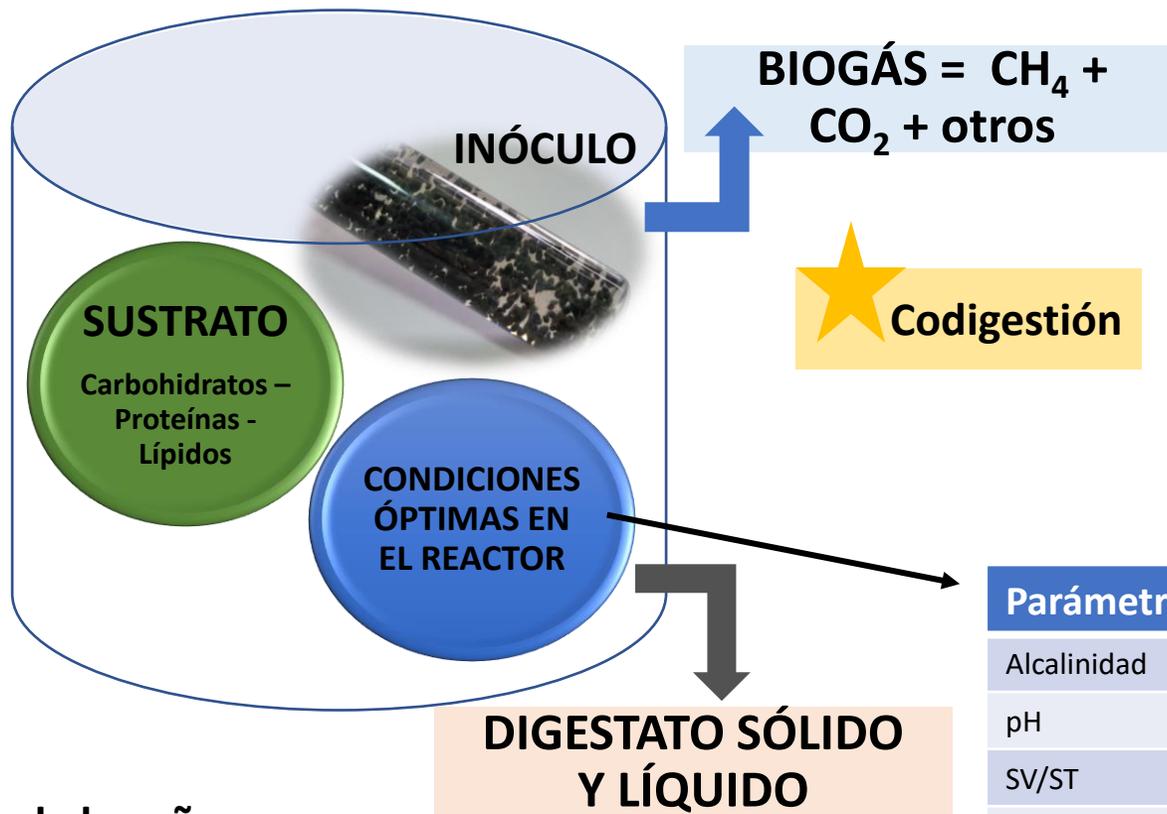
cenicaña



DIGESTIÓN ANAEROBIA (DA)

Proceso bioquímico en el que la materia orgánica compleja es descompuesta en ausencia de oxígeno por varios tipos de microorganismos.

- Residuos orgánicos agrícolas, forestales y ganaderos
- Lodos de una PTAR
- Residuos orgánicos industriales
 - Aguas residuales municipales e industriales
- Fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos



Calidad del inóculo

Carac. Físicoquímicas y AME

Pretratamiento del sustrato

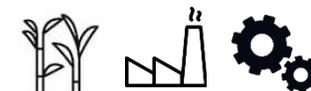
Mecánico, térmico, biológico, químico

Tipo de proceso y tecnología

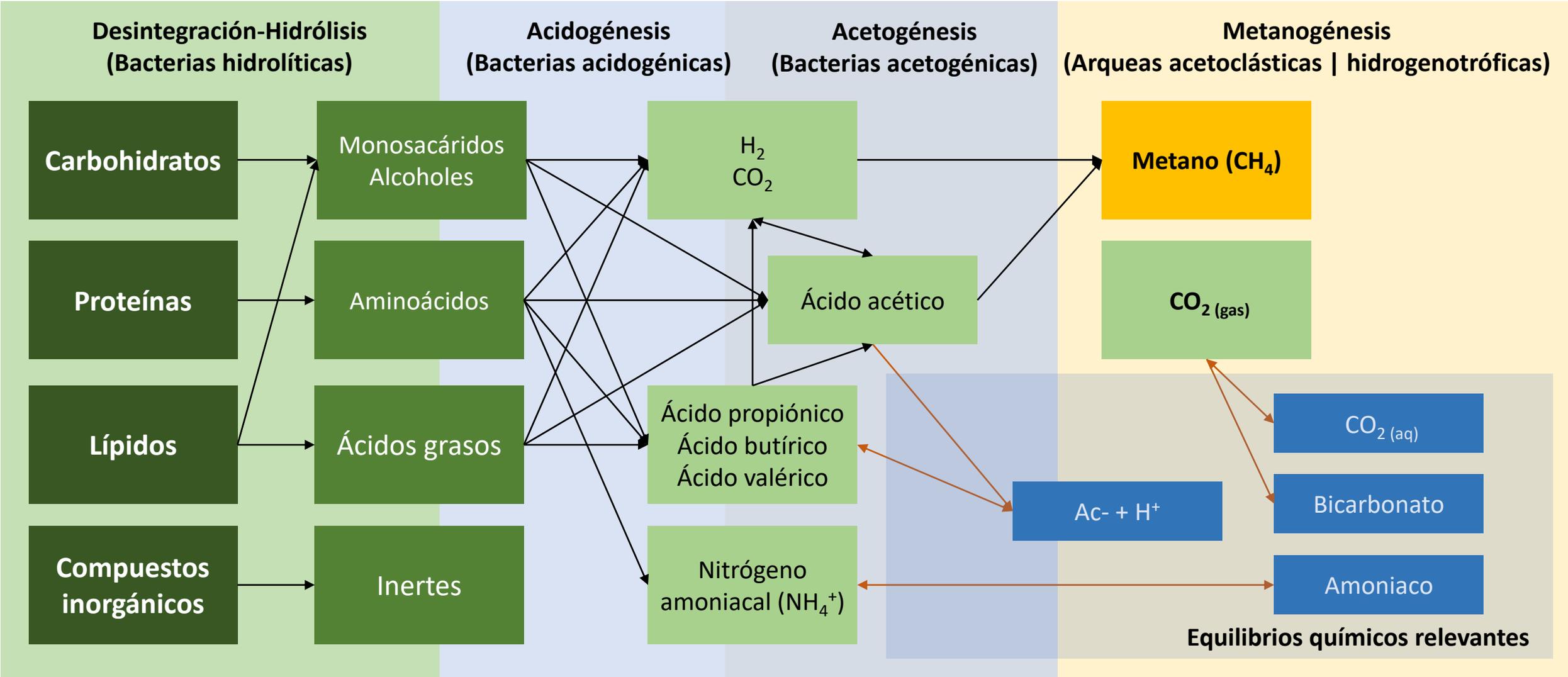
Características del sustrato
Temperatura proceso

Parámetros	Rango óptimo
Alcalinidad	1500 – 4000 mg CaCO ₃ /L
pH	6.8 – 7.2
SV/ST	>45%
Nitrógeno amoniacal total	<1500 mg/L
C:N:P	100-120:5:1
C:N	20 - 30
Al/AT	0.1 – 0.2 (<0.4)

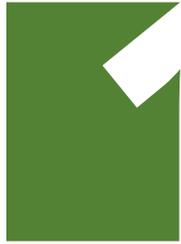
Residuos de la agroindustria de la caña



“Proceso controlado de producción de biogás”



Materia prima | ¿Qué debería conocer si quiero aprovechar un material mediante DA?



pH, alcalinidad, Ácidos Grasos Volátiles

Determina la necesidad de utilizar alcalinizantes en un proceso de DA.



Demanda Química de Oxígeno

Corresponde al contenido aproximado de materia orgánica. Ideal para sustratos líquidos.



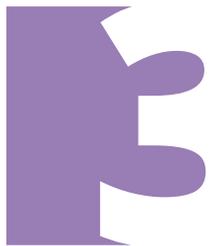
Sólidos totales

Corresponde al contenido de materia seca.



Contenido de nitrógeno y fósforo

Determina la necesidad de utilizar suplementos nutricionales para el crecimiento de las bacterias. En exceso puede inhibir el proceso (Amonio).



Sólidos volátiles

Corresponde al contenido aproximado de materia orgánica.



