

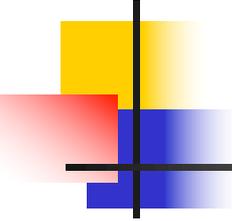
INTRODUCCIÓN A LAS BIOTECNOLOGÍAS EN PRODUCCIÓN ANIMAL



D. Ph. Daniel Díaz Plascencia.

Contacto: dplascencia@uach.mx
www.lebasmx.com



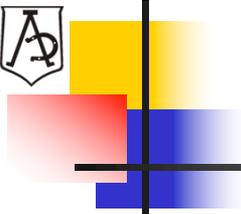


DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

- Las biotecnologías se practican en la producción pecuaria desde inicios de la historia de la humanidad.
- A manera de ejemplo, se tiene que la evaluación y selección de diferentes rebaños y razas comenzó con la domesticación de las especies alrededor de 12,000 años atrás, guiado por los deseos de obtener caracteres dictados por las necesidades sociales, ambientales y nutricionales, sin que tuvieran ningún conocimiento de los procesos moleculares que pueden estar involucrados.



- En este sentido, la biotecnología se define como cualquier aplicación tecnológica que utiliza sistemas biológicos, organismos vivos o derivados para hacer o modificar productos o procesos pecuarios para un uso específico.
- Para la implementación de biotecnologías en las áreas de producción animal (nutrición, alimentación, reproducción, genética, sanidad y manejo), es esencial la obtención de conocimiento y aplicación de las herramientas que permitan eficientizar los procesos, por lo que el estudiante será capaz de identificar y comprender las diferentes tecnologías disponibles, para su posterior aplicación en el campo laboral.



COMPETENCIA PRINCIPAL QUE SE DESARROLLA

- El estudiante será capaz de identificar y desarrollar habilidades profesionales y específicas a través de la generación y aplicación de conocimientos, actitudes y valores en el área de la biotecnología y sistematización para el diseño, desarrollo y fisiológicamente modificables que permitan la obtención de bienes y servicios pecuarios que coadyuven al desarrollo socioeconómico del país con alto grado de responsabilidad, sentido social y cuidado del medio ambiente.

EVOLUCIÓN DE LA BIOTECNOLOGÍA



4000 A.C.
1600 D.C.



Primeros agricultores. Guardaban semillas de las mejores plantas para sembrarlas al año siguiente para obtener mejores cultivos,

1700 - 1720



Thomas Fairchild crea la primera planta híbrida de Europa (minutisa x clavel).

1866



Gregor Mendel publica su trabajo sobre como las características de las plantas se transmiten de generación en generación (herencia).

1870 - 1890



Investigadores cruzan plantas de algodón para desarrollar cientos de variedades nuevas con calidades superiores.

1871 - 1900



Luther Burbank desarrolla la Papa Russet, y varios frutos híbridos, incluyendo ciruelos, berries y duraznos.



1908



Primer Híbrido de maíz de EEUU producido por G.H. Shull (Carnegie Institute) a través de autopolinización.

1919



La palabra "biotechnology" (biotecnología) fue acuñada por el húngaro Karl Ereky.

1926



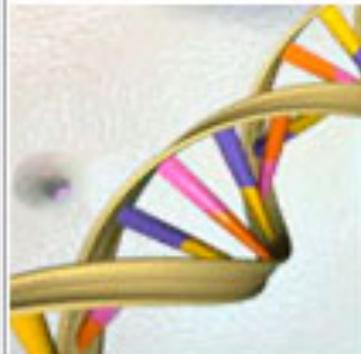
Se comercializan híbridos de maíz en EEUU, causando que los rendimientos se triplicaran respecto de los últimos 50 años.

1930



El Congreso de EEUU aprueba el acto de Patente de Plantas, permitiendo así poder patentar productos del mejoramiento vegetal.

1953



Watson y Crick describen la estructura de doble hélice del ADN.



1960



La EPA aprueba la liberación del primer cultivo GM (tabaco). Se establece un marco de trabajo para regulación de productos GM.

1973



El Servicio de Inspección de Salud de Plantas y Animales del USDA publica las normas para realizar ensayos de campo con cultivos biotecnológicos.

1978



La FDA aprobó la comercialización del tomate GM FlavSavr® en EEUU. Se desarrolló para tener mejor sabor y una vida postcosecha más prolongada.

1982



Se aprueba la comercialización de soya y maíz GM, y algodón GM ya se comercializa en EEUU.

1985



En total agricultores de seis países utilizan cultivos transgénicos en aproximadamente 1,7 millones de hectáreas.

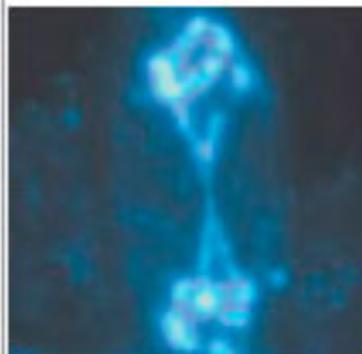


1999



Científicos Alemanes y Siuzos desarrollan el Arroz Dorado, fortificado con Beta caroteno, que estimula la producción de vitamina A.

2000



Se secuencía por primera vez el genoma completo de una planta, Arabidopsis thaliana.

2000



Agricultores en 13 países cultivan plantas transgénicas en 44,2 millones de ha, 25 veces superior a 1996.

2001



Científicos de EEUU y Canadá desarrollan un tomate GM que crece sin problemas en condiciones salinas.

2001



La UE libera un estudio de US\$64 millones a 15 años. Se encontró que los OGM no producen riesgo para la salud humana ni para el ambiente.

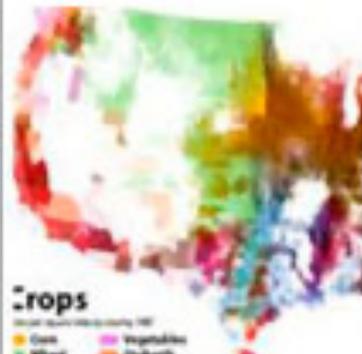


2001



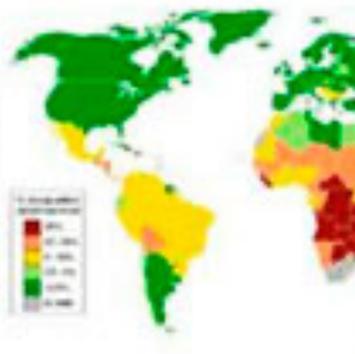
La EPA renueva los registros para maíz Bt y algodón, citando que ellos no representan ningún riesgo para la salud o el ambiente.

2002



En EEUU Los cultivos GM mejoran los ingresos de los agricultores en US\$1.5billones y reducen el uso de pesticidas en 46 millones de libras.

2003



La superficie de cultivos GM a nivel mundial incrementó hasta 67,6 millones de ha en 18 países.

2004



La FAO aprueba los cultivos GM e indica que estos ayudarán a los agricultores pobres y a los consumidores de países en desarrollo.

2005



Los cultivos GM han aumentado en US\$ 27.000 millones las ganancias agrícolas, y han reducido los impactos de la agricultura sobre el ambiente.



2006



La American Dietetic Association publica que los cultivos GM mejoran la calidad, valor, variedad y producción de alimentos.

2007



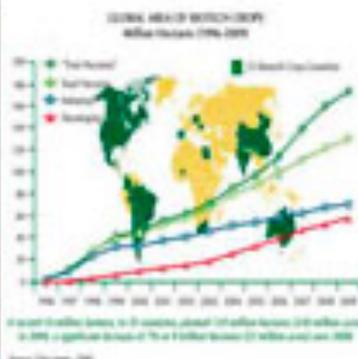
12 millones de agricultores en 23 países cultivan plantas transgénicas.

2008



73% del maíz y 91% de la soya cultivada en EEUU son variedades GM capaces de tolerar mejor malezas e insectos.

2011



16,7 millones de agricultores en 29 países cultivan 160 millones de ha con cultivos transgénicos.

Para el Futuro



Mejorar:
1) Capacidad nutricional de los alimentos;
2) Producción biocombustibles;
3) Plantas tolerantes a bajas cantidades de agua.

La evolución de la biotecnología en el último siglo

 **Año 2013**

El **primer ojo biónico** ve la luz en EE.UU. dando esperanza a ciegos de todo el mundo.

 **Año 1998**

Se crea un **borrador del mapa del genoma humano** que ubica más de 30.000 genes.

 **Año 1983**

Se presenta la **primera planta genéticamente modificada** (transgénico).

 **Año 1953**

Los biólogos James Watson y Francis Crick describen la **doble hélice del ADN**.

 **Año 1928**

El bacteriólogo escocés Alexander Fleming descubre el **uso antibiótico de la penicilina**.

Año 2020



Las innovaciones en biotecnología lideran la **lucha contra la pandemia** provocada por el **SARS-CoV-2**.

Año 2010



Un grupo de investigadores del Instituto J. Craig Venter crea la **primera célula sintética**.

Año 1997



Los científicos presentan al mundo a la oveja Dolly, el **primer clon de un mamífero**.

Año 1969



Una **enzima es sintetizada in vitro** por primera vez en la historia.

Año 1943



El científico canadiense Oswald Theodore Avery descubre que el **ADN es el portador de los genes**.

Año 1919



El agrónomo húngaro Karl Ereky establece una **definición de biotecnología**.

¿QUÉ ES LA BIOTECNOLOGÍA Y QUÉ SIGNIFICA PARA TI?

- ¿Alguna vez has comido un tomate Flavr Savr®
- Te han tratado con anticuerpos monoclonales.
- Has recibido tejido cultivado a partir de células madre embrionarias.
- ¿Te has vacunado alguna vez de la gripe?
- ¿Conoces a alguien con diabetes que necesite inyecciones de insulina?



3 (tres)
datos para conocer

Tomate Flavr Savr

•••••

1 (uno)
Primer alimento con ingeniería genética que consiguió aprobación para consumo humano

2 (dos)
Se añadió un genantisentido que interfiere con la producción de la enzima Beta poligalacturonasa (degradadora de pectina) y provoca que la fruta se ablande

3 (tres)
Aunque mejoró la vida útil, no resolvió el problema con la firmeza de la fruta y Calgene se vio superada por los costos de producción

•••••

SEBIOFED



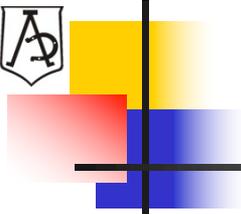
- ¿Te has hecho alguna prueba de embarazo?
- ¿Has tomado alguna vez antibióticos?
- ¿Has bebido un vaso de vino, comido queso o hecho pan?
- Aunque no hayas vivido alguna de las primeras situaciones, al menos algunas de las últimas deberían resultarte familiares. Si es así, has visto los beneficios de la biotecnología.





- ¿Puedes imaginarte un mundo libre de enfermedades graves, donde la comida es abundante para todo el mundo y el medio ambiente está libre de contaminación?
- Ese panorama es la inspiración de muchos profesionales de la biotecnología para dedicar sus vidas a esta ciencia apasionante.
- Aunque no entiendas del todo la variedad de disciplinas y los detalles científicos de la biotecnología la has experimentado de primera mano.





ÉTICA Y BIOTECNOLOGÍA

- Al igual que en cualquier otro tipo de tecnología, las poderosas aplicaciones y potenciales usos de la biotecnología levantan muchas conciencias éticas, y no debería sorprenderte que no todo el mundo sea un fan de la biotecnología.
- Las implicaciones éticas, legales y sociales de la biotecnología son causa de grandes debates y diálogos entre científicos, público general, religiosos, políticos, abogados y muchos otros colectivos.





CLONACIÓN

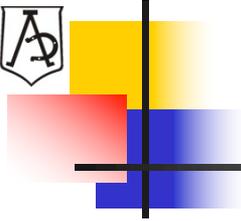
- La clonación de organismos se ha llevado a cabo en mamíferos como ovejas, vacas y monos, se ha sugerido que debería permitirse la clonación humana. **¿Qué opinas personalmente ante esta idea?**
- Si en el futuro, tú y tu cónyuge no pudieras tener hijos por ningún otro medio, ¿te gustaría tener la oportunidad de tener un bebé gracias a la clonación?

La oveja Dolly.



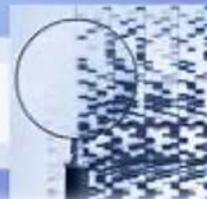
La oveja Dolly fue una oveja clonada. Ya hubieron otras clonaciones antes de esta, el hecho de que ésta se convirtiera en una tan famosa es que fue clonada mediante ingeniería genética.





INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA

• **La biotecnología** es una amplia rama interdisciplinaria de las ciencias biológicas de relativamente reciente aparición que consiste en toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos.





¿QUÉ ES LA BIOTECNOLOGÍA?

La **biotecnología** es una área multidisciplinaria que se refiere a toda aplicación tecnológica que utiliza sistemas biológicos y organismos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos específicos apoyándose en la biología y microbiología.





