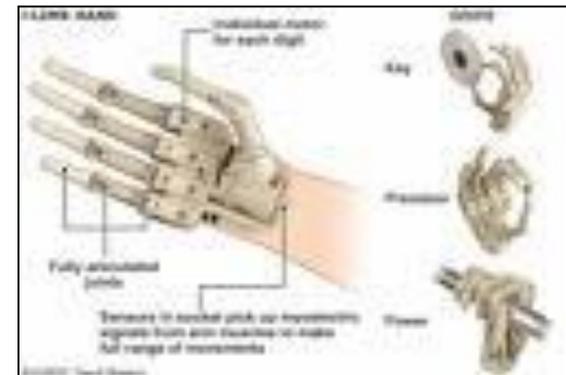


# CATEDRA TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

## Luis Romito - Tema 4

Tecnología de alimentos  
Tecnología y vida

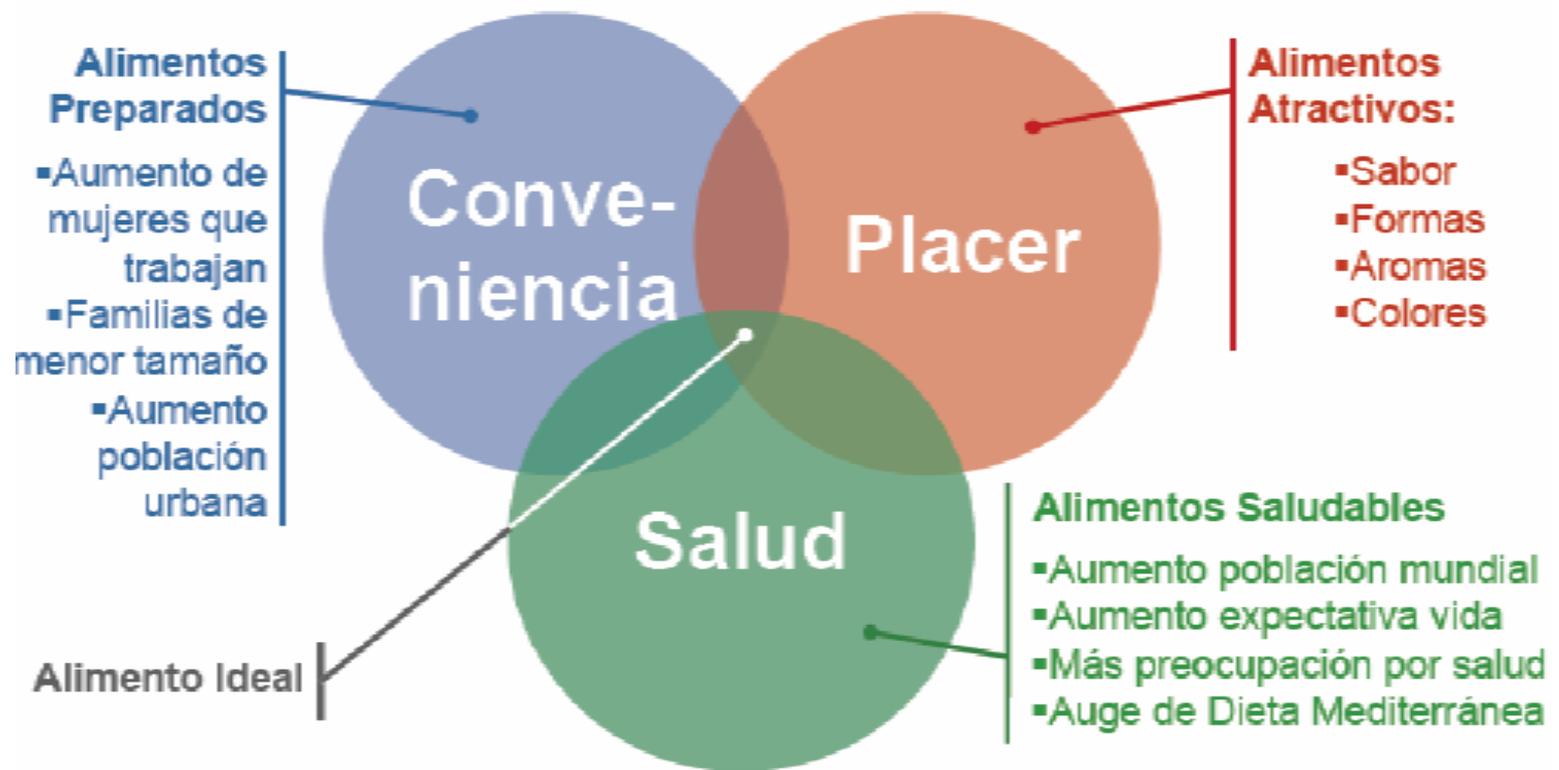


# Tecnología de alimentos

- Tendencias
- Valor agregado
- Organismo genéticamente modificados
- Alimentos funcionales.
- Probióticos. Prebióticos
- Nutracéuticos
- Antioxidantes
- Alimentos fortificados
- Alimentos irradiados
- Alimentos supercongelados



# Alimentos: Tres tendencias de la demanda de alimentos



## Dieta mediterránea

España, Sur de Francia, Italia, Grecia y Malta.

Patrimonio Inmaterial de la Humanidad

