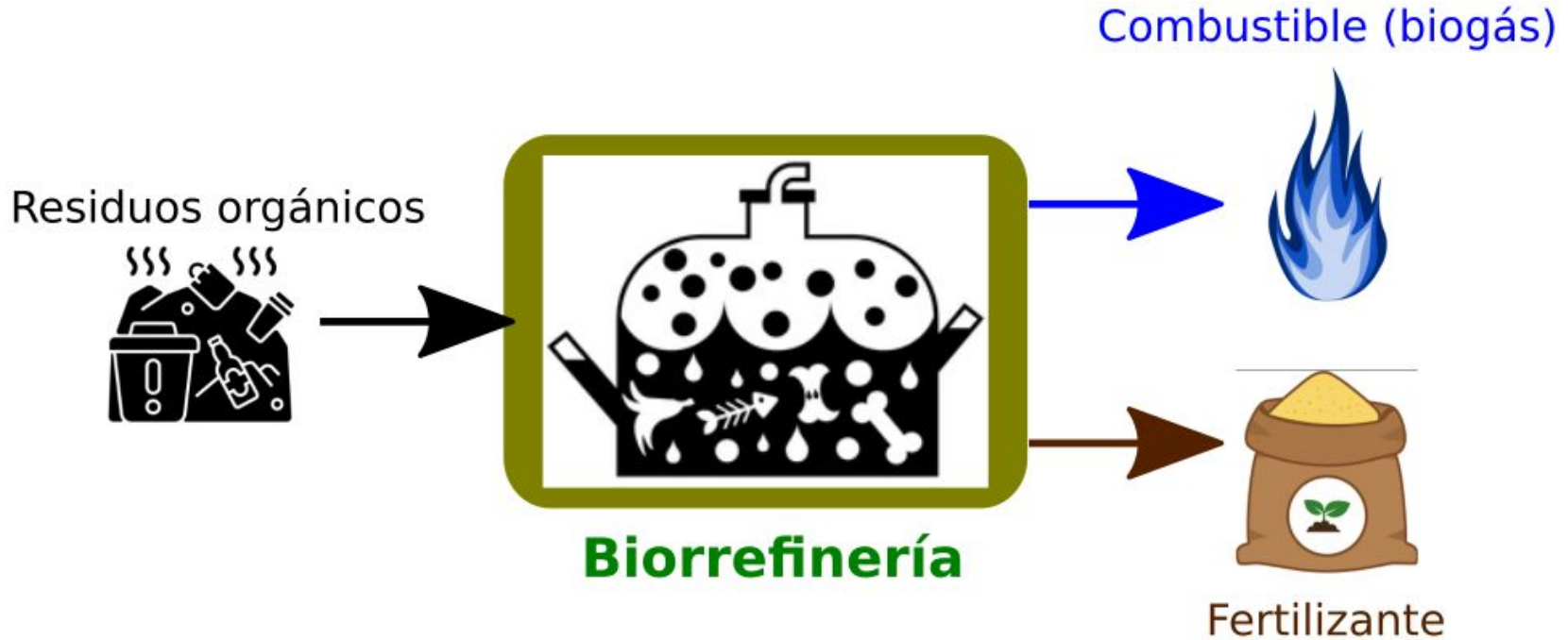


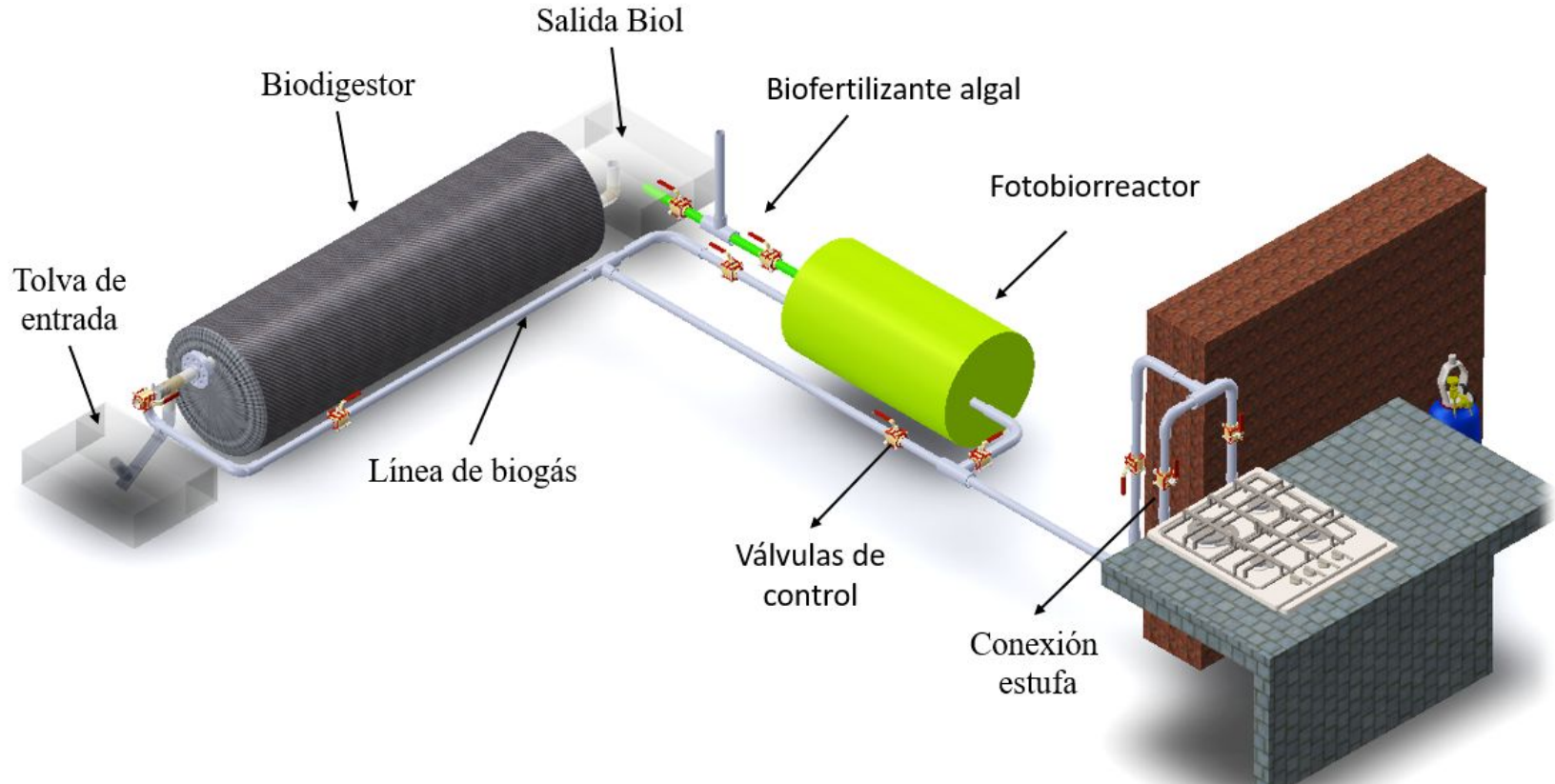
Protegiendo el ambiente mediante procesos biotecnológicos: biorrefinerías para el tratamiento de vertimientos.