KÁROLY EREKI

- Ereky acuñó la palabra "biotecnología" en Hungría durante 1919 en un libro que publicó en Berlín llamado Biotecnología de la producción de carne, grasa y leche en una explotación agrícola a gran escala de ciudad, donde describe una tecnología basada en la conversión de materias primas en un producto más útil



COLORES DE LA BIOTECNOLOGIA

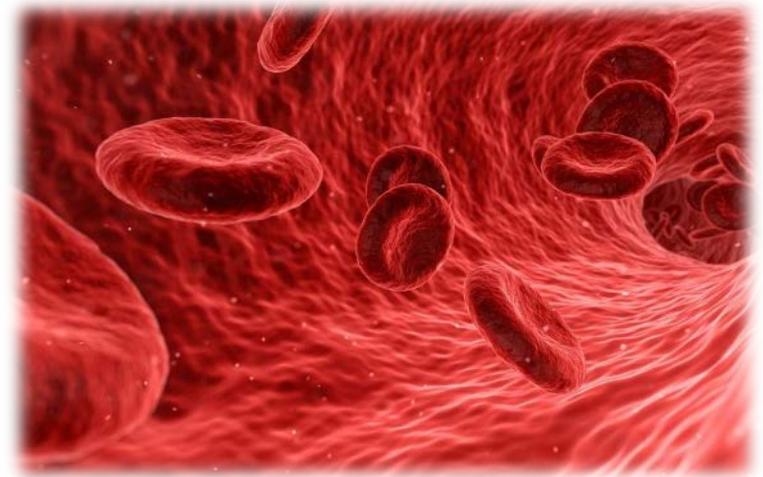
<p>Biología Roja</p> <p>Todas las aplicaciones relacionadas con la salud humana</p> <p>Terapia génica, diagnósticos, vacunas, huella genética</p>	<p>Biología Blanca</p> <p>Se usa en la Industria y procesos industriales</p> <p>Mejora de procesos industriales, bioprocesos, bioplásticos, bioenergía</p>	<p>Biología Verde</p> <p>Es la biotecnología aplicada a procesos agrícolas</p> <p>Mejoramiento de plantas, GMO, biofertilizantes, biopesticidas, entre otros</p>	<p>Biología Azul</p> <p>Son las aplicaciones de la biotecnología en ambientes marinos y acuáticos</p> <p>Nuevos productos: fármacos, cosméticos, biodiesel, entre otros</p>	<p>Biología Amarilla</p> <p>Se refiere al uso de los organismos vivos y/o biomoléculas en la industria alimentaria</p> <p>Uso de enzimas para la producción y procesamiento de los alimentos, nuevos y mejores</p>	<p>Biología Marrón</p> <p>Se utiliza este término a la biotecnología utilizada en veterinaria..</p> <p>Desarrollar y producir fármacos, vacunas y mejoramiento animal</p>	<p>Biología Gris</p> <p>Ingeniería genética y biología molecular para mejorar el ambiente</p> <p>biorremediación, biofiltros, limpieza de contaminación, entre otros</p>	<p>Biología Rosada</p> <p>Se refiere a la propiedad intelectual y Bioseguridad en biotecnología</p> <p>Patentes, propiedad intelectual, bioseguridad, bioética</p>	<p>Biología Dorada</p> <p>Se refiere al uso de herramientas bioinformáticas y nanotecnología</p> <p>Nanorobots, diseño de drogas "in silico", nanopartículas</p>
---	--	--	---	--	---	--	--	--





BIOTECNOLOGÍA ROJA

- Es la rama sanitaria y responsable, según la Biotechnology Innovation Organization (BIO), de la elaboración de **más de 250 vacunas y medicamentos** como antibióticos, de terapias regenerativas y de la fabricación de órganos artificiales.





BIOTECNOLOGÍA ROJA

- Se aplica a la utilización de biotecnología en procesos médicos.
- Algunos ejemplos son la obtención de organismos para producir antibióticos, el desarrollo de vacunas más seguras y nuevos fármacos.





BIOTECNOLOGÍA BLANCA

- La rama industrial trabaja en la mejora de los procesos de fabricación, el **desarrollo de biocombustibles** y otras tecnologías para obtener una industria más eficiente y sostenible.





BIOTECNOLOGÍA BLANCA

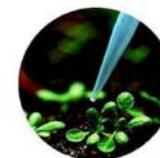
- También conocida como biotecnología industrial, es aquella aplicada a procesos industriales.
- Su principal objetivo es la creación de productos fácilmente degradables, que consuman menos energía y generen menos desechos durante su producción.

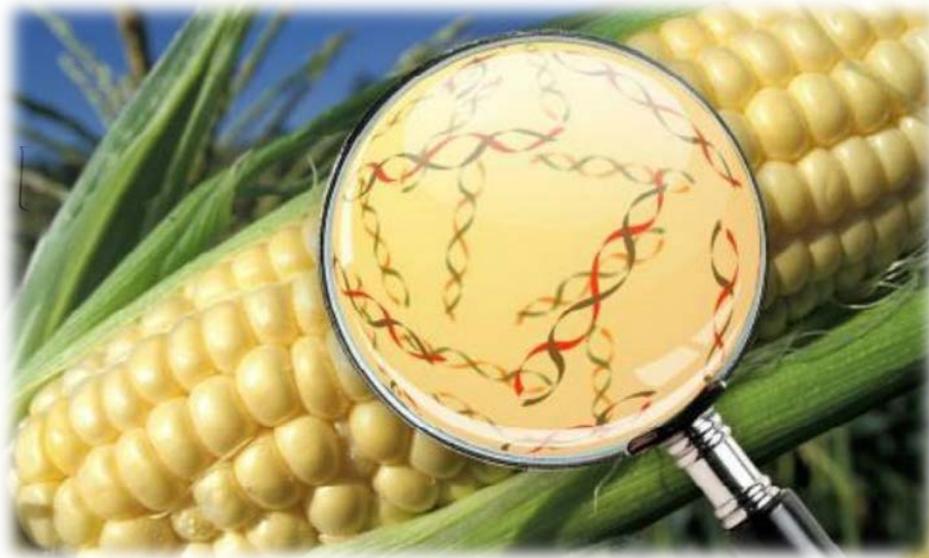




BIOTECNOLOGÍA VERDE

- La utilizan más de 13 millones de agricultores en el mundo para combatir las plagas y **nutrir los cultivos y fortalecerlos** frente a los microorganismos y los **eventos climatológicos extremos**, como las sequías y las heladas.





BIOTECNOLOGÍA VERDE

- Es la biotecnología aplicada a procesos agrícolas.
- Un ejemplo de ello es la obtención de plantas transgénicas capaces de crecer en condiciones ambientales desfavorables o plantas resistentes a plagas y enfermedades.





BIOTECNOLOGÍA AZUL

- Explora los recursos marinos para obtener **productos de acuicultura**, cosméticos o sanitarios. Además, es la más utilizada para conseguir biocombustibles a partir de algunas microalgas.





BIOTECNOLOGÍA AZUL

- También llamada biotecnología marina, es un término utilizado para describir las aplicaciones de la biotecnología en ambientes marinos y acuáticos.
- Aún en una fase temprana de desarrollo, sus aplicaciones son prometedoras para la acuicultura, cuidados sanitarios, cosmética y productos alimentarios.

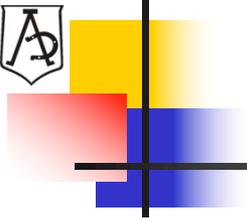




BIOTECNOLOGÍA GRIS

- Tiene como finalidad la conservación y la **recuperación de los ecosistemas naturales** contaminados a través de, como se ha comentado anteriormente, los procesos de biorremediación.





BIOTECNOLOGÍA GRIS

- Es aquella constituida por todas las aplicaciones directas de la **biotecnología** al medioambiente, es decir, está enfocada en crear soluciones tecnológicas que contribuyan a proteger el ecosistema.



BIOTECNOLOGÍA GRIS

Su principal objetivo es desarrollar soluciones para mantener la biodiversidad y remover los contaminantes existentes



Biocombustibles



Biorremediación



Conservación de flora



Biomateriales



Conservación de fauna



BIOTECNOLOGÍA AMARILLA

- Esta modalidad está enfocada en la **producción de alimentos** y, por ejemplo, investiga para reducir los niveles de grasas saturadas en los aceites de cocina.





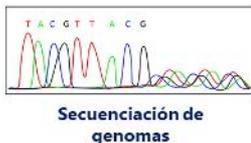
BIOTECNOLOGÍA DORADA

- La también conocida como **bioinformática** se encarga de obtener, almacenar, analizar y separar la información biológica, sobre todo la relativa a las secuencias de ADN y aminoácidos.



BIOTECNOLOGÍA DORADA

Su principal objetivo es usar herramientas computacionales para analizar datos experimentales o simular procesos biológicos





BIOTECNOLOGÍA MARRÓN

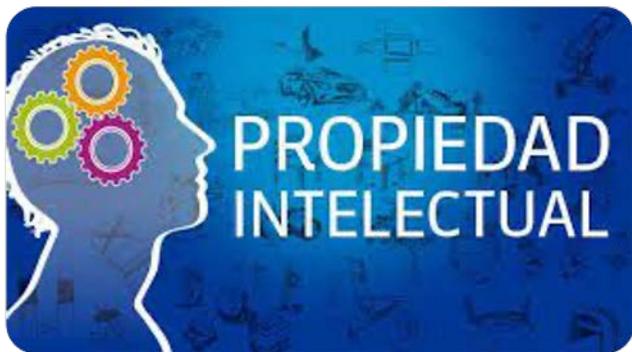
- **Bioteconología marrón** es la que se dedica al tratamiento y aprovechamiento de suelos áridos y desérticos a partir de especies altamente resistentes a suelos salinos y secos.
- Está bastante relacionada con la **biotecnología verde**.





BIOTECNOLOGÍA ROSADA

- **Biotecnología Rosada:** Se refiere a áreas de propiedad intelectual, patentes y bioseguridad de los procesos en los que interviene algún organismo vivo o alguna biomolécula obtenida de ellos.



PROPIEDAD INTELECTUAL

Propiedad industrial

- Patentes



- Diseños industriales



- Marcas de comercio

TM

- Invenciones industriales



- Topografías de productos semiconductores



Derechos de autor

- Libros



- Obras musicales



- Pinturas



- Esculturas



- Películas

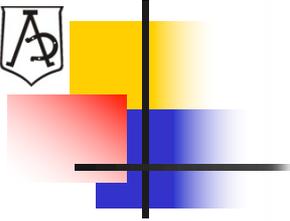


- Programas informáticos

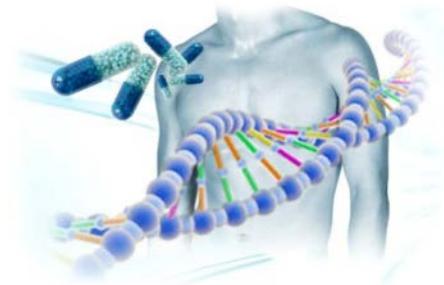


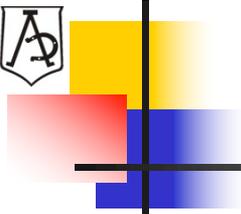
- Bases de datos





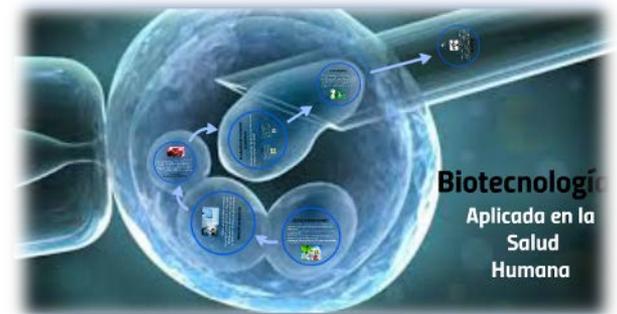
CLASIFICACIÓN O RAMAS DE LA BIOTECNOLOGÍA





BIOTECNOLOGÍA EN SALUD HUMANA

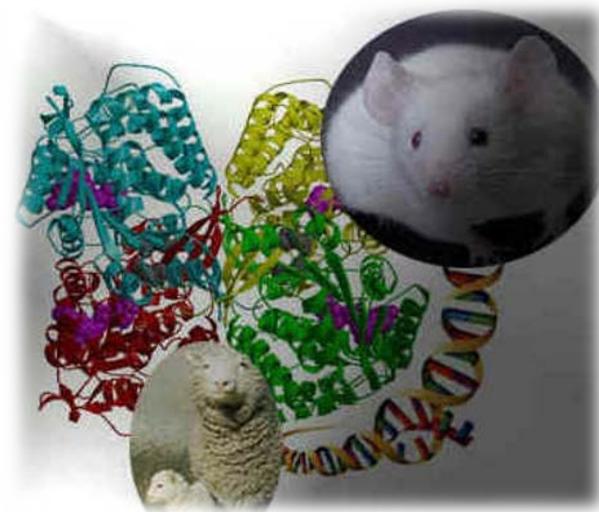
- ❖ Prevención de enfermedades hereditarias.
- ❖ En cuanto a prevención primaria, se puede efectuar el llamado consejo genético, en el que se analiza el material genético de la pareja y de sus familiares.
- ❖ Al igual que envuelve la terapia génica.
- ❖ Creación de nuevas vacunas.





BIOTECNOLOGÍA ANIMAL

- La Biotecnología Animal consiste en el conjunto de tecnologías que exploran el potencial de las células animales mediante la alteración selectiva y programada con el objetivo de obtener una mejor respuesta en todos los niveles de rendimiento.

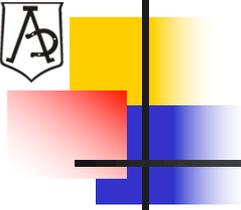




BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL

- Es la disciplina que hace uso de los conocimientos científicos, campos de biología molecular, microbiología, bioquímica e ingeniería bioquímica, para contribuir al desarrollo de la agricultura, la medicina y las ciencias ambientales.





BIOTECNOLOGÍA VEGETAL

- Alimentos con más vitaminas, minerales y proteínas y menos contenido en grasas.
- Cultivos más resistentes al ataque de virus, hongos, insectos sin la necesidad de emplear productos químicos, lo que supone un mayor ahorro económico y menor daño al medio ambiente.
- Mayor tiempo de conservación de frutas y verduras.
- Cultivos tolerantes a la sequía. o Desventaja: Aparición de alergias insospechadas.



¿Cómo son modificados genéticamente los cultivos?

Cruzamientos tradicionales



Cruzando plantas y seleccionando la descendencia

CASI TODOS LOS CULTIVOS

Mutagénesis



Exponiendo semillas a químicos o radiación



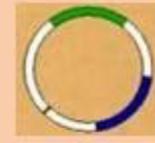
ARN de interferencia



Silenciando genes selectos con RNA



Transgénesis



Insertando genes selectos mediante ADN recombinante



Número de genes afectados

10,000 – 300,000

¡Imposible saberlo!

1 - 2

1 - 4

Genes deseados insertados con otro material genético.
No se requieren pruebas de seguridad.

Cambios azarosos en el genoma, usualmente impredecibles.
No se requieren pruebas de seguridad.

Determinados genes apagados o silenciados.
Sí se requieren pruebas de seguridad.

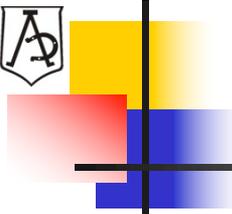
Genes deseados insertados en lugares conocidos.
Sí se requieren pruebas de seguridad.



BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

- Se refiere a la aplicación de los procesos biológicos modernos para la protección y restauración de la calidad del ambiente.