Se basa en alto consumo de productos vegetales (frutas, verduras, legumbres, frutos secos), pan y otros cereales (siendo el trigo el alimento base), el aceite de oliva como grasa principal y el consumo regular de vino en cantidades moderadas.

## Paradoja francesa

En Francia la incidencia de enfermedades cardiovasculares es mucho menor que en EE. UU. aunque siguen una dieta más rica en grasas saturadas.

Se debería a las propiedades antioxidantes del vino tinto



# Nicho “Estilo de Vida Saludable y Sustentable”

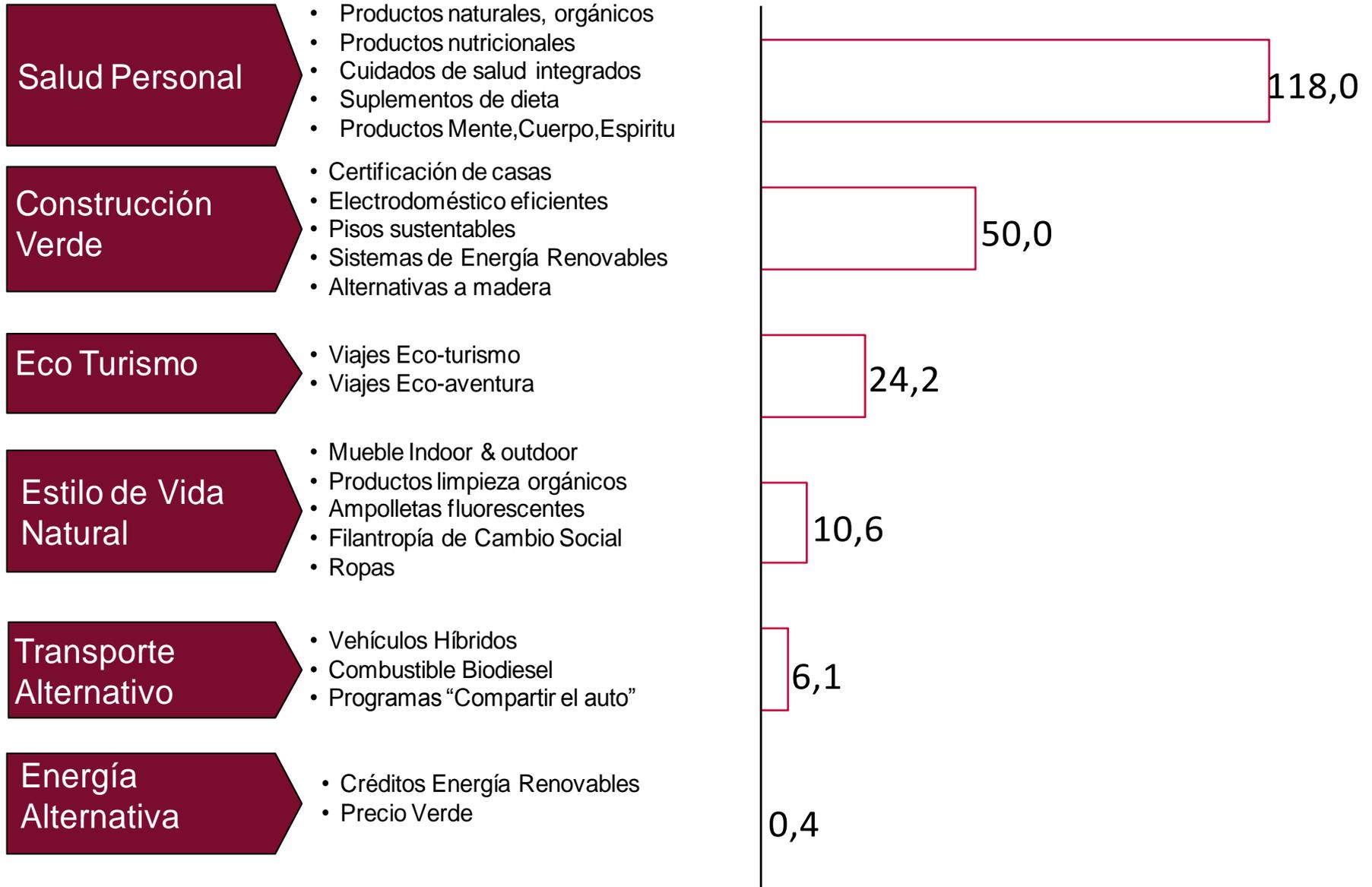
Este segmento, denominado también **LOHAS** (Lifestyles of Health and Sustainability), describe un segmento de consumidores preocupados por su salud personal y la sostenibilidad en sentido amplio.