Potencial Bioquímico de Metano

Brinda información sobre la biodegradabilidad anaerobia del material, así como del rendimiento de metano que puede ser obtenido.



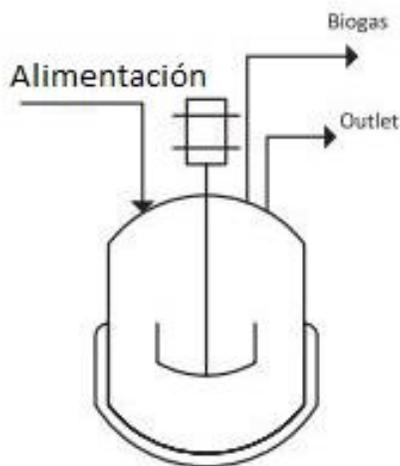
Clasificación de los procesos de Digestión Anaerobia

1. Según la temperatura en el digestor

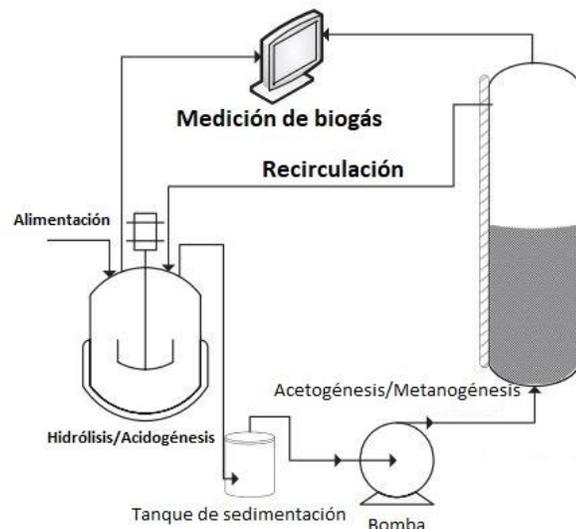
Tipo	Temperatura °C
Psicrofílica	<20
Mesofílica	30 – 42
Termofílica	43 - 55

3. Según la configuración del sistema

Una etapa



Dos o más etapas



2. Según la concentración de sólidos del sustrato

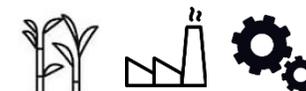


4. Según el tipo de alimentación

Batch	Reactores de grandes volúmenes	Baja producción de biogás
Continuo	Mayor riesgo de acidificación del reactor y acumulación de AGVs	Producción de biogás estable
Semicontinuo	Muy utilizado en codigestión	Producción de biogás intermitente

5. Según el tipo de retención de biomasa

- **Suspendido:** mezcla mecánica o con recirculación.
- **Adherido:** uso de un medio de soporte.
- **Híbridos:** en la zona inferior hay mezcla y en la superior medios fijos.



Reactor de laguna cubierta Fuente: www.aqualimpia.com



Reactor CSTR Fuente: portaldobiogas.com



Reactor de flujo pistón Fuente: Feliu Jofre, A., & Flotats Ripoll, X. (2019)



Fuente: www.aqualimpia.com



Razones por las que el proceso de DA se desestabiliza

Cambios en la carga orgánica diaria de alimentación al reactor

Sobrecarga orgánica y/o hidráulica

Cambios de temperatura

Altas concentraciones de amonio

Inhibición por concentración de H_2S

Altas concentraciones de metales pesados

Poca cantidad de elementos traza (Ni, Co, Mb...)

Parámetros a monitorear en las plantas de biogás

1. Cantidad del sustrato.
2. Características del sustrato en términos de pH, Nitrógeno Total Kjeldahl, Sólidos Totales, Sólidos Volátiles.
3. Potencial de biogás y metano del sustrato (Ensayo de PBM).



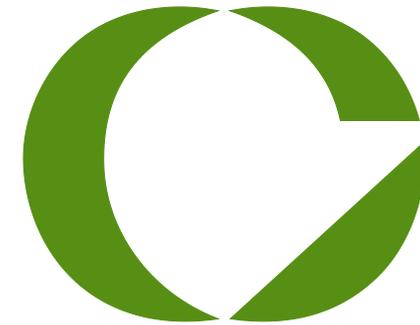
PROCESO

1. Producción diaria de biogás.
2. Calidad diaria del biogás.
3. Temperatura continua en el reactor.
4. Nitrógeno en forma de amonio (mensual).
5. Sólidos totales y sólidos volátiles (mensual).
6. pH diario, alcalinidad y ácidos grasos volátiles





GRACIAS



cenicaña