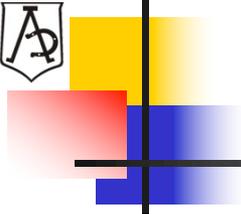
IMPORTANCIA DE LA BIOTECNOLOGÍA





- **La biotecnología**, que permite la transferencia de un carácter específico de una clase o especie de planta a otra, constituye una pieza importante para resolver el reto del desarrollo sostenible.



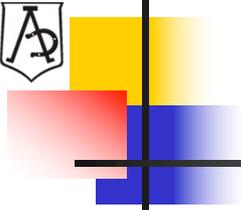


VENTAJAS DE LA BIOTECNOLOGÍA

Entre las ventajas de la biotecnología podremos encontrar algunas como:

El Rendimiento superior: Ya que, mediante los OGM (organismo genéticamente modificado) el rendimiento de los cultivos aumenta, produciendo así mas alimentos por menos recursos, disminuyendo las cosechas perdidas causadas por algún tipo de enfermedad o plaga así como por factores ambientales.



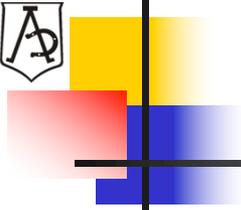


BENEFICIOS DE LA BIOTECNOLOGÍA

Los beneficios que aporta la biotecnología son tangibles, pero al tiempo existen voces que alertan sobre sus **posibles efectos adversos** en el medio ambiente, la salud y la ética. Entre las primeras, la BIO apunta las siguientes:

- **Reduce las emisiones de CO₂ en un 52 %**, optimiza el uso del agua y disminuye los residuos y los procesos químicos gracias a técnicas como el ADN recombinante.





BENEFICIOS DE LA BIOTECNOLOGÍA

- **Mejora el diagnóstico médico**, disminuye la tasa de infecciones, minimiza los efectos secundarios de los medicamentos y contribuye al progreso de los países en vías de desarrollo.

- **Favorece la agricultura saludable** proporciona alimentos más nutritivos y libres de toxinas y alérgenos y sostenible limita el uso de pesticidas y químicos.





Reducción de pesticidas: Cuando un OGM es modificado para poder resistir algún tipo de plaga se está contribuyendo a disminuir el uso de plaguicidas asociados a la misma que frecuentan a ser causantes de riesgos ambientales y a la salud.



Mejora de la nutrición: ya que, se puede llegar a introducir vitaminas y proteínas adicionales en alimentos para poder así reducir alérgenos y algunos tipos de toxinas naturales. También se intentará cultivar en condiciones de riesgo lo que podría ayudar a los países que sufren alguna escases de alimentos.





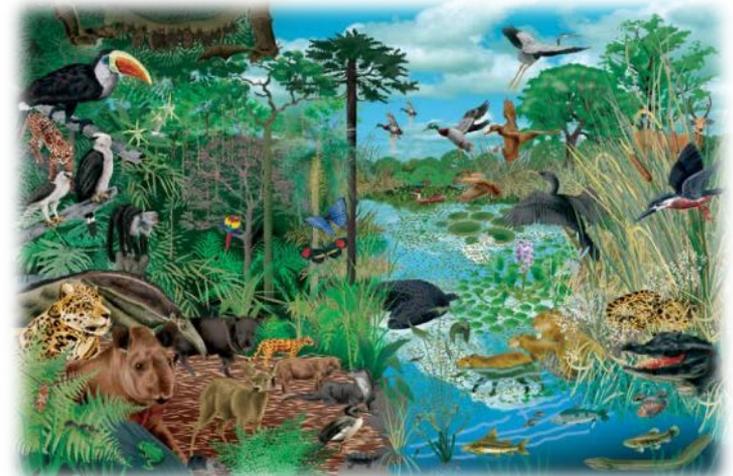
DESVENTAJAS

- La aplicación de la biotecnología presenta riesgos que pueden clasificarse en dos categorías diferentes: **los efectos en la salud humana y de los animales y las consecuencias ambientales.** Además, existen riesgos de un uso éticamente cuestionable de la biotecnología moderna.



RIESGOS DE LA BIOTECNOLOGÍA

- La proliferación de los alimentos de laboratorio podría **terminar con la diversidad** de los cultivos.
- También puede afectar al equilibrio de los ecosistemas.
- Existe el riesgo de que aparezcan **alergias imprevistas**, se produzcan intoxicaciones entre organismos vivos o de que alguna bacteria modificada escape de un laboratorio.



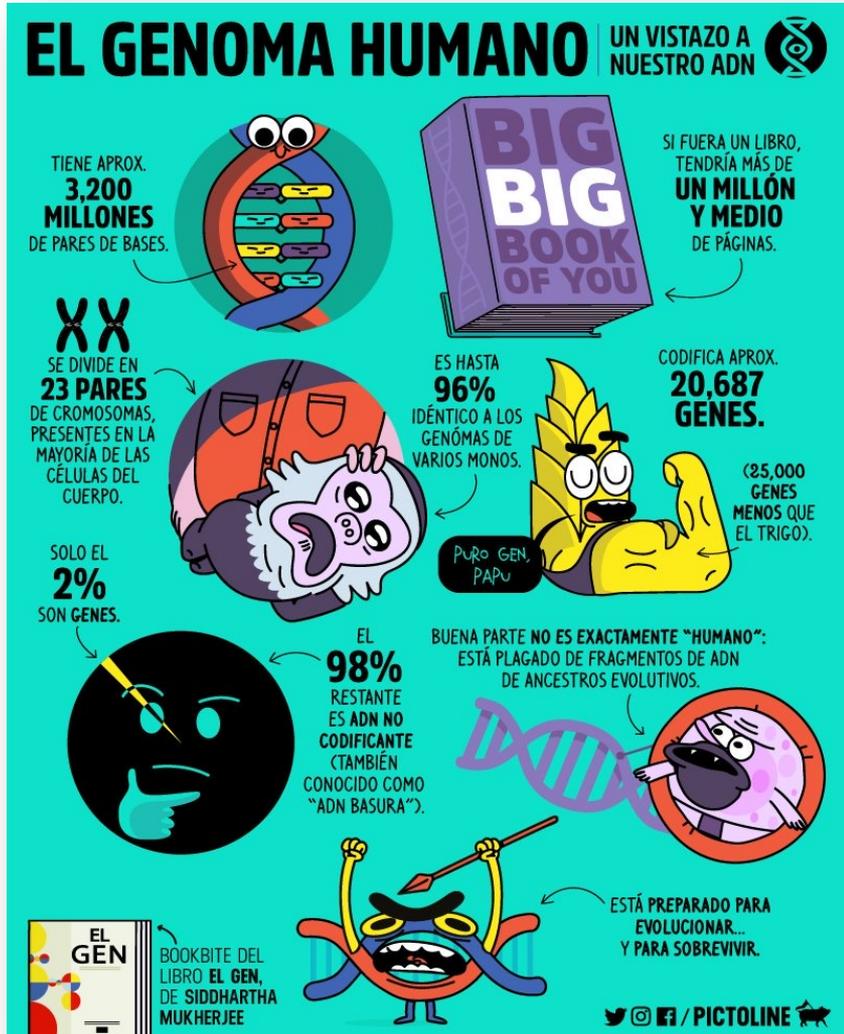
SHOCK ALERGICO



RIESGOS DE LA BIOTECNOLOGÍA

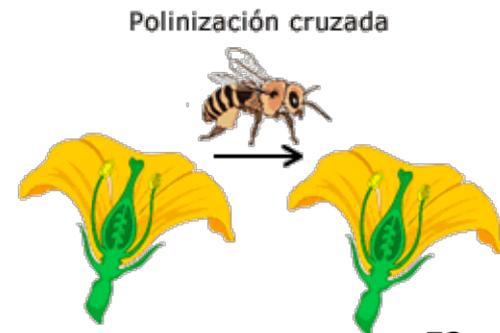
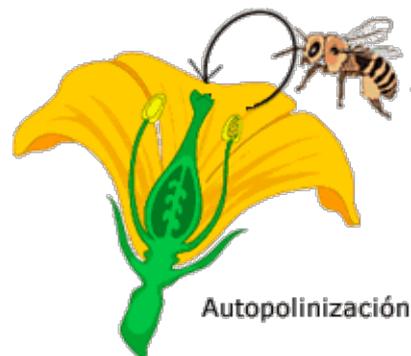


•En aspectos como la clonación, la modificación del genoma humano y la reproducción asistida entra en juego el debate ético y son objeto de **controversia social**.



RIESGOS PARA EL MEDIO AMBIENTE

- Entre los riesgos para el medio ambiente cabe señalar la posibilidad de polinización cruzada, por medio de la cual el polen de los cultivos genéticamente modificados (GM) se difunde a cultivos no GM en campos cercanos, por lo que pueden dispersarse ciertas características como resistencia a los herbicidas de plantas GM a aquellas que no son GM.





RIESGOS PARA LA SALUD

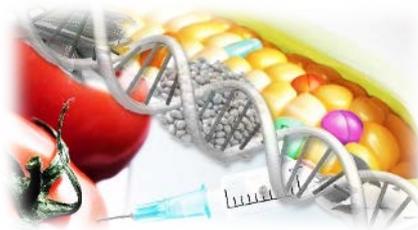
- Existen riesgo de transferir toxinas de una forma de vida a otra, de crear nuevas toxinas o de transferir compuestos ale génicos de una especie a otra, lo que podría dar lugar a reacciones alérgicas imprevistas.
- Existe el riesgo de que bacterias y virus modificados escapen de los laboratorios de alta seguridad e infecten a la población humana o animal



DISTINTOS PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS



- Obtención de nuevas vacunas, terapia génica, obtención de medicamentos en OMG.



- Obtención de alimentos transgénicos.

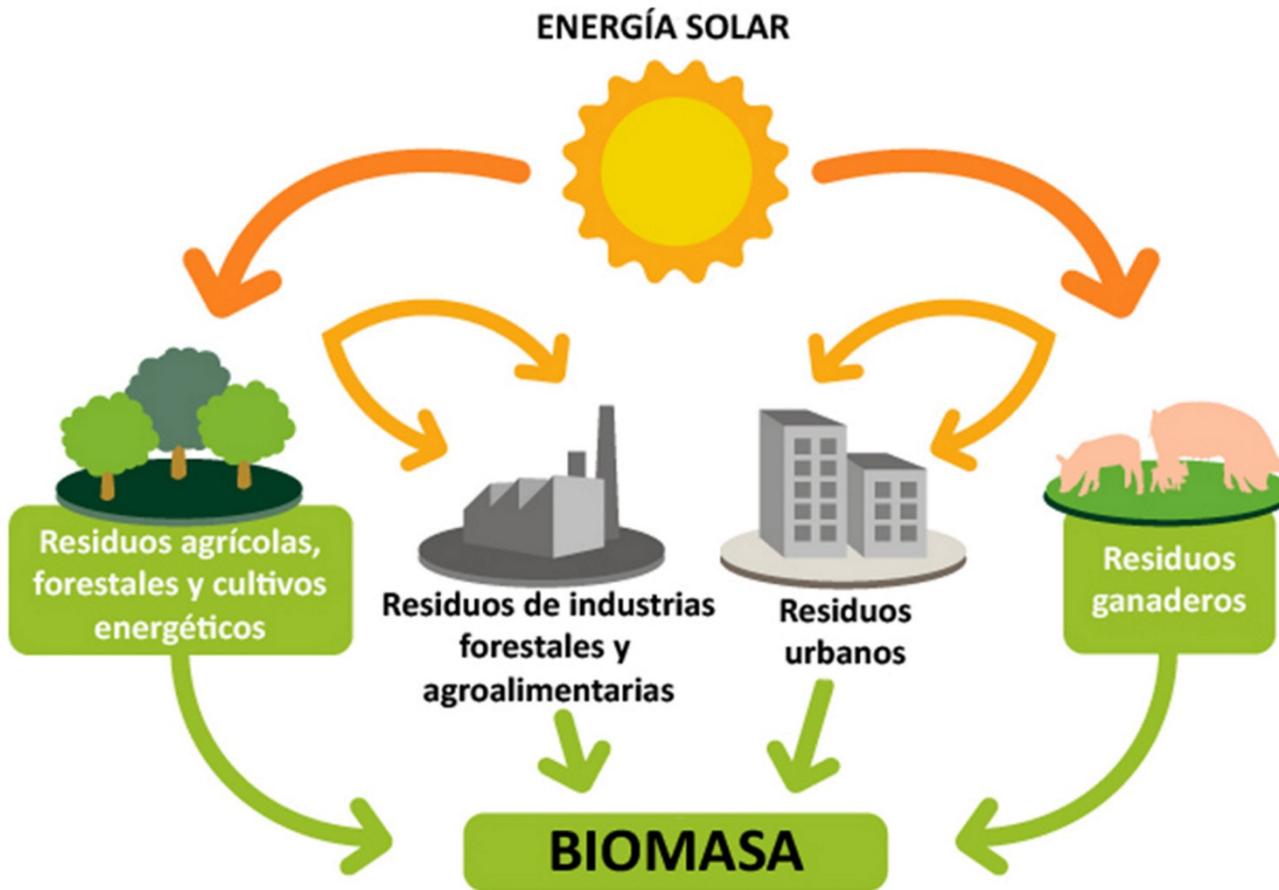


- Obtención de plantas, animales, transgénicos y clónicos.