Representan un mercado de bienes y servicios estimado en USD 300 mil millones para los EE.UU. enfocado en salud, medio ambiente, justicia social, desarrollo personal y vida sustentable.

Los consumidores atraídos a este mercado representan aproximadamente 30% de los adultos en los EE.UU., y el 10 % en España



# Consumo de productos LOHAS en EUA en Miles de Millones de dólares



# Alimentos con valor agregado

- Lácteos
- Aderezos
- Bebidas y Jugos
- Conservas
- Especias
- Golosinas
- Dulces y mermeladas
- Grasas
- Harinas y derivados
- Infusiones



# ENVASES ACTIVOS

Los materiales de envasado activo modifican las condiciones de envasado para conseguir un incremento en la vida comercial de los alimentos, para obtener alimentos más seguros.

El sistema más empleado en la actualidad es el eliminador de oxígeno residual que queda en el espacio de cabeza de los alimentos envasados o que puede atravesar el plástico empleado al envasar el alimento durante su vida comercial.

La membrana Breatheway impide la entrada de oxígeno y facilita la salida de CO<sub>2</sub>

Se está trabajando sobre la base de conseguir materiales con capacidades antibacterianas. El principal problema en este caso es que se ha de asegurar que no se produce transferencia del material al alimento



# Organismos genéticamente modificados

Cualquier organismo cuyo material genético ha sido modificado o alterado de manera artificial (hecho por el hombre), para mejorar una o varias de sus características.

Controversias: los sectores ligados a la producción sostienen que son inocuos, mientras que los ambientalistas sospechan de la inocuidad.

Países como Estados Unidos y Argentina apoyan su empleo, mientras que la Unión Europea aplica medidas restrictivas.

A nivel mundial, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha establecido mecanismos para evaluar la bioseguridad de los OGM.

Se entiende por bioseguridad al conjunto de medidas destinadas a proteger la salud humana, vegetal y animal y del ambiente, con respecto a los riesgos **conocidos y/o percibidos** de acuerdo al estado actual de los conocimientos.



# Organismos genéticamente modificados (II)

En la Argentina se ha aprobado la semilla de soja, maíz y algodón, lo que determinó mejoras en los rendimientos y reducir el empleo de agroquímicos (OGM de **primera generación**)

La soja genéticamente modificada representa el 90 % de la superficie cultivada, mientras que el del maíz representa 20 %. Estos dos cultivos constituyen la materia prima para elaborar distintos alimentos e ingredientes alimenticios, tales como conservas salsa de soja, bebidas en base a soja, conservas de maíz, aceites hidrogenados, jarabe de maíz de alta fructosa (JMAF) entre otros.