Juan Valderrama
Ph.D. Ingeniería química y biomolecular
Director de aceleración de tecnologías - Universidad Antonio Nariño

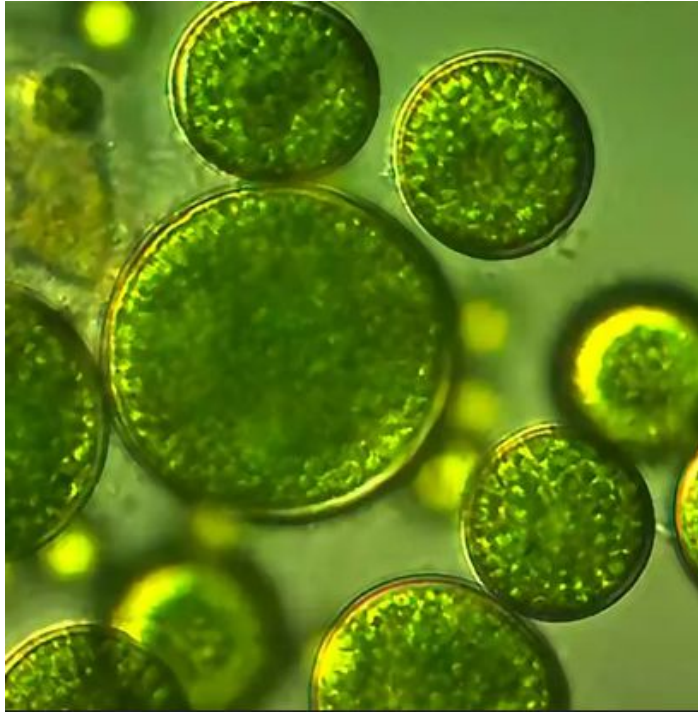
¿Qué es una biorrefinería?