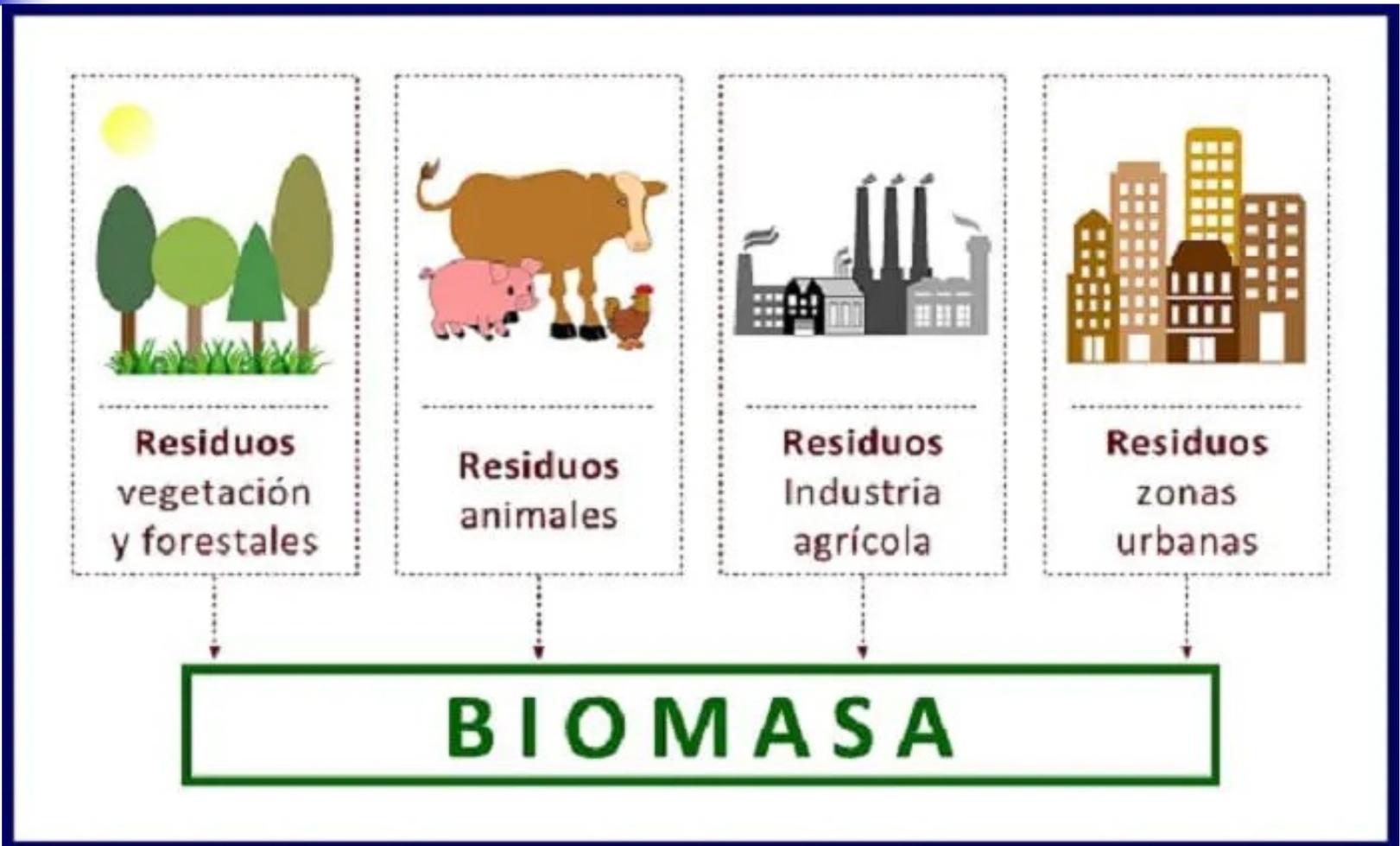


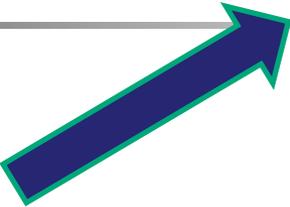
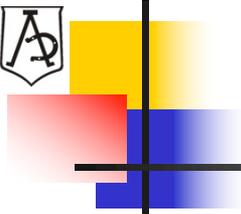
- Tratamiento de aguas, biorremediación.

BIOMASA

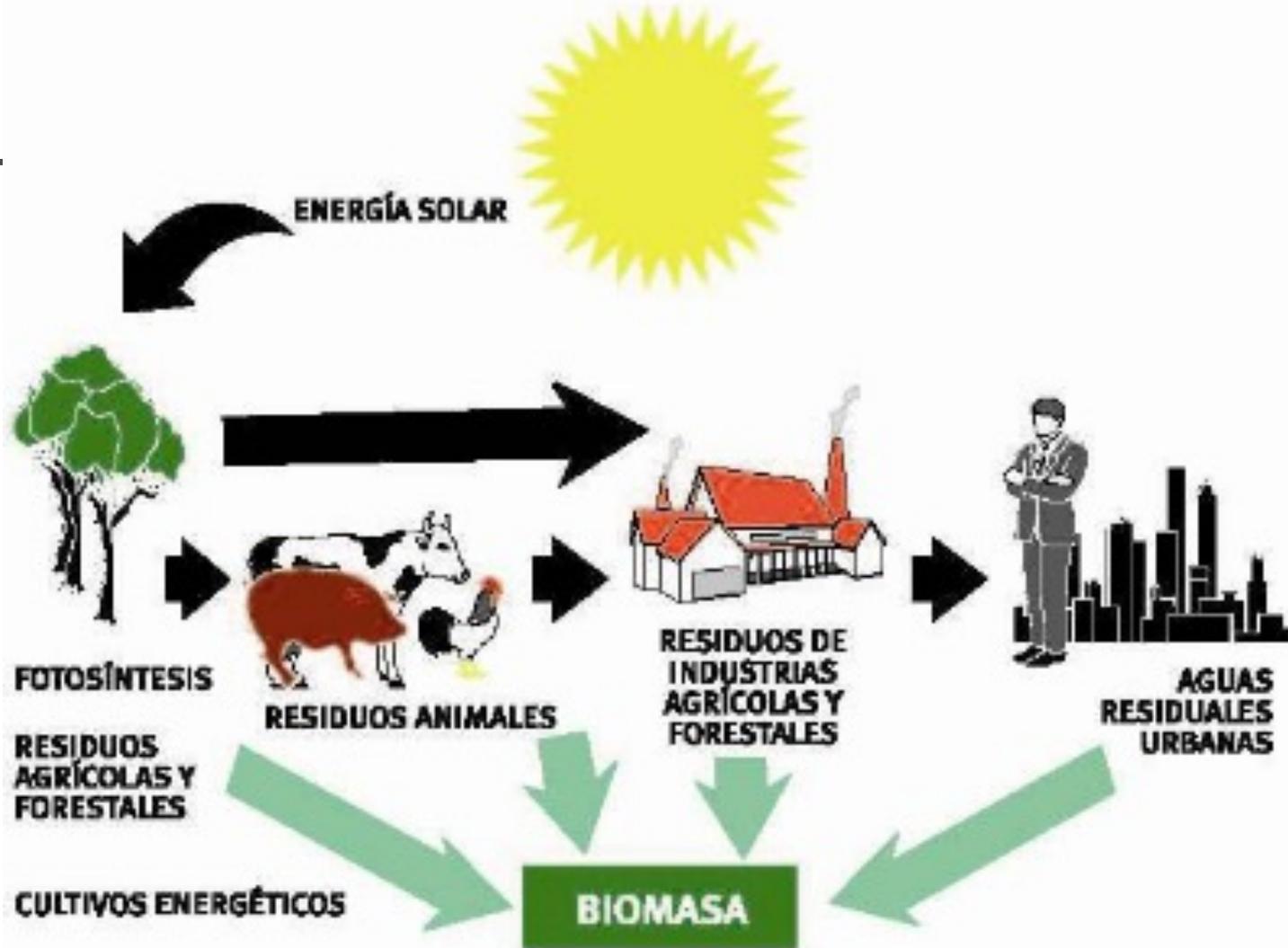


¿QUÉ ES BIOMASA?





GENERACIÓN DE BIOMASA



Fuente: IDAE



¿QUÉ ES BIOMASA?

- Fracción biodegradable de productos de desecho y residuos procedentes de la agricultura, silvicultura y de las industrias relacionadas, así como de la fracción biodegradable de residuos industriales y municipales.





LA BIOMASA COMO FUENTE DE ENERGÍA

Biomasa, en cifras

En todos los ámbitos

La biomasa podría representar el 60% del uso de energía renovable.

30% a la producción de biocombustibles para el sector del transporte

Alrededor del 30% de la biomasa global se utilizaría para producir electricidad y calefacción urbana.

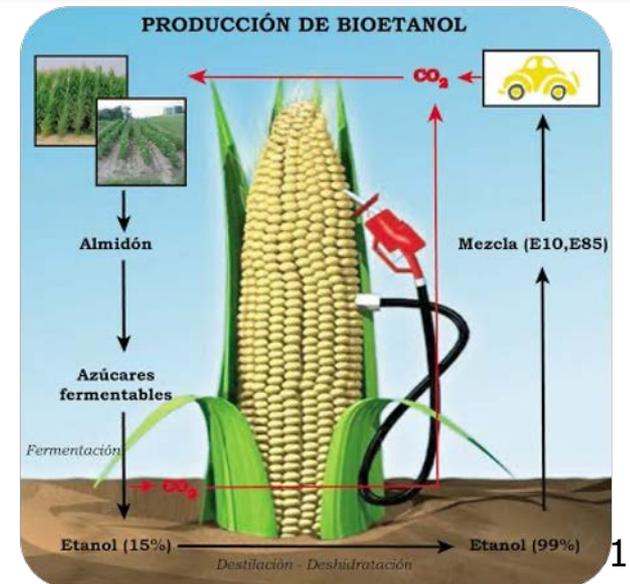
En 2030



El resto en calor para la industria de manufacturas y en edificios.

LOS FACTORES RESPONSABLES DE FAVORECER LA BIOMASA COMO FUENTE ENERGÉTICA

- El encarecimiento del precio del petróleo.
- El aumento de la producción agrícola.
- Necesidad de buscar usos alternativos a la producción agrícola.
- Cambio climático.
- Posibilidad de utilizar los conocimientos científicos y técnicos para optimizar el proceso de obtención de energía.



CLASIFICACIÓN DE LA BIOMASA



Biomasa natural



Biomasa seca

BIOMASA



Biomasa residual húmeda



Biocombustibles o biocombustibles



Cultivos energéticos

BIOMASA

Natural



La biomasa natural es la que se produce en ecosistemas naturales.

Residual



La biomasa residual es la que es generada en las actividades humanas que utilizan materia orgánica.



Producida

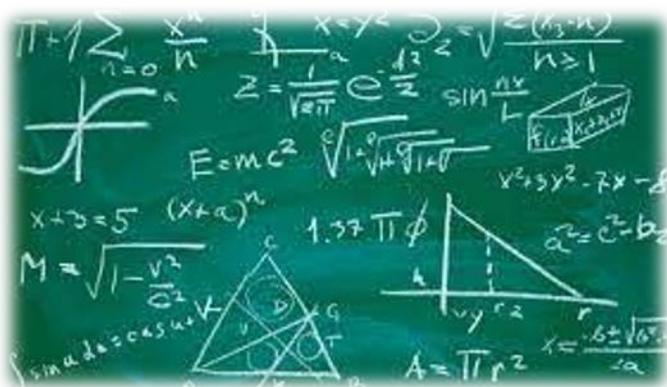


son los cultivos energéticos.



¿CÓMO SE MIDE LA BIOMASA?

- Se mide en kilogramos, gramos, miligramos, etc., aunque es frecuente expresarla en unidades de energía: un gramo de materia orgánica equivale a 4 0 5 kilocalorías.
- Al calcularla se hace referencia a su cantidad por unidad de área o volumen, por lo que se suele expresar de este modo: gC/cm^2 ; KgC/m^2 (siendo C la materia orgánica)



¿CÓMO SE CONVIERTE LA BIOMASA EN ENERGÍA?

**Métodos
Termoquímicos**



**Métodos
Bioquímicos**

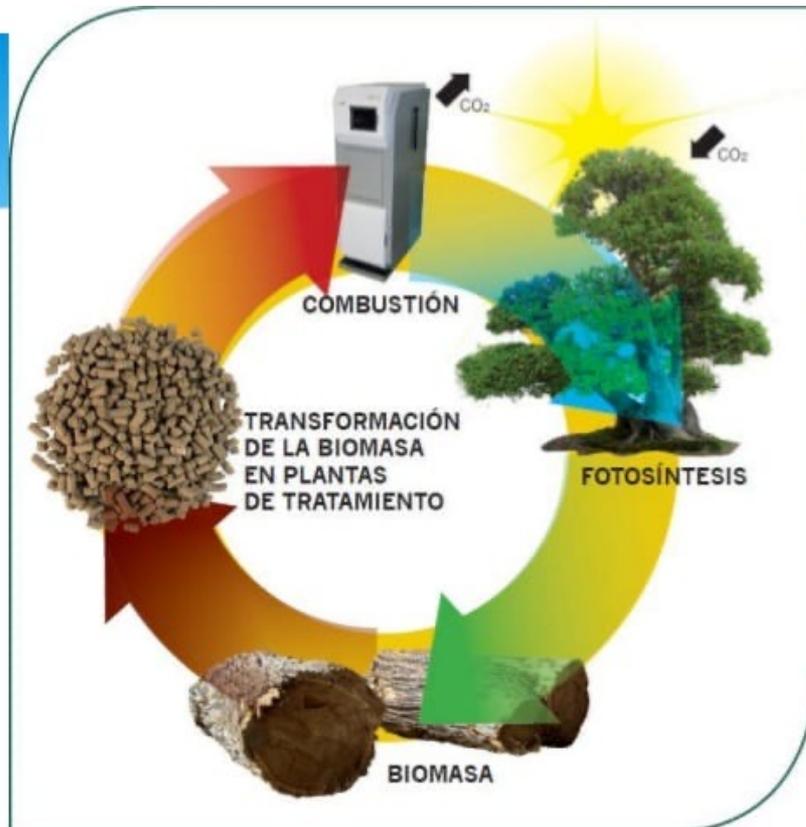




MÉTODOS TERMOQUÍMICOS



COMBUSTIÓN



Existe cuando quemamos la biomasa con mucho aire caliente a una temperatura entre 600 y $1300^{\circ}C$