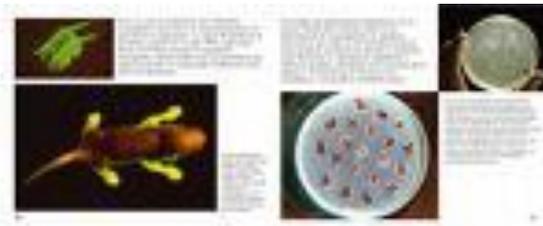
En el resto del mundo se han autorizados OGM en cultivos tales como papa, arroz, tomate, zapallo, trigo, etc.



# Organismos genéticamente modificados (III)

Actualmente se investiga OGM de **segunda generación**, a los que se les incorporan características relacionadas con los gustos y necesidades de la población, tales como composición en los ácidos grasos, nuevos sabores, mayor disponibilidad de vitaminas y proteínas, etc.

Finalmente se prevé una **tercera generación** de OGM, en la que las plantas trabajarán como biofábricas para producir materias primas para la elaboración de vacunas, anticuerpos, plásticos biodegradables, etc.



# Alimentos funcionales

Se considera que un alimento es funcional cuando pruebas científicas avalan que su consumo frecuente previene o resuelve determinados problemas de salud.

Son aquellos

a) a los que se les ha incorporado un ingrediente **probablemente demostrado** como beneficioso para la salud

b) a los que se les ha retirado un ingrediente probablemente perjudicial

c) en lo que se han aplicado ambos recursos simultáneamente.



## Mercado mundial para los alimentos funcionales:

U\$D 150.000 millones

50 % en EEUU

30 % en Japón

Crece al 10 % anual

Una alimentación saludable → fundamental en la prevención de muchas enfermedades

→ incentiva las demandas de los consumidores por alimentos más “sanos”

→ la industria desarrolla nuevos productos que exceden lo puramente nutritivo



# Alimentos Probióticos

Los **probióticos** Incorporan **organismos vivos** como ingredientes, que benefician la flora intestinal

Bifidobacterium y lactobacillus.

Leche fermentadas, bio yogures, Actimel.

Deben llegar vivos al intestino y colonizar. Restauran la flora normal, compiten con los patógenos, producen vitamina B y aumentar la inmunidad. Ejemplo Yogurt

Es conocido desde antiguo la relación entre dieta, flora intestinal y salud.

La flora intestinal tiene altísimo potencial metabólico. El recién nacido tiene flora intestinal estéril e incorpora según la dieta, leche materna o fórmula.

Las colonias dependen de la dieta, stress y enfermedades. Se puede manipular la flora intestinal



# Prebióticos

Los **prebióticos** son ingredientes **no digeribles** de los alimentos que afectan beneficiosamente al organismo por una estimulación selectiva de crecimiento de un reducido número de bacterias en el colon. Dan sustrato de elección a las bifidobacterias y lactobacilos. Aumentan la absorción de minerales.

- Fibra alimentaria
- Fructanos: inulina, oligofructosa (achicoria)
- Galacto oligosacáridos de leches procesadas
- Lactulosa de la lactosa

Alimentos con efecto prebiótico: ajo, cebolla y alcaucil.

Productos que los contienen: leche con fibra, quesos, helados, productos de panadería, confitería.



# Los nutraceuticos

Es común que se utilice la denominación nutraceutico como sinónimo de alimento funcional.

Sin embargo, la concepción más difundida de un producto nutraceutico lo define como una **sustancia** de origen natural, que puede **aislarse** desde un alimento y que tiene un efecto determinado y positivo sobre la salud humana. Se trata del componente que le otorga funcionalidad al alimento.

Los productos nutraceuticos se presentan generalmente en cápsulas y como polvos. En el mercado se ofrecen como nutraceuticos sustancias que poseen una propiedad funcional comprobada, pero cuyo consumo dentro de la dieta normal no alcanzaría los niveles que permiten constatar sus efectos.