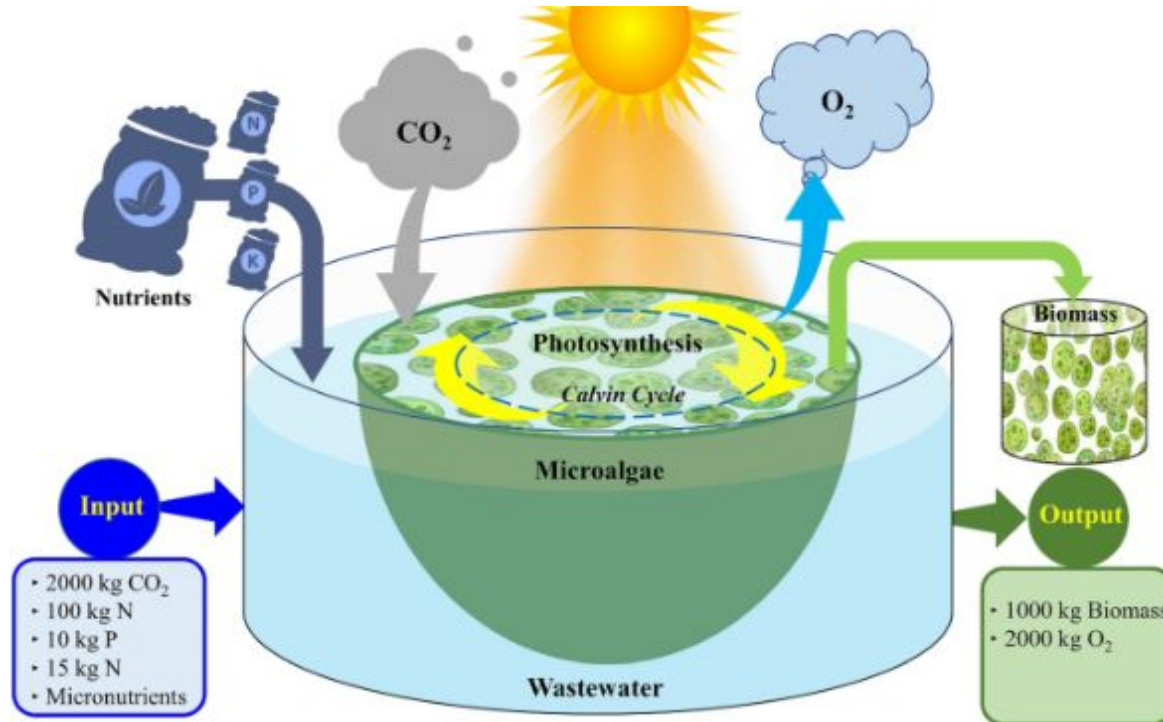
Sistema completo de biorrefinería



Microalgas - fotosíntesis



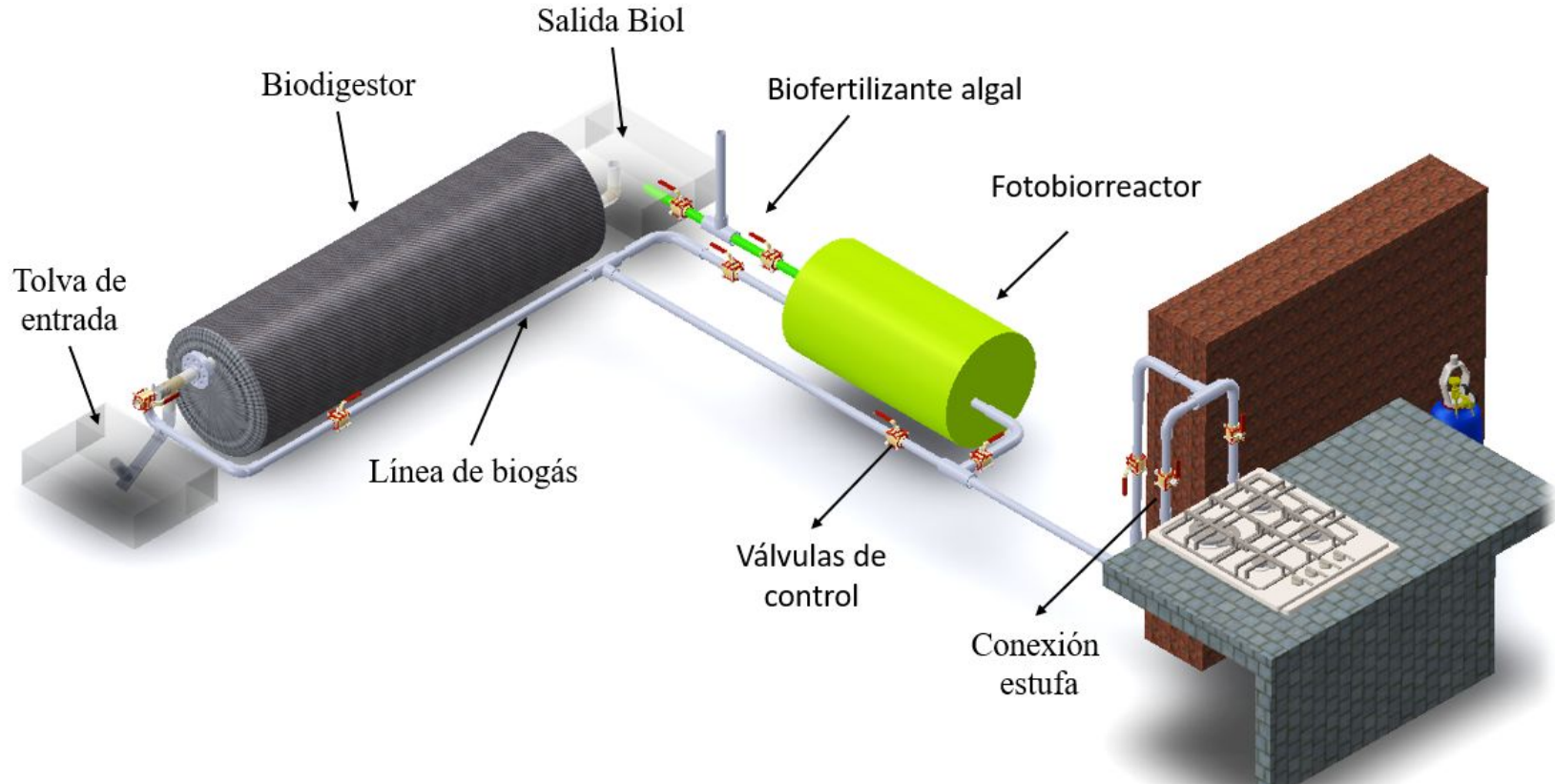
Captura de dióxido de carbono



Fotosíntesis

<https://link.springer.com/article/10.1007/s11101-022-09819-y>

Sistema completo de biorrefinería



Adaptabilidad y tipos de instalación

Protección con polisombra



Protección con funda antifluidos



Sistema tipo invernadero



Sistema con encerramiento



Responsabilidad social

Responsabilidad social



Inicio Eureka!!

Buscar... (La forma correcta de consulta se realiza escribiendo palabras claves, temas o el nombre del documento)

Está aquí: [Inicio](#) / [Normatividad](#) / MARCO NORMATIVO DE LA INVERSIÓN FORZOSA DE NO MENOS DEL 1%

MARCO NORMATIVO DE LA INVERSIÓN FORZOSA DE NO MENOS DEL 1%.

La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) en el marco de su estrategia de dinamización de compensaciones ambientales, presenta a todos los usuarios y demás grupos de interés la COMPILACION NORMATIVA sobre la Inversión forzosa de no menos del 1%. Este consolidado presenta las principales normas asociadas con estas obligaciones y permite su consulta directamente de fuentes oficiales. Se espera que este producto facilite la consulta y difusión de la norma, toda vez que su aplicación difiere según los tipos de proyectos, obras y actividades desarrolladas, así como de los escenarios normativos aplicables al momento de su trámite ante las autoridades ambientales.

Responsabilidad social



[Inicio](#)

[Servicios](#)

[Quiénes Somos](#)

[i Información](#) ▾

[Clientes](#)

[Más](#) ▾



Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, según sus competencias

Agua potable y saneamiento básico: o Construcción, ampliación, optimización, reconstrucción y rehabilitación de sistemas de acueducto y alcantarillado sanitario y pluvial, sistemas de disposición final, tratamiento y/o aprovechamiento de residuos sólidos y tratamiento de lixiviados y gases, canalizaciones dentro del perímetro sanitario de los municipios, diques o muros asociados a riesgo en los componentes de los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo, y sistemas de regulación. Incluye cierre, clausura y post clausura de botaderos a cielo abierto y celdas.