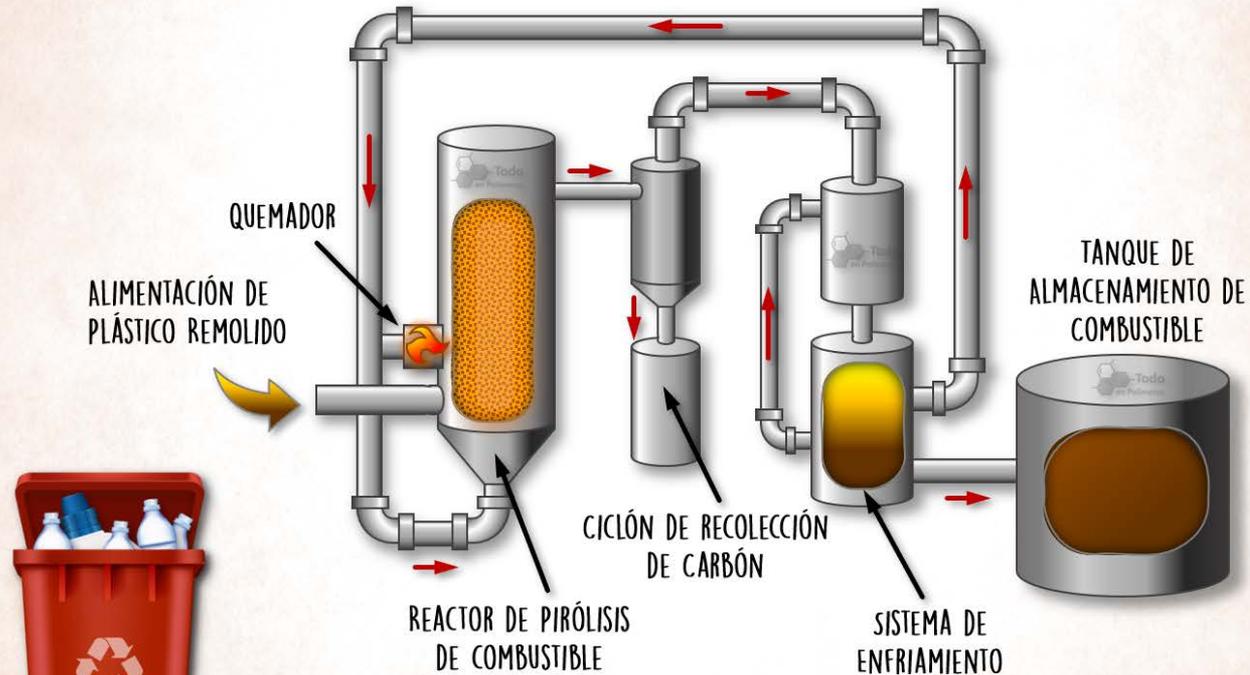


PIROLISIS

- El **proceso pirolítico** es aquel en el que se produce la **degradación de la biomasa por efecto del calor sin la presencia de oxígeno**, es decir, en una atmósfera completamente inerte.
- Descomposición de la biomasa utilizando calor, sin oxígeno.
- Aparece como paso previo a la combustión.
- Pirolisis completa 500 °C.



DIAGRAMA DE PIRÓLISIS PARA LA RECUPERACIÓN DE MATERIAL PRIMA Y COMBUSTIBLE



FUENTE DE MATERIA PRIMA

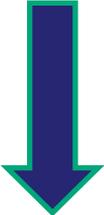
PRODUCTOS DE LA PIRÓLISIS (ARRIBA DE 380°C)

- 50 – 90%: COMBUSTIBLE Y PETROQUÍMICOS
- 10 – 15%: GAS LICUADO DE PETRÓLEO
- 5 – 30%: CARBÓN Y CENIZA RESIDUAL





PRODUCTOS DE LA PIROLISIS



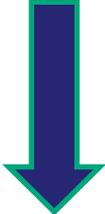
Gases

CO, monóxido de carbon.
CO₂, Dióxido de carbono.
CH₄, Metano.
C₂H₆ Etano y pequeñas cantidades de hidrocarburos.



Solidos

El producto sólido de la pirolisis es un residuo carbonoso (char) que puede ser utilizado como combustible o para la producción de carbón activo.



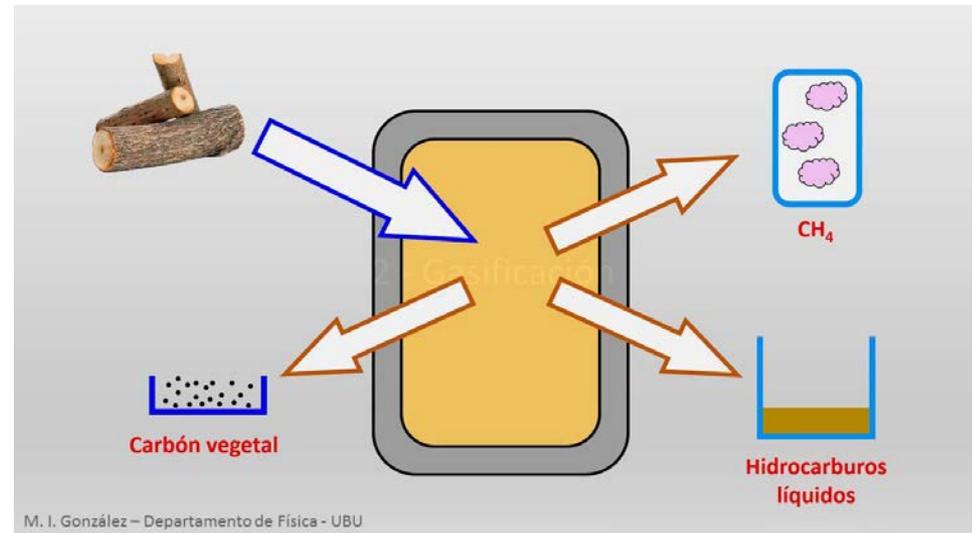
Líquidos

Cetonas, ácido acético, compuestos aromáticos, etc.



GASIFICACIÓN

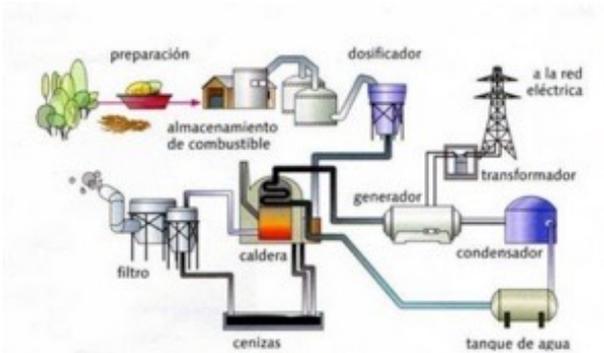
- La gasificación es un proceso termoquímico en el que un sustrato carbonoso es transformado en un gas combustible mediante una serie de reacciones que ocurren en presencia de un agente gasificante en un ambiente pobre en oxígeno.





CO-COMBUSTIÓN

- Consiste en la utilización de la biomasa como combustible de ayuda mientras se realiza la combustión de carbón en calderas.



Esquema de una central de biomasa.



MÉTODOS BIOQUÍMICOS

Se llevan a cabo utilizando diferentes microorganismos que degradan las moléculas.

**Fermentación
alcohólica**



**Fermentación
metánica**



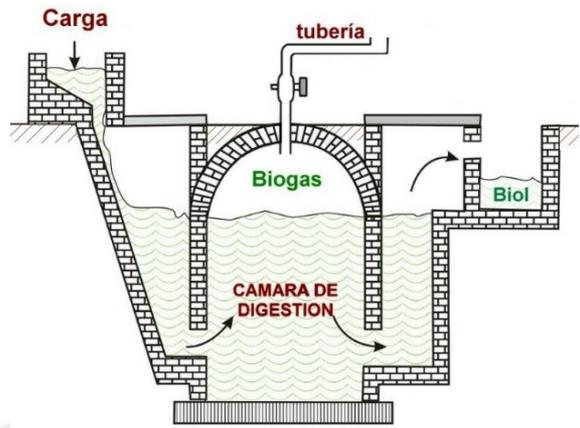
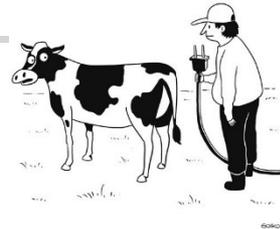


FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA

- Consiste en la fermentación de hidratos de carbono que se encuentran en las plantas.



FERMENTACIÓN METÁNICA



1. Excrementos de animales y restos de alimentos se mezclan con agua en el alimentador del biodigestor



3. El gas metano puede ser enviado por caños para alimentar un generador o calentador



2. Dentro del biodigestor la acción de las bacterias descomponen los desechos transformándolo en gas metano y fertilizante

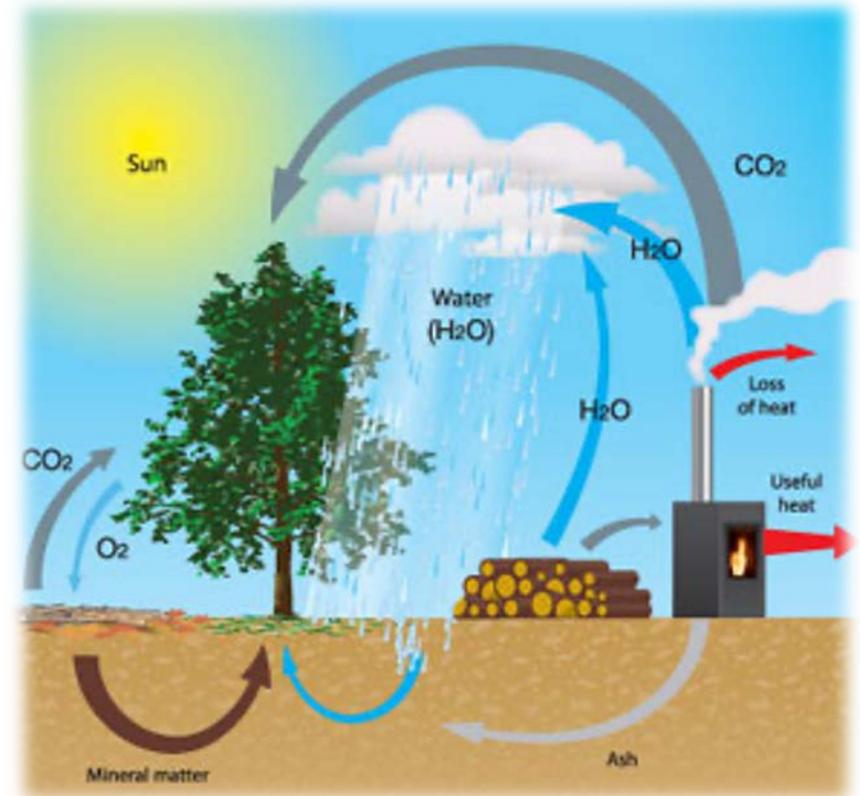
4. Las sobras sirven como fertilizante



SISTEMAS DE APROVECHAMIENTO DE LA BIOMASA

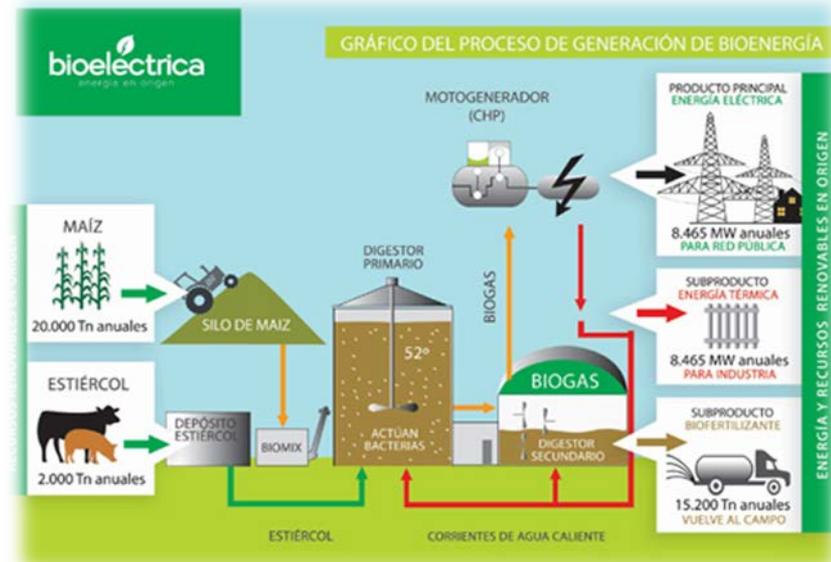
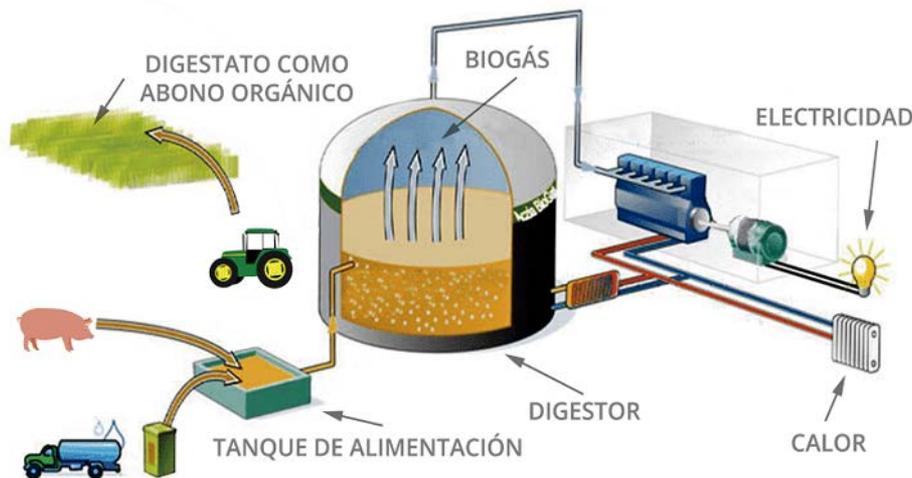
Producción de energía térmica

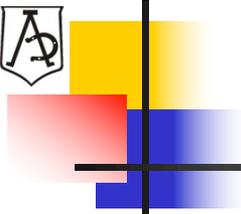
- Método de combustión directa.
- Produce calor para ser utilizado directamente.
- Alta contaminación



PRODUCCIÓN DE BIOGÁS

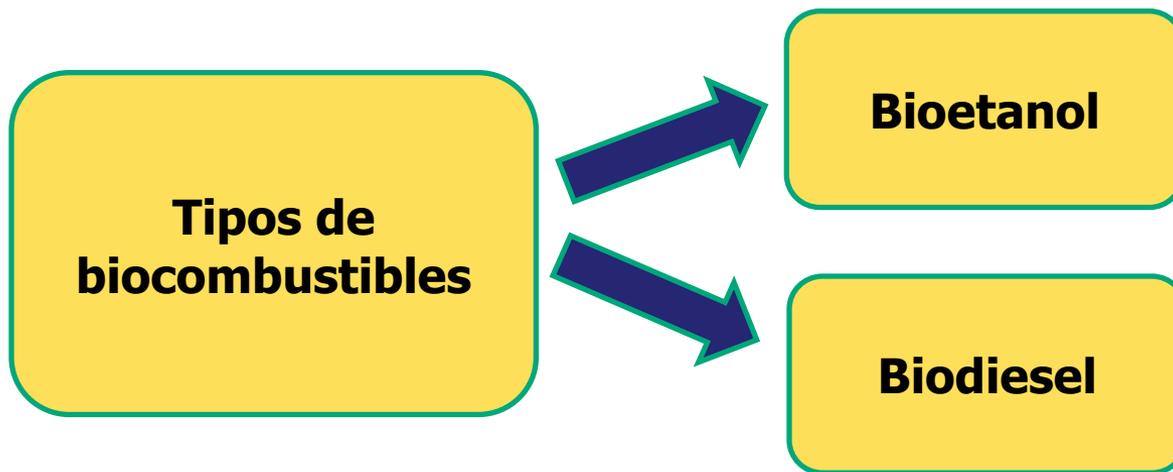
- Se basa en la generación de metano.
- Es uno de los procesos que más energía produce gracias a las heces de los animales.





PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES

- Alternativa a los combustibles tradicionales basados en combustibles fósiles.





BIOETANOL

Usar **bioetanol**
permite el ahorro de
combustibles fósiles



- Alternativa a la gasolina.
- Obtenido a partir de cereales, remolacha, maíz y legumbres.





BIODIESEL

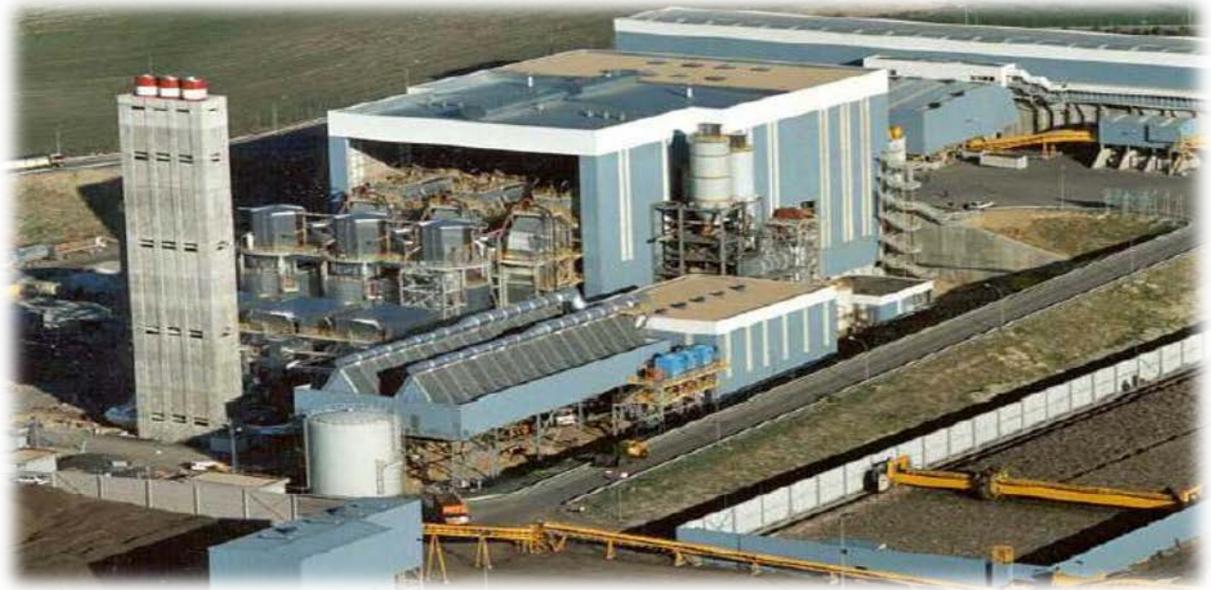
- Sustituto del diésel tradicional.
- Obtenido por esterificación de grasas vegetales o animales.





CENTRAL DE BIOMASA

- Lugar donde se realizan los procesos necesarios para la transformación de materia orgánica en energía.



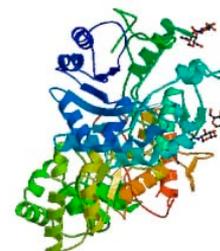
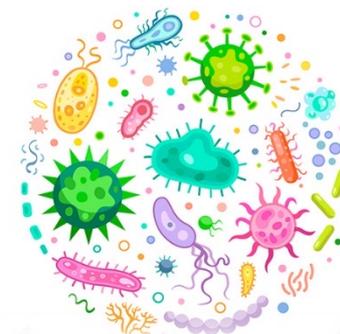


BIOCONVERSIÓN





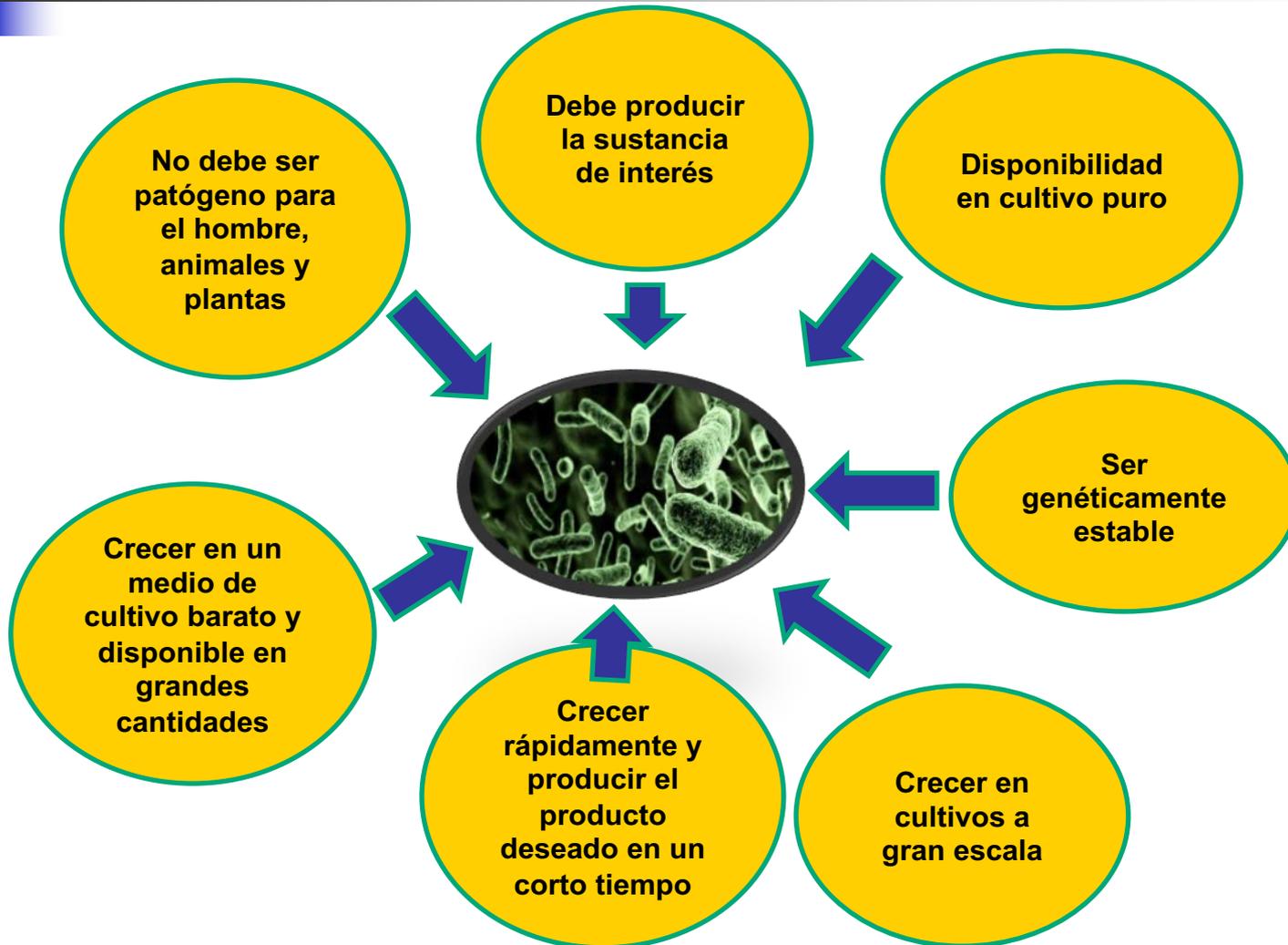
BIOCONVERSIÓN

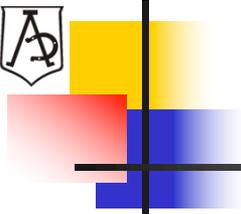


- La bioconversión, también conocido como biotransformación hace referencia al uso de microorganismos o sus enzimas aisladas con el fin de transformar un compuesto químico en un producto relacionado en estructura pero biológicamente activo.



REQUISITOS DE UN BUEN MICROORGANISMO





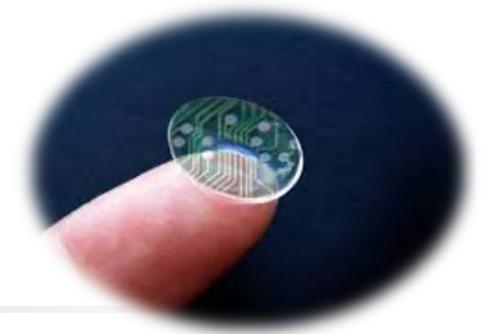
VENTAJAS DE LA BIOTRANSFORMACIÓN

- **Especificidad de sustrato:** una enzima cataliza una única etapa específica de reacción.
- **Regioespecificidad:** afecta sólo a una posición específica de la molécula.
- **Condiciones de reacción:** estas reacciones se realizan en condiciones suaves y poco agresivas.
- Es mas barato, menos tiempo

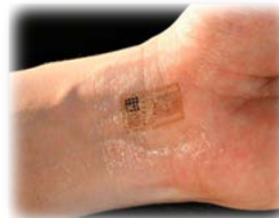
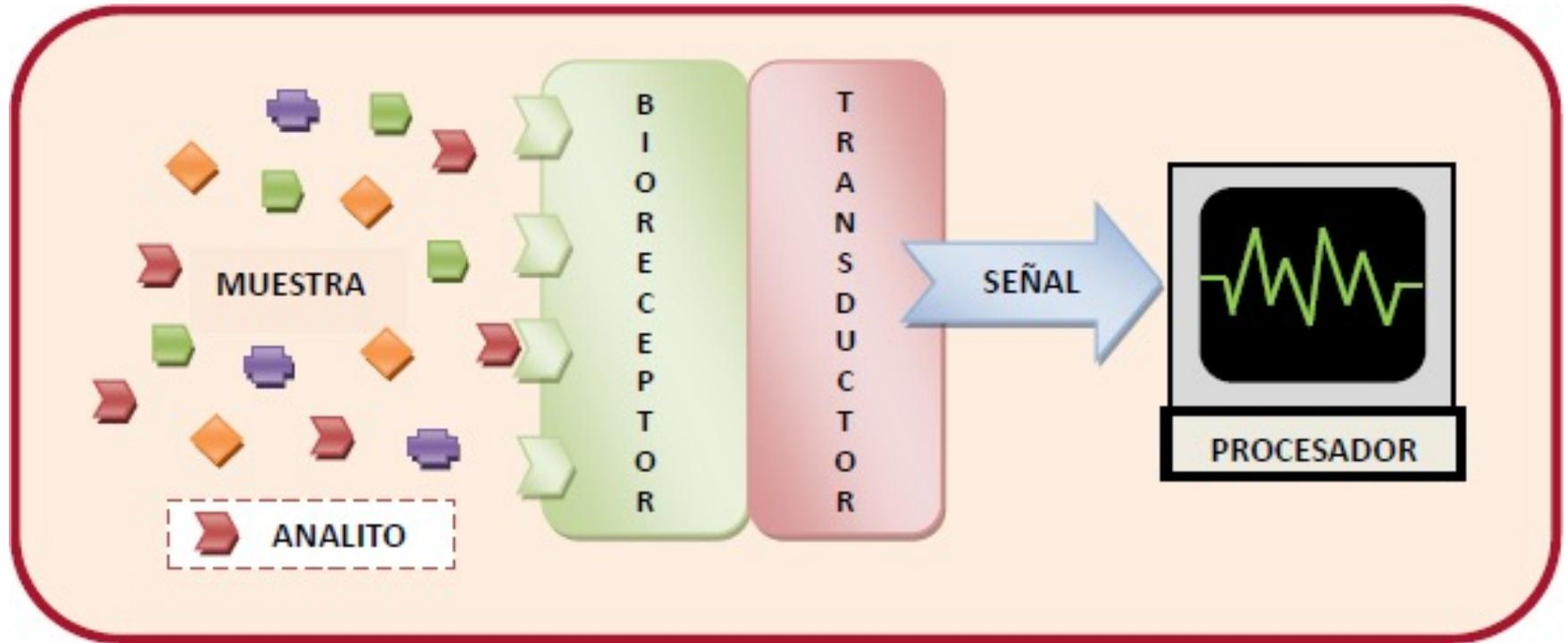
BIOTRANSFORMACION

- Conjunto de reacciones metabólicas que generan cambios estructurales en un fármaco.
- Condiciona la actividad farmacológica (inactiva, activa, potencia o modifica el perfil toxicológico)
- Mecanismo de **eliminación** del fármaco

MV. FM-UNAM.