Ejemplos: betacaroteno, licopeno



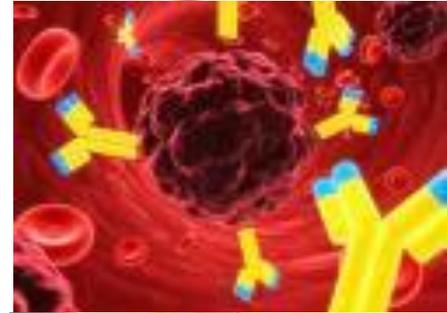
# Antioxidantes

Preocupación por retrasar el envejecimiento

Para mejorar la calidad de vida no alcanza con dieta saludable y actividad física, también hay que aportar a la dieta alimentos ricos en antioxidantes

Los antioxidantes son un conjunto de vitaminas, minerales y enzimas encargadas de disminuir los radicales libres encargados de acelerar los procesos de envejecimiento celular.

Esta degeneración orgánica se origina a partir del estrés, los factores ambientales (como el humo y la contaminación, entre otros), el consumo de cigarrillos y la mala alimentación.



# Ejemplos de antioxidantes y fuentes

**Vitamina E:** En aceites vegetales, nueces y cereales, vegetales grasos como el choclo, maní o las aceitunas. Además del efecto antioxidante reduce el riesgo de contraer enfermedades cardíacas y coronarias.

**Vitamina C:** Soluble en agua, se encuentra en muchas hortalizas y frutas como la naranja, limón, frutilla, kiwi, brócoli, pimiento, repollo

**Beta caroteno:** En alimentos que contienen pigmentos amarillos o rojos que se encuentran distribuidos en las plantas.

**Polifenoles:** son potentes antioxidantes que provienen de frutas y verduras, como manzanas y cebollas, y de bebidas como té y vino.

**Selenio:** en la levadura de cerveza, brócoli, del arroz integral y otros granos, ajo y cebolla, salmón, atún, pescados en general y lácteos.

**Zinc:** En pescados, legumbres, carnes, granos integrales, levadura de cerveza, yema de huevo, hongos, girasol, sésamo, porotos de soja, almendras, nueces y avellanas



# Alimentos fortificados

Tendencia creciente

Lácteos

Bebidas

Galletas y panificados

Bebidas para deportistas

## Microencapsulación

La microencapsulación es un proceso mediante el cual ciertas sustancias bioactivas (sabores, grasas, vitaminas o aceites esenciales) son introducidas en una matriz o sistema pared

Se aplica un recubrimiento de las sustancias volátiles o inestables con una capa delgada de algún polímero como almidón modificado, goma arábica



# Irradiación de alimentos

Es el uso de radiación de rayos X o materiales radiactivos en los alimentos. La radiación esteriliza el alimento y destruye las bacterias, pero no hace al alimento radiactivo en sí.

Los beneficios de irradiar los alimentos son: el control de insectos y bacterias, como la Salmonella, y dar a los alimentos (especialmente frutas y vegetales) una vida más prolongada en los estantes y causar menos intoxicación por alimentos.

Estudios científicos de la FAO y la Organización Mundial de la Salud (OMS), determinaron como segura una dosis máxima de 10 kGy (kiloGray) en cualquier producto alimenticio.



# Alimentos congelados

Tendencia creciente en el mercado de productos alimenticios. En Argentina US\$ 300 millones anuales

Consumo anual per cápita:

Argentina:	0,9 Kg
Brasil:	3,8 Kg
Chile:	6,0 Kg
Unión Europea:	30,0 Kg

Principales productos

Hamburguesas	40%
Comidas rebozadas	30%
Vegetales	20%
Pescados	10 %

Conservación a -18°C



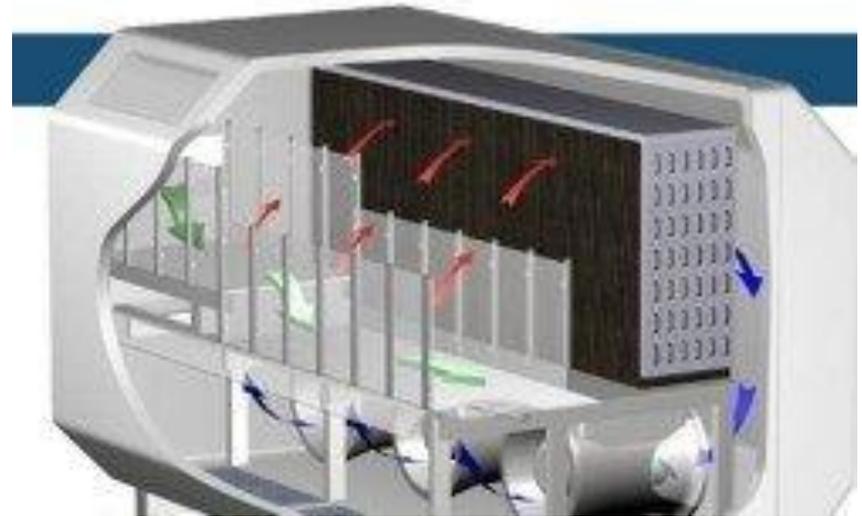
# IQF Individual Quick Freezing

## Congelación rápida de manera individual .

Los alimentos se congelan muy rápidamente en porciones individuales.

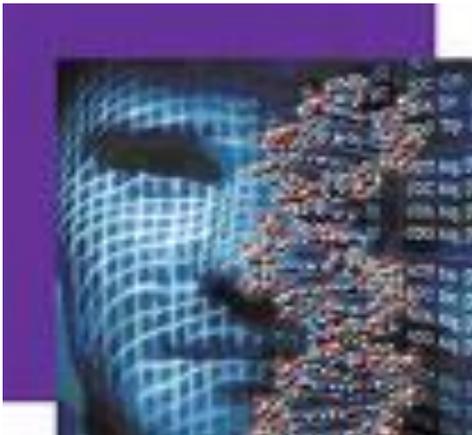
Se diferencia de la congelación en bloque

Logra formar cristales muy pequeños de hielo dentro de los tejidos, evitando la ruptura de las paredes celulares y que al descongelar el producto no haya derrame de fluidos celulares.



# Tecnología y Vida

- **Biónica**
- **Genómica**
- **Herramientas de manipulación genética**
- **Animales transgénicos**
- **Algunos procesos biotecnológicos comerciales**
- **Biorremediación**



# Biónica

Estudio de los sistemas biológicos para el diseño de aparatos y sistemas tecnológicos en provecho de la especie humana



# Traje biónico para personas discapacitadas

A partir de señales eléctricas, emitidas por los propios músculos del usuario, el traje mueve los brazos y las piernas.

Una persona es capaz de caminar a 4 Km/h con movimientos naturales y duplicar su fuerza natural.



# Genómica

Rama de la biología que estudia los genomas.

Genoma: conjunto de información genética (ADN) de un organismo.

El Genoma Humano es la secuencia completa de ADN de un ser humano

El conocimiento de la secuencia completa del genoma humano es una potente herramienta para la investigación en biomedicina y genética clínica,

Contribuye a la investigación de enfermedades poco conocidas, en el desarrollo de nuevos tratamientos y de mejores diagnósticos, y al tratamientos o curas de cáncer, Enfermedad de Alzheimer y otras enfermedades.



# Herramientas de manipulación genética

- Células madre
- Animales transgénicos
- Manipulación de embriones.
- Manipulación de bacterias.
- Recombinación de ADN.
- Anticuerpos monoclonales.
- Clonación aproximativa.
- Fusión de protoplastos.
- Mutación.
- Bioconversión.
- Micropropagación.



# Células madre

Son células que tienen la capacidad de autorrenovarse o reproducir diferentes tejidos maduros y hasta un organismo completo.

Se pueden obtener de la médula ósea, del cordón umbilical de un feto, y otros órganos

En EUA el presidente Obama ha levantado las restricciones a la aplicación de fondos federales para investigaciones con células madre, lo que ha reflatado un fuerte debate ético – científico.

Se espera que su uso contribuya al tratamiento de enfermedades como cáncer, diabetes, Alzheimer, y otras.