Agencia de Renovación
del Territorio - **ART**

Idoneidad

La UAN es un socio idóneo

CWUR 2024 Edition About World University Rankings ▾ Methodology ▾ CWUR Rating System Media								
20,966 institutions were ranked, and those that placed at the top made the Global 2000 list.								
Colombia								
World Rank	Institution	Location	National Rank	Education Rank	Employability Rank	Faculty Rank	Research Rank	Score
788 Top 3.8%	National University of Colombia	Colombia	1	-	870	-	757	71.9
864 Top 4.2%	University of the Andes, Colombia	Colombia	2	-	517	-	847	71.4
1012 Top 4.9%	University of Antioquia	Colombia	3	-	1284	-	965	70.4
1638 Top 7.9%	Pontifical Javeriana University	Colombia	4	-	1183	-	1567	67.4
1681 Top 8.1%	Antonio Nariño University	Colombia	5	-	-	-	1607	67.3

La UAN es un socio idóneo

scimagoir.com/rankings.php?country=COL&year=2017

- | | | |
|--------------------------|----------|---|
| ☐ | 1 (1027) | Universidad Nacional de Colombia * |
| ☐ | 2 (2129) | Universidad de Antioquia * |
| ☐ | 3 (2312) | Alliance of Bioversity International and CIAT, Colombia |
| ☐ | 4 (3152) | Pontificia Universidad Javeriana * |
| ☐ | 5 (3196) | Universidad de los Andes, Colombia * |
| ☐ | 6 (3758) | Instituto Nacional de Salud |
| ☐ | 7 (4184) | Universidad del Rosario * |
| ☐ | 8 (4780) | Corporacion Colombiana de Investigacion Agropecuaria |
| ☐ | 9 (5173) | Universidad Antonio Narino |



La UAN es un socio idóneo



Agregue a sus temas de interés

🔗 The Times Higher Education Ranking

🔗 Universidades

🔗 Universidad de los Andes

🔗 Universidad Icesi

✍ Administre sus temas



UNIVERSIDADES COLOMBIANAS EN TIMES HIGHER EDUCATION

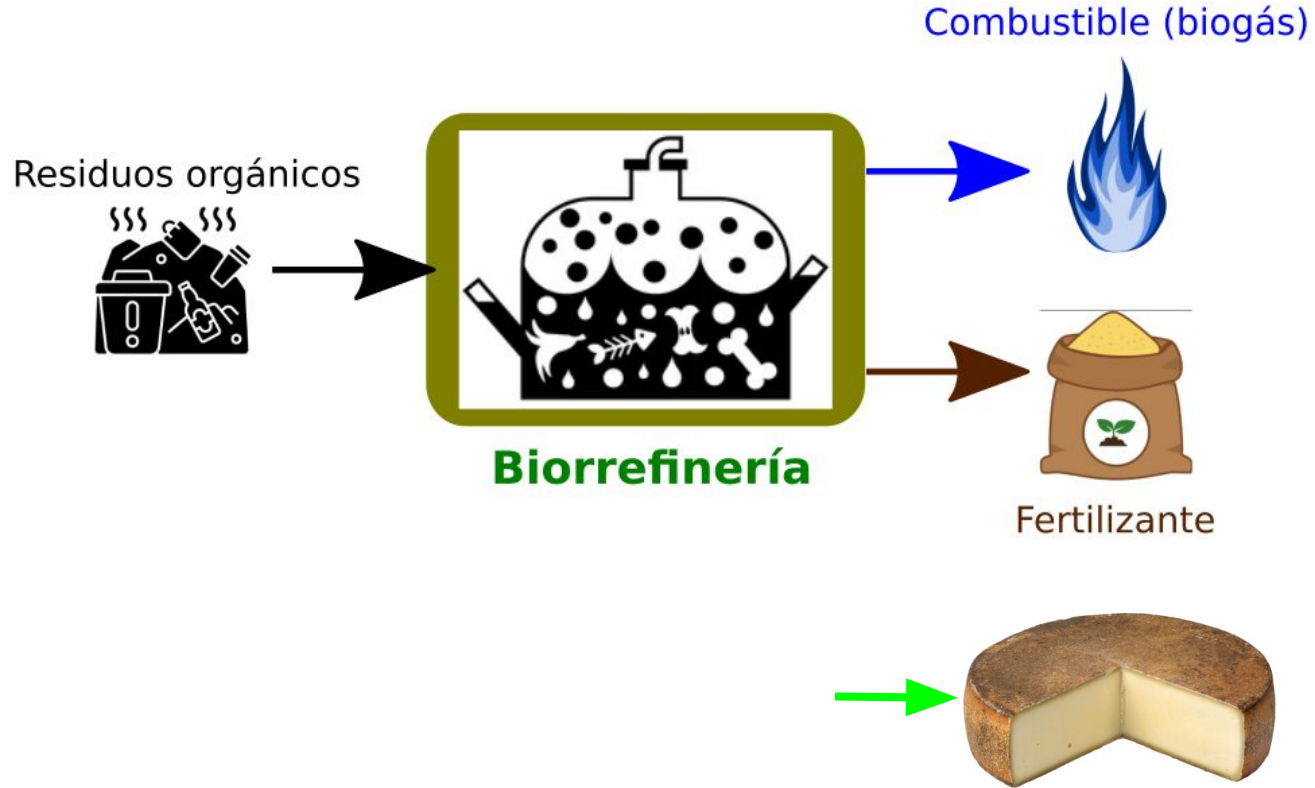
1  Universidad de los Andes	13  UNIVERSIDAD EL BOSQUE
2  UNIVERSIDAD DE LA COSTA	14  Universidad Industrial de Santander
3  UNIVERSIDAD ICESI	15  UNIVERSIDAD DEL NORTE
4  UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	16  UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
5  Universidad de Cartagena Fundación 1827	17  UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
6  Universidad del Rosario	18  JDB
7  UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	19  Universidad de La Sabana
8  Pontificia Universidad JAVERIANA	20  Universidad Tecnológica de Pereira
9  UAN LA UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO	21  Universidad del Valle