BIOSENSORES





BIOSENSORES

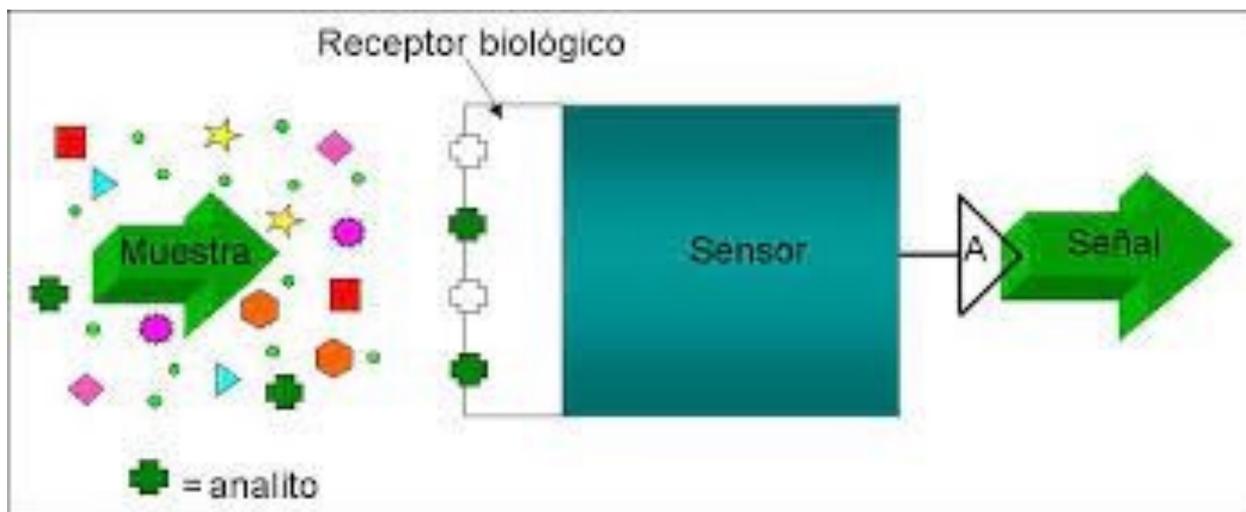
- Es un dispositivo analítico construido al menos con un componente de naturaleza biológica (una enzima, un anticuerpo o un microorganismo).
- Este dispositivo permite detectar y cuantificar en forma precisa un determinado compuesto químico o un parámetro fisicoquímica de una muestra o mezcla de sustancia (analíticos).





BIOSENSOR

- Un biosensor comprende un componente biológico que actúa como el sensor.
- Un componente electrónico que detecta y transmite la señal.





BIOTECNOLOGÍA ANIMAL



Mediante biotecnología, los cerdos podrían ser una fuente de órganos para el ser humano.



- La oveja Dolly se parecía a una oveja y actuaba como una oveja.
- Pero Dolly no era una oveja normal: pasó un tiempo considerable delante de las cámaras de televisión porque era un clon, un animal gemelo idéntico creado a partir de una célula de otra oveja.





- Los animales creados genéticamente se utilizan para desarrollar nuevos tratamientos médicos, mejorar nuestros suministros de alimentos, y aumentar nuestros conocimientos sobre todos los animales, incluidos los humanos.
- También pueden ser utilizados para otros propósitos que algunos pueden considerar inhumanos o poco éticos, pero las fuerzas del mercado han evitado en gran medida una introducción extendida de prácticas tan controvertidas.



LOS ANIMALES EN LA INVESTIGACIÓN

- Los ratones blancos son un icono en la investigación científica; junto con las batas de laboratorio y los microscopios, representan el negocio del descubrimiento.
- Aunque los animales han sido claves en las metodologías de investigación durante décadas, su uso es controvertido.

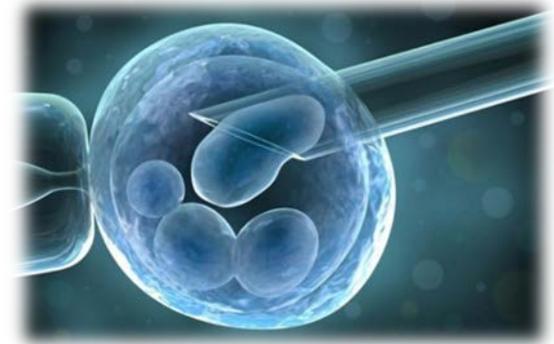
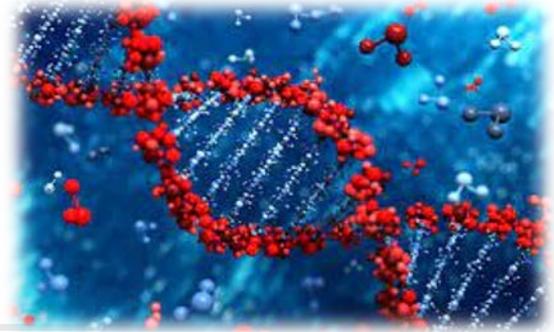




ANIMALES TRANSGÉNICOS

- Algunos de los avances más apasionantes en biotecnología son el resultado de la investigación transgénica en animales.
- Los primeros experimentos en animales transgénicos fueron llevados a cabo a nivel celular.
- Se añadió un nuevo gen a una célula en cultivo, y se observaron los efectos sobre esta célula.





- Cuando la tecnología de clonación estuvo disponible, los transgénicos cambiaron de rumbo.
- En lugar de manipular una sola célula, se podían añadir los genes a un gran número de células. Estas células se analizan después para identificar las que poseen los genes deseados.
- Después de encontrar estas células, cada una se puede utilizar para generar un animal completo a partir de una sola célula usando la tecnología de clonación.





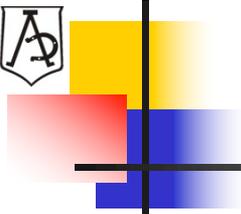
CARNE CULTIVADA

- La carne artificial o carne cultivada, también conocida como carne *in vitro* o carne de laboratorio, es aquella carne animal que no proviene directamente del cuerpo de un animal; sino que ella proviene del cultivo de las células musculares extraídas previamente de animales.





- En un futuro cercano podríamos estar consumiendo filetes y hamburguesas producidos en un laboratorio.
- ¿Por qué esto sería una excelente noticia para todos los seres vivos del planeta?



¿CÓMO SE CONSIGUE LA CARNE?

- Para ello, a través de una **biopsia**, se toma una muestra del **tejido celular animal vivo** que, después, se sitúa en un ambiente controlado de oxígeno y temperatura. A dicho tejido y desde un biorreactor, **se alimenta de nutrientes** a través de un proceso natural de proliferación celular consiguiendo así la carne cultivada, que gana sabor según los ingredientes que se le añadan.





- Un proceso que termina desarrollando la carne igual que si se hiciese en el interior del animal, aunque **sin el sacrificio de este ni modificación genética**, y que además cuenta con importantes características.
- Con solo una biopsia, se puede conseguir hasta la carne proveniente de 50 cerdos así como también ser de gran provecho en un ambiente vacuno o aviar.





El alimento final resulta más beneficioso para el consumo humano al tener grasas saludables o no poseer colesterol.



El negocio
de la carne
cultivada



- Además, este alimento cuenta con un **mayor contenido en aminoácidos**, no tiene colesterol ni grasas saturadas y puede incluir grasas saludables e ingredientes funcionales.
- Unos valores clave para la Unión Europea, que desde 2017 contempla este tipo de investigación en una carrera donde **Israel**, además de la citada Singapur, ya cuenta con ventaja.

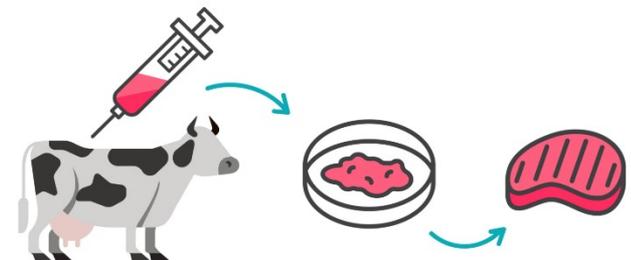
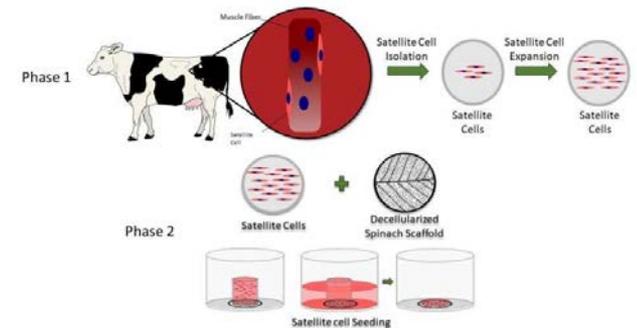
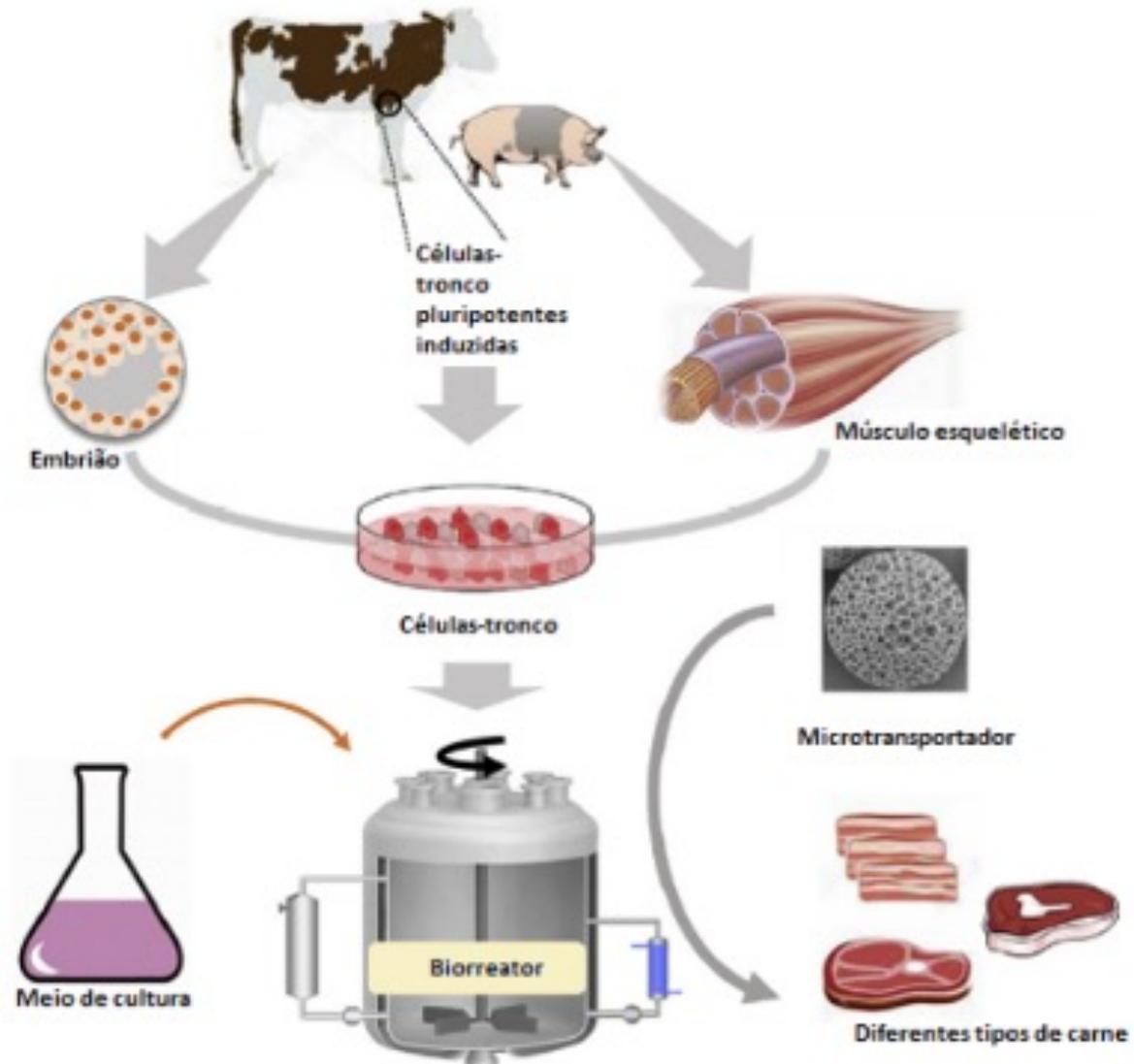


Figura 1.

Producción de carne cultivada en biorreactores.



BIOTECNOLOGÍA EN NUTRICIÓN ANIMAL

- El aumento tanto demográficamente, como en ingresos y urbanización, significa un crecimiento notorio en la demanda mundial de alimentos, donde debemos incluir los alimentos de origen animal ya que son diarios en la alimentación humana.





- Estos aportan un alto contenido de proteínas y para mejorar esto debemos empezar por optimizar la eficiencia de la alimentación animal y en la producción de granos.





- Desde hace tiempo ya se viene mejorando la genética con cruzamientos selectivos en los animales, significando un incremento en los requerimientos nutritivos de los mismos.
- Hay una mayor productividad en una menor superficie de cultivos para satisfacer estas necesidades.



MEJORAMIENTO VEGETAL PARA SER USADO EN NUTRICIÓN ANIMAL

- La producción vegetal cambia el rumbo hacia cultivos con valor agregado, para mejorar la alimentación animal y conseguir productos más nutritivos a partir de los avances en genética y biotecnología en cultivos sobretodo.





- En tal sentido, distintos institutos de investigación del mundo están trabajando en obtener mejoras en la calidad y contenido de los nutrientes producidos en las plantas (ácidos grasos, proteínas, carbohidratos, vitaminas, antioxidantes y minerales), así como también mejoras en la digestibilidad de los alimentos (especialmente de las fibras y almidón) y mayor energía metabolizable (contenido de aceites) con disminución de factores antinutricionales.



SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

- La ganadería aplicada a la producción de alimentos se limita principalmente a la cría de un pequeño número de especies de mamíferos rumiantes (bovinos, ovinos, caprinos) y monogástricos (porcinos, conejos y aves), y de peces, crustáceos y mariscos.
- Los sistemas pastoriles constituyen el principal sistema de producción animal extensivo y se basan en la capacidad de los rumiantes para aprovechar los forrajes fibrosos y transformarlos en tejido (carne).





- De esta forma el ser humano puede conseguir un alimento de alta calidad biológica a partir de materiales que no puede consumir directamente.
- Sin embargo, la cría y engorde del ganado en sistemas pastoriles es una opción posible en países con grandes extensiones territoriales, como Brasil o Argentina.