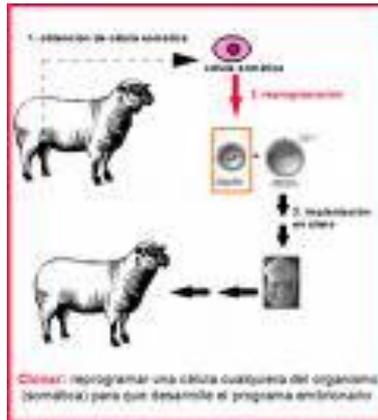
La mayor controversia se planea en el empleo de embriones como fuentes de células madre. Estas células tienden a ser cosechadas de los embriones desechados durante los tratamientos de fertilización in vitro en clínicas de fertilidad. Un embrión puede proveer una cantidad ilimitada porque las cepas pueden ser cultivadas indefinidamente.



# Animales transgénicos

Obtenidos por manipulación genética.

Ejemplo: oveja capaz de producir una proteína humana que actúa en la cicatrización de heridas.



# Manipulación de embriones

Equivalente a la inseminación artificial del ganado vacuno que permitió mejorar el patrimonio hereditario de los machos. Permite la selección y mejora de las hembras.

A los siete días de la fecundación los embriones se extraen de la vaca y se congelan para ser transportados y conservados.

Los embriones extraídos se reimplantan en una vaca receptora.

Mediante ultramicrocirugía se pueden implantar mitades de embriones y obtener terneros gemelos



# Manipulación de bacterias

Las bacterias son muy adecuadas para los procesos biotecnológicos y para la manipulación genética, por su rápida reproducción, por la sencillez de su estructura y por que los procesos metabólicos han sido profundamente estudiados.



El ciclo de generación de la bacteria intestinal *Escherichia coli*, muy común en los procesos de ingeniería genética, demanda 20 minutos.

En ese período el número de células se duplica, generando una curva de crecimiento exponencial. Esto permite verificar rápidamente los resultados de los experimentos.



Por su reducido volumen las bacterias tienen una alta relación superficie volumen y por lo tanto una alta capacidad de asimilación de nutrientes. Por ejemplo es posible producir proteínas a una velocidad de miles de veces superior a la requerida por animales de granja

# Recombinación de ADN

Mediante la ruptura de la cadena de ADN de diferentes organismos vivos y su posterior recombinación y la introducción de este ADN recombinado en bacterias, se pueden “construir” microorganismos vivos con características completamente nuevas.



## Clonación aproximativa

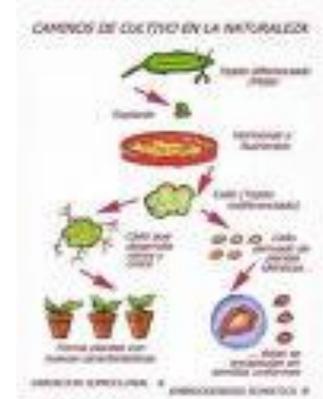
A diferencia de la recombinación del ADN, en el que se transfiere una parte específica de la molécula de ADN, en la clonación aproximativa se corta el ADN en muchos fragmentos. Al introducir estos fragmentos en organismos huéspedes, se obtiene una nueva variedad de nuevos ADN y se puede identificar y asilar los que tengan propiedades específicas.



# Fusión de protoplastos

Protoplasto es la célula a la cual se le ha eliminado la pared.

Combinando dos protoplastos se logra una nueva célula que se multiplica produciendo combinaciones de de los ADN de las dos células originales



# Mutación

Aplicando ciertas sustancias químicas, rayos X, o rayos gama se producen mutaciones en la estructura del ADN. Estas mutaciones son aleatorias y los resultados no son específicos, por lo que se debe identificar y aislar aquellas que tengan propiedades deseables.

# Bioconversión

Ciertos microorganismos pueden transformar un compuesto químico en otro. Las conversiones son de alta especificidad.

Ejemplo: obtener isómeros puros de una determinada sustancia



# Algunos procesos biotecnológicos comerciales

- Micro propagación
- Insulina humana
- Anticuerpos monoclonales
- Enzimas
- Interferón
- Eritropoyetina
- Hormona de crecimiento
- Vacuna contra la hepatitis B
- TPA
- Biopolímeros



# Micropropagación

Se basa en la totipotencia de las células vegetales, o sea la capacidad de las células de reproducir una planta completa.