Hacia una economía circular

Extensión del sistema - economía circular



+ Valor agregado



Muchas gracias

Contacto:

Eleonora Herrera - gatt@uan.edu.co

Juan Valderrama - dat@uan.edu.co

Residuos orgánicos



Aguas residuales
domésticas

Residuos orgánicos



Residuos de cocina

Residuos orgánicos



Residuos de animales

<http://1.bp.blogspot.com/-bC42Hq3OnIU/UWrKPeuqQQI/AAAAAAAAAFk/IRmfCqBS-08/s1600/img-6429.jpg>

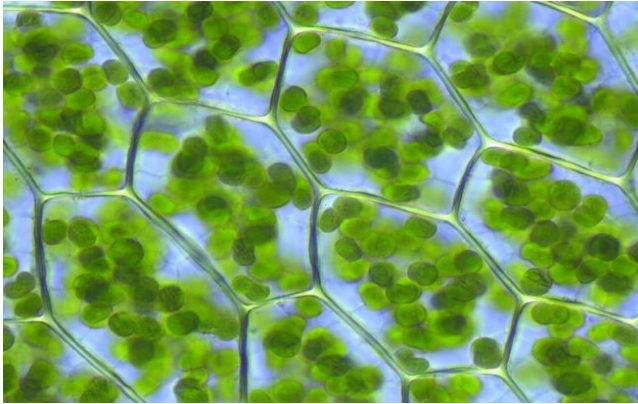
Residuos orgánicos



Residuos agrícolas

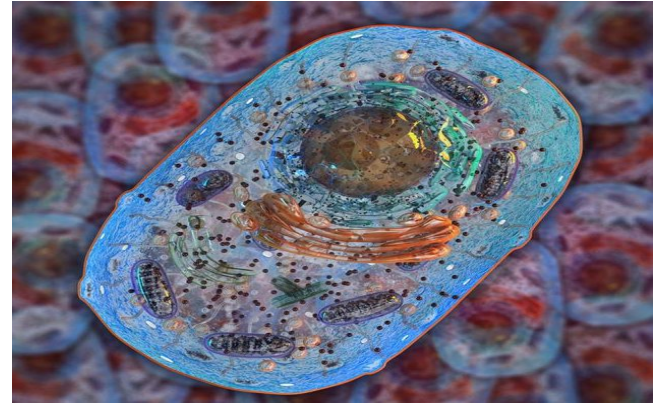
Materia orgánica

Células vegetales



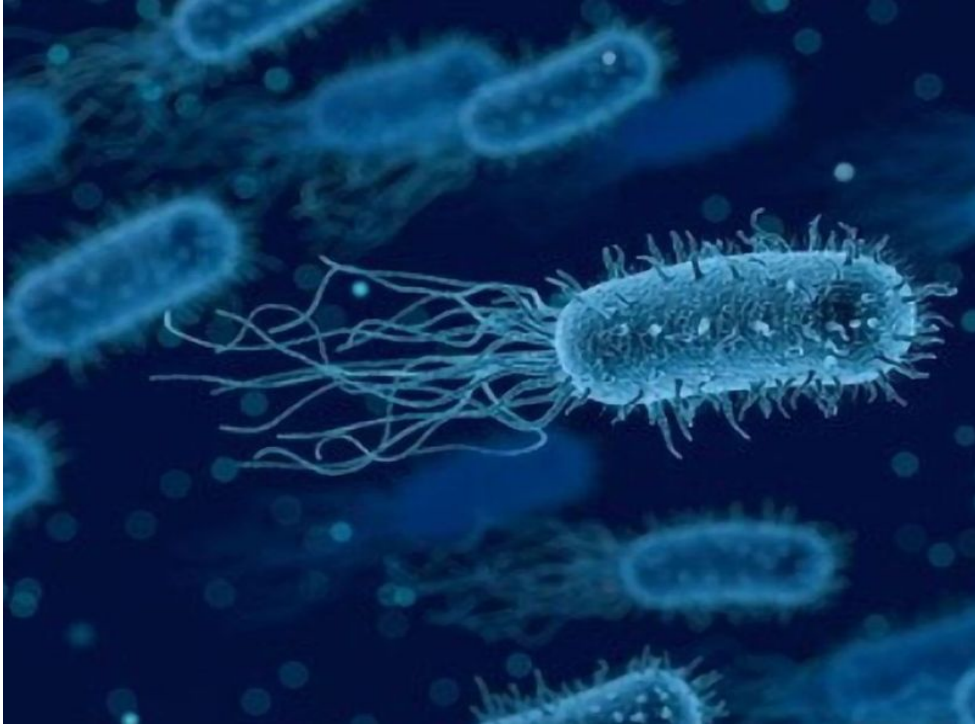
https://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/18009389/moodle2/pluginfile.php/520/mod_resource/content/1/La_c_lula_1/celula_vegetal.jpeg

Células animales



<https://pixfeeds.com/images/biology/cell-biology/640-533583674-animal-cell-internal-structure.jpg>