- Actualmente muchos productores mantienen sistemas pastoriles de producción y realizan adición de suplementos dietarios para completar la nutrición y favorecer el engorde de los animales.
- El otro sistema de producción es de animal intensivo o *Feedlot* donde el total del alimento consumido es suministrado diariamente por el ser humano.



- Es una tecnología de producción basada en el confinamiento de los animales y dietas de alta concentración energética (generalmente basadas en maíz) y alta digestibilidad.
- Se busca que la alimentación sea la más ajustada posible para producir la mayor cantidad de carne en el menor tiempo y al menor costo posible, maximizando las ganancias.

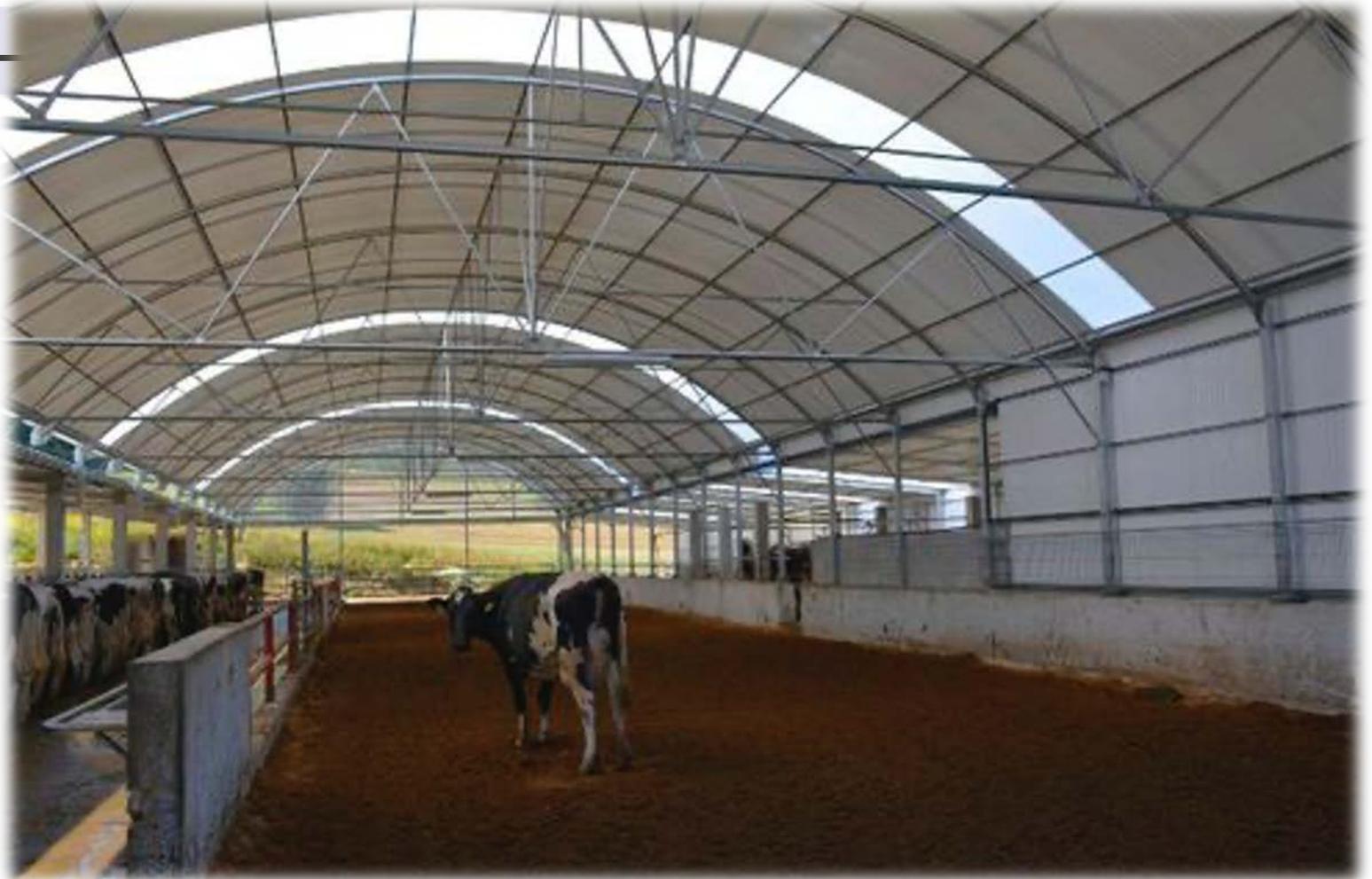


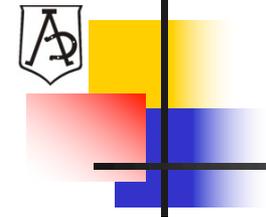
- Por otro lado, de esta manera también se está dando valor agregado a cultivos como el maíz, convirtiendo proteína vegetal en proteína animal, la cual es de mayor valor biológico.
- La tecnología de *feedlot* puede adaptarse y acoplarse a un sistema pastoril, y constituir así un sistema semi-intensivo de engorde o *terminación a corral*.

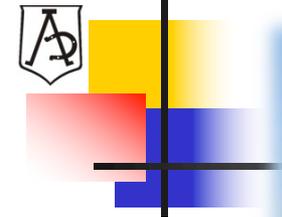


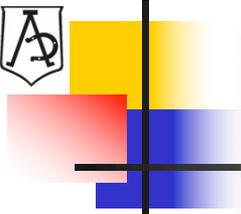
PRODUCCIÓN ANIMAL EN INVERNADERO









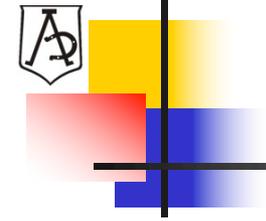




ALIMENTO PARA ANIMALES

- El tipo de alimentación proporcionado al ganado depende del animal (rumiante o monogástrico), del sistema de producción adoptado por el productor (intensivo, extensivo, semi-intensivo) pero además del objetivo de producción del animal: carne, leche, huevo, lana.





- El grano de maíz es la fuente preferida de energía para sistemas de producción de ganado. Se calcula que, del total de maíz producido a nivel mundial, un 75% es usado para dietas de monogástricos y el resto para rumiantes.
- La soja domina la producción mundial de oleaginosas y es a menudo el suplemento proteico preferido en la producción de ganado. Un 97% de los coproducidos (expeler, pellet) son usados para alimento animal tanto para rumiantes como para monogástricos.



ALIMENTO PARA RUMIANTES

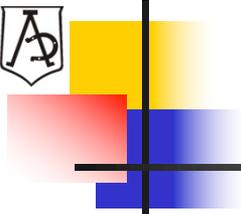
- Las dietas contienen cantidades variables tanto de forraje fresco (pasturas) como de forraje conservado (*heno o silaje*) en combinación con granos, o concentrados y residuos agroindustriales.
- Durante las estaciones seca o fría, los recursos forrajeros son preservados en forma de heno o silaje, lo que asegura la alimentación regular continuada del ganado, ya sea para sostener el crecimiento, el engorde o la producción de leche, como para continuar la producción en períodos difíciles cuando los precios del mercado son más altos.





- Simultáneamente mediante estas técnicas se permite liberar tierras aptas para la agricultura, mejorando de esta manera la rentabilidad de los sistemas productivos.





ALIMENTO PARA MONOGÁSTRICOS

- Se suelen suministrar en forma de alimentos compuestos que contienen materias primas concentradas, ingredientes complementarios y aditivos, aunque en algunos casos se incluyen cantidades más o menos importantes de concentrados fibrosos (salvado de trigo, alfalfa deshidratada, pulpa de remolacha).





- Cualquier suplemento que le aporte al animal los nutrientes que necesita y que la dieta a base de pasturas no le aporte, puede dar un buen resultado productivo.
- Los principales componentes dietarios que aportan energía y proteínas son generalmente los cereales como maíz, cebada y trigo, y coproductos de la industria harinera o de la industria aceitera como expellers o pellets de soja, canola y algodón.



CULTIVOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE QUE SE USAN EN ALIMENTACIÓN ANIMAL

- Los principales cultivos genéticamente modificados que se cultivan actualmente en el mundo son la soja tolerante a herbicidas, maíz resistente a insectos y/o tolerante a herbicidas y algodón resistente a insectos o tolerante a herbicidas.





- Estos cultivos son usados ampliamente en la alimentación de ganado tanto como fuente de energía como de proteínas.
- Estos cultivos OGM utilizados en producción animal, han sido analizados exhaustivamente en lo que respecta a bioseguridad ambiental e inocuidad alimentaria y se han aprobado como seguros para cultivo, comercialización y consumo humano o animal.





- No presentan diferencias (conversión, crecimiento, reproducción) cuando son utilizados en alimentación animal en comparación con maíces convencionales.
- Tampoco es posible detectar ADN o proteínas provenientes de la modificación genética en los productos derivados de estos y otros animales, ya sea carne, leche o huevos.



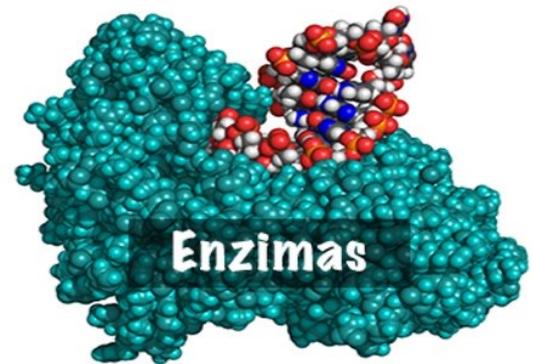


- El maíz Bt (resistente a insectos) obtenido por ingeniería genética no solo tiene la característica de resistir ante el ataque de insectos sino que la planta contiene menores niveles de micotoxinas ya que hay menos lesiones de insectos que permiten la infección y el crecimiento de hongos tóxicos.
- Esto constituye un importante beneficio para los animales alimentados con maíz, ya que las micotoxinas son muy peligrosas para los animales que ingieren los granos contaminados.



MEJORA EN LA ALIMENTACIÓN ANIMAL Y CONTROL DE LA POLUCIÓN AMBIENTAL

- El fosfato es almacenado como fitato por las plantas, el cual es muy estable y poco digerible por animales no rumiantes.
- Desde hace más de veinte años, se utiliza la enzima fitasa, aislada de un hongo, en la dieta de pollos y cerdos que ayuda a digerir y aprovechar más el fósforo presente en sus dietas basadas en plantas.





- Diferentes grupos de investigación trabajan en el diseño de nuevas enzimas fitasas más eficientes que las actuales, que mejoren la nutrición y reduzcan la cantidad de fósforo potencialmente perjudicial que se escapa al ambiente.
- Por otro lado, los cultivos han sido modificados genéticamente tanto para incrementar la actividad de la fitasa o para disminuir la producción de fitato.

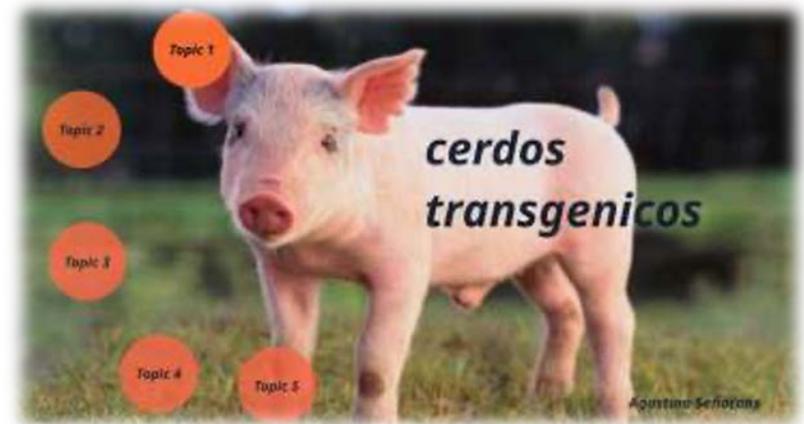




- Un desarrollo de biotecnología tradicional incluye la reducción del contenido de fitatos del grano.
- Además, por biotecnología moderna se ha incorporado el gen de la fitasa de *Aspergillus niger* a la canola, la alfalfa y el arroz, para su expresión en la semilla, produciendo niveles altos de la enzima.
- Los granos de estas plantas transformadas genéticamente podrán usarse directamente en la ración, ya que no presentan efectos adversos y no requieren del agregado de fitasa.

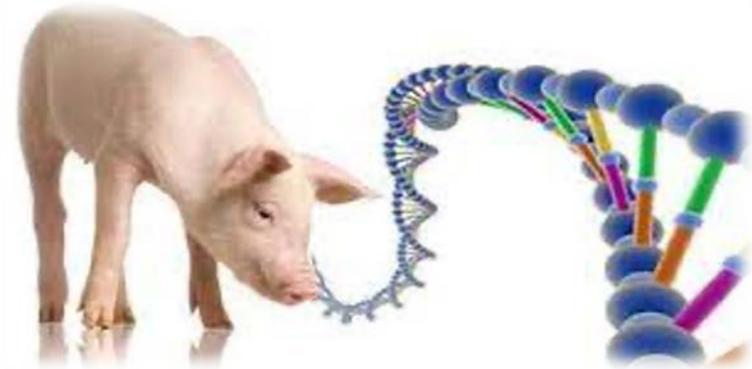
DESARROLLO DE ANIMALES TRANSGÉNICOS

- Una alternativa al mejoramiento de plantas consiste en un desarrollo en biotecnología animal: los cerdos transgénicos.
- Los cerdos son incapaces de digerir fitatos, la forma en que naturalmente se encuentra el fósforo en el forraje.





- En cambio, los cerdos genéticamente modificados pueden fabricar cantidades suficientes de la enzima “fitasa” en la saliva (por la introducción del gen de la fitasa a través de ingeniería genética), la que descompone el fitato liberando el fósforo para que pueda ser absorbido en el intestino y disminuyendo el 60% de la concentración de fósforo en el estiércol con respecto a los cerdos convencionales.





- Así, los productores no necesitarán agregarle fósforo o fitasa al alimento de los cerdos.
- Esto disminuiría los costos.
- Además, disminuirá el contenido de fósforo en el estiércol, generando un abono para la agricultura de mejor calidad.
- Sin embargo, ninguno de estos beneficios podrán ser aprovechados por los productores hasta que los animales transgénicos, como es el caso de los cerdos, sean evaluados y autorizados por el gobierno.



Fin