Materia orgánica

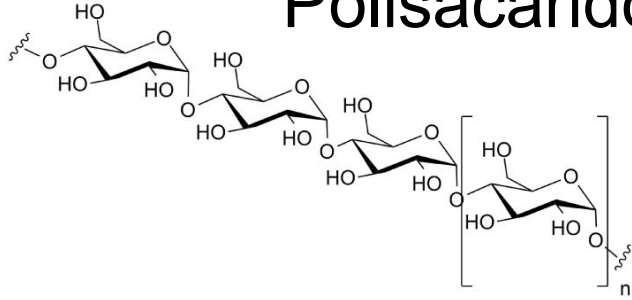


Células bacterianas

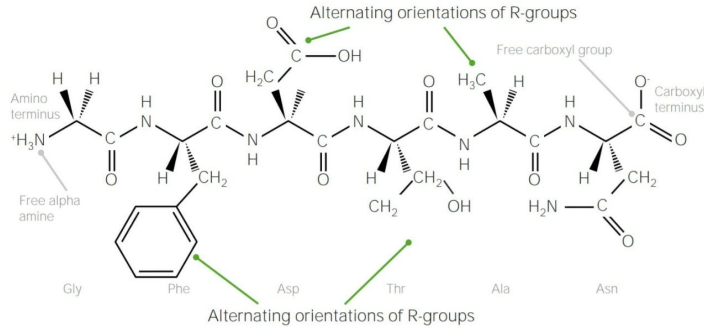
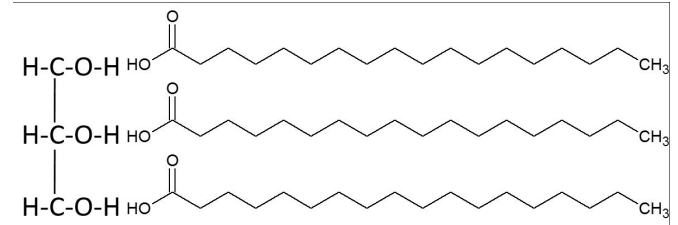
<https://assets.technologynetworks.com/production/dynamic/images/content/334980/new-intermediate-discovered-in-bacterial-cell-wall-synthesis-334980-1280x720.jpg?cb=10719867>

Materia orgánica

Polisacáridos



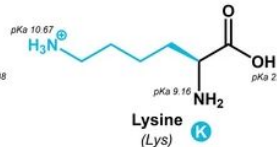
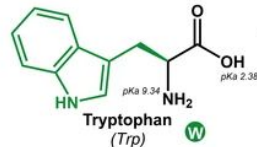
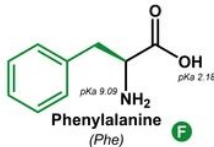
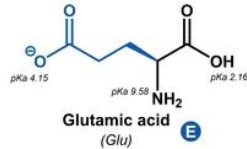
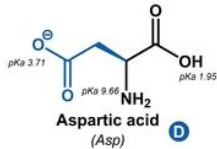
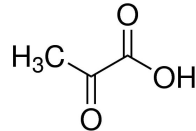
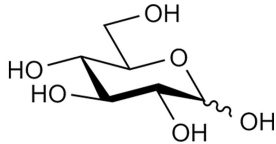
Triglicéridos



Proteínas

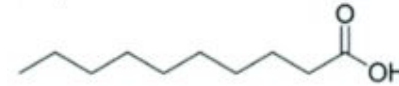
Materia orgánica (acidificación)

Monosacáridos y ácido pirúvico

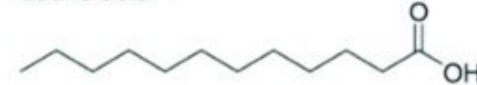


Ácidos grasos

Capric acid

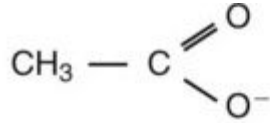


Lauric acid

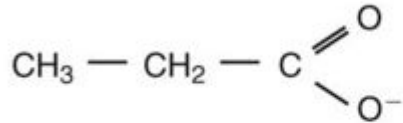


Aminoácidos

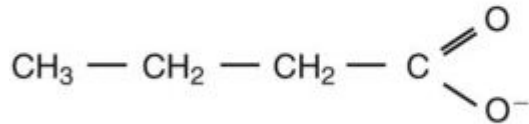
Materia orgánica (acidificación)



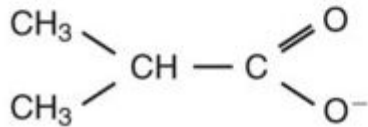
Acetate



Propionate



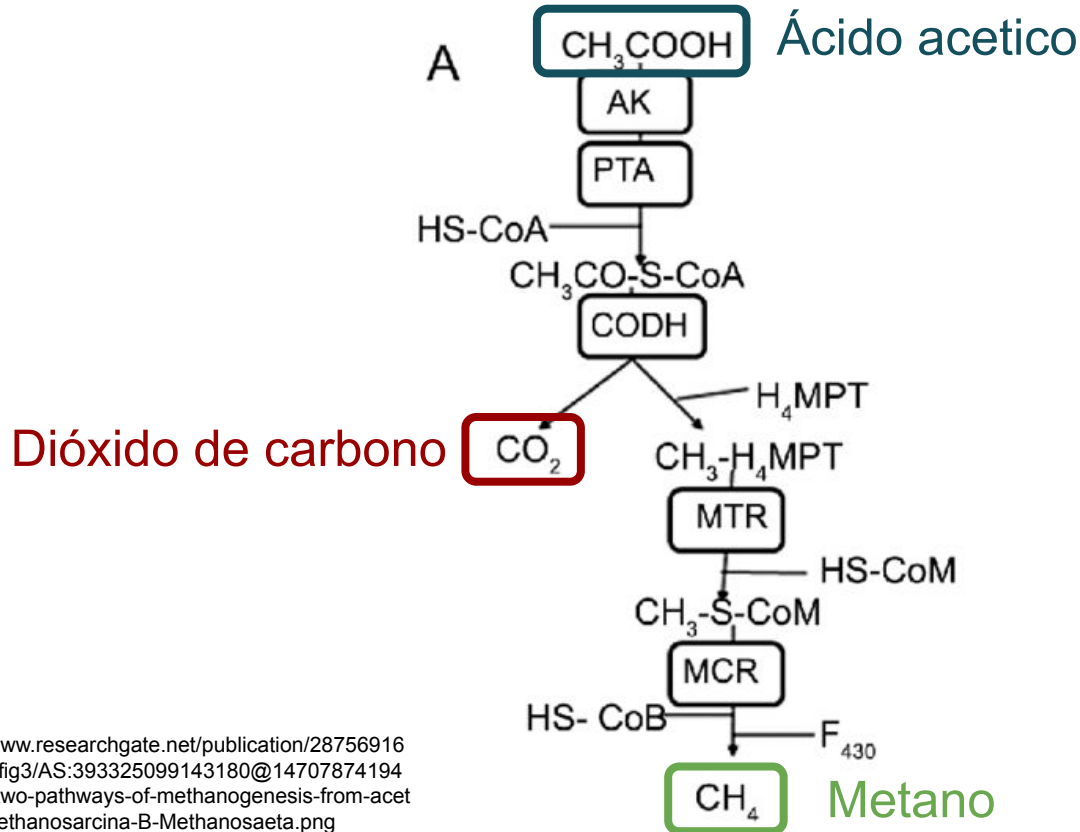
Butyrate



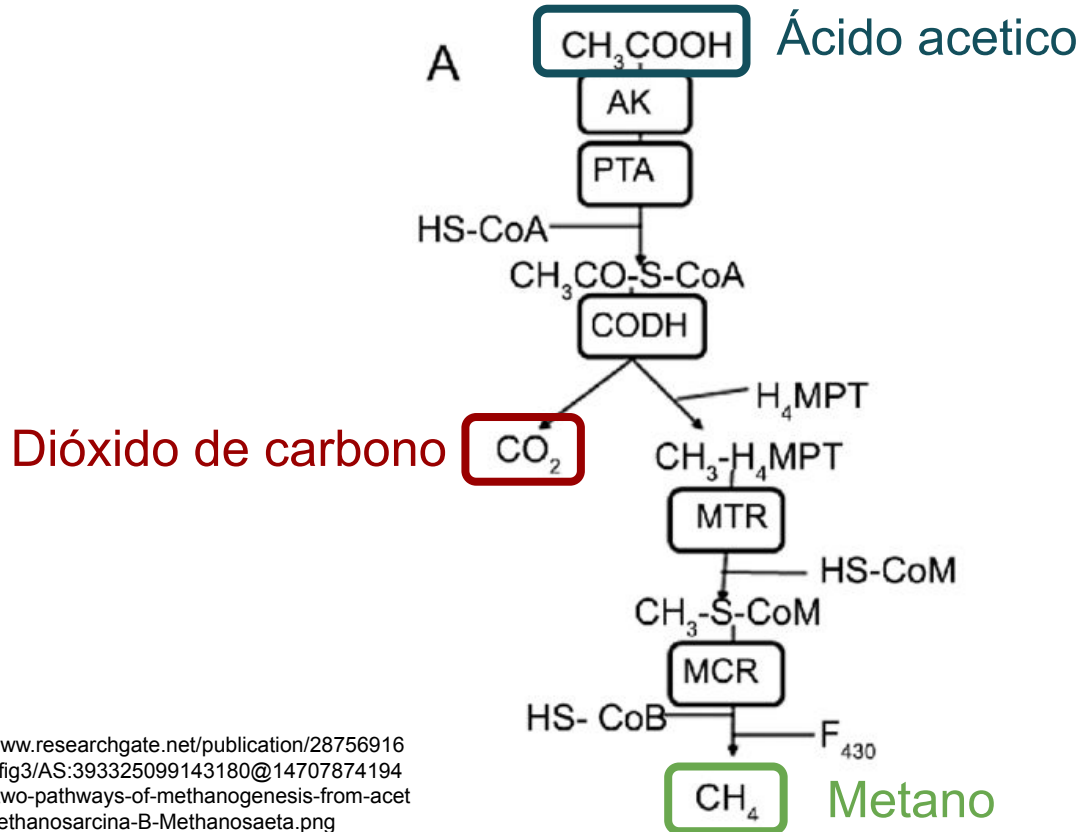
Isobutyrate

Ácidos grasos volátiles

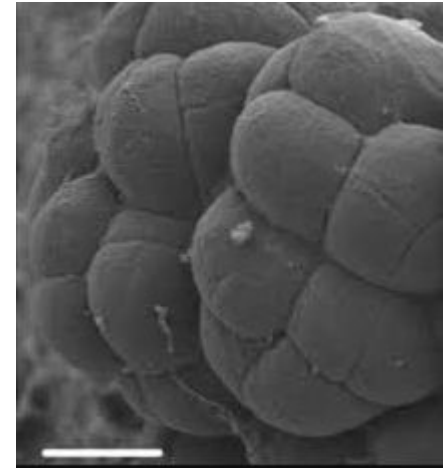
Metanogénesis



Metanogénesis



Archaeas metanógenas



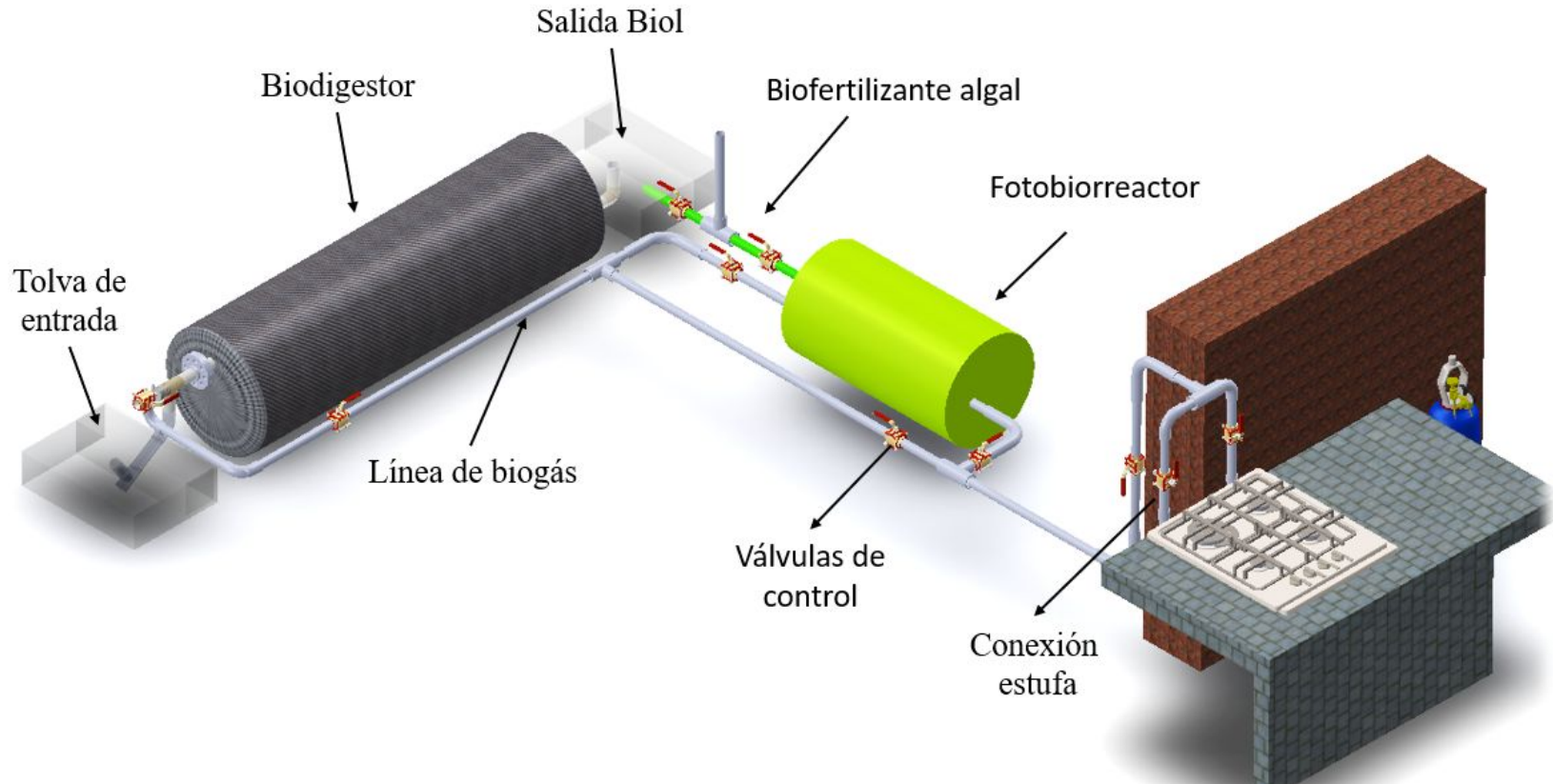
<https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQUAkas-7pzO2TuZjpa3kUm0tgMSRCMm6OHGQ&usqp=CAU>

Biodigestor

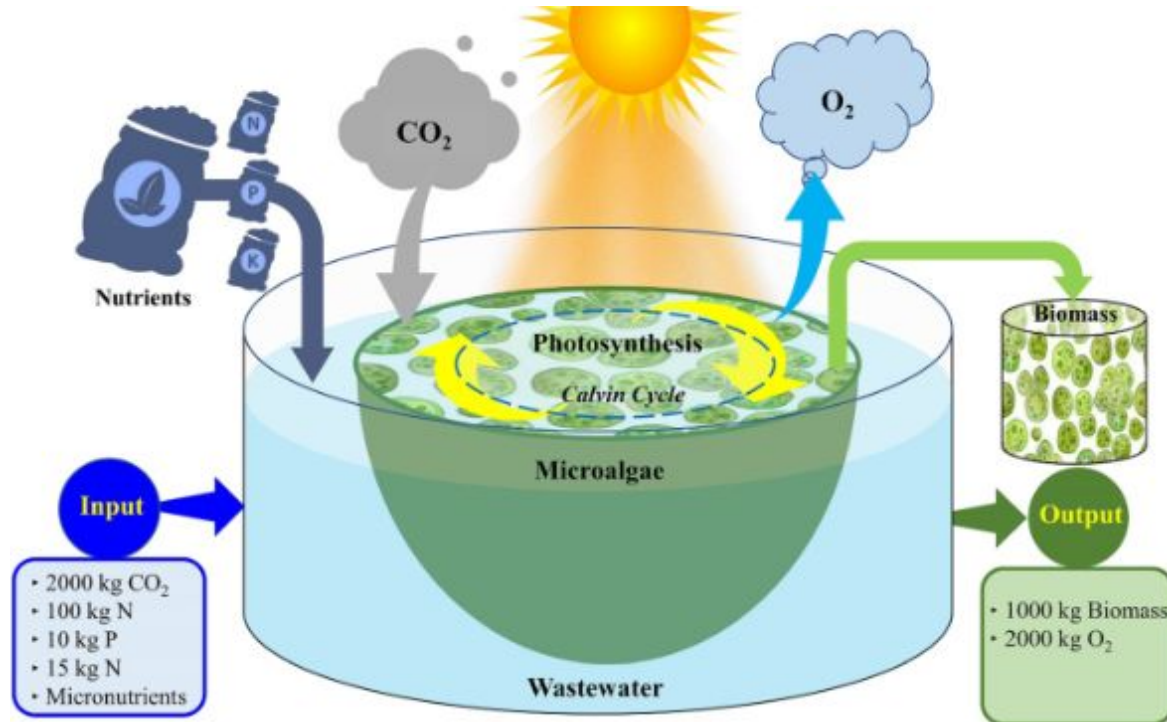


Biodigestor de 10.000 L alimentado
con residuos domésticos

Sistema completo



Captura de dióxido de carbono



Fotosíntesis

<https://link.springer.com/article/10.1007/s11101-022-09819-y>

Sistema completo



Instalación básica



Contribución a los ODS



Sistema completo