Permite reproducir plantines a partir de células o tejidos vegetales cultivados in vitro, en condiciones de asepsia, lo que permite obtener cultivos libre de virus o mejorar ciertas propiedades por selección genética.

La multiplicación puede hacerse en forma exponencial, acelerando los ciclos de reproducción.

Técnica muy difundida par reproducción de especies hortícolas, frutícolas, forestales y ornamentales.

En Mendoza se producen por este métodos plantines de papa, vid, frutilla etc.



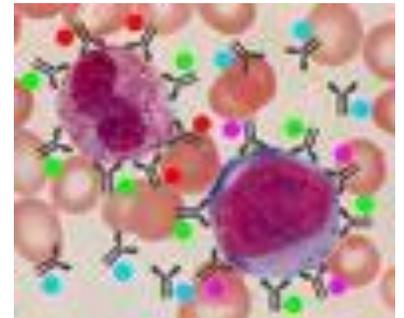
# Insulina humana

Hormona que controla la cantidad de azúcar en sangre y se emplea en el tratamiento de la diabetes. Anteriormente se obtenía de insulina animal. Ahora se la produce mediante el cultivo de una bacteria.



# Anticuerpos monoclonales

Son “misiles biológicos” que rastrean y reconocen determinadas sustancias en el ser vivo. Desarrollados por Cesar Milstein, argentino radicado en Inglaterra, Premio Nóbel en 1984, y encuentran aplicación en medicina, agricultura, veterinaria, análisis clínicos. Hay kits de uso doméstico en base a anticuerpos monoclonales que permiten diagnosticar embarazo, mal de Chagas o SIDA.



# Enzimas

Las enzimas son catalizadores biológicos de alta especificidad.

En la industria alimenticia se emplean en la fabricación de glucosa, jugos, panificados, etc.

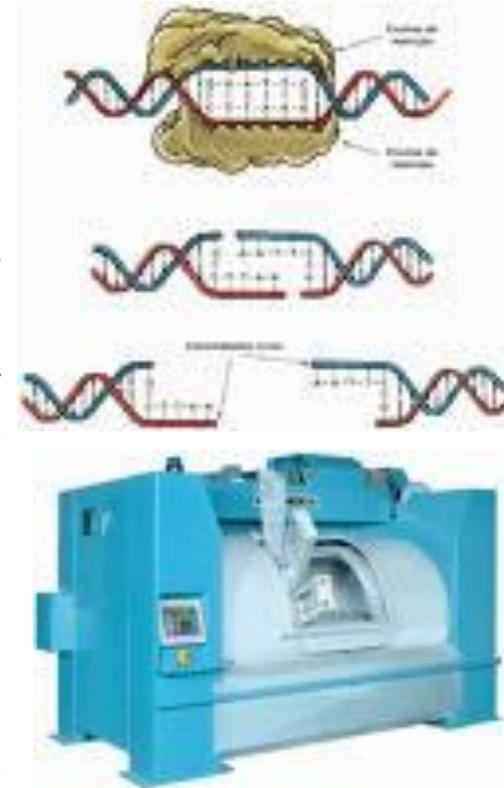
También se emplean en industria textil, cueros, diagnóstico médico.

En ingeniería genética se emplean para cortar y pegar material genético.

A diferencia de las vitaminas no se ha podido producir enzimas por síntesis químicas. La única fuente de enzimas son los procesos biológicos

## Interferón

Proteína empleada en el tratamiento de enfermedades virales y cáncer.



**Eritropoyetina** Aplicada en tratamiento de insuficiencia renal

**Hormona de crecimiento** Para el tratamiento del enanismo hipofisario

**Vacuna contra la hepatitis B**

**TPA** Activador plasminógeno de tejidos, droga empleada en la disolución de coágulos para prevenir ataques cardíacos

**Biopolímeros:** polímeros obtenidos a partir de procesos biológicos. En la industria de petróleo se emplean para aumentar la viscosidad de lodos de perforación. En agricultura para mejorar la adherencia de plaguicidas a las hojas de las plantas



# Biorremediación

- Proceso en el que se emplean organismos biológicos para resolver problemas específicos medioambientales, como la contaminación.
- Se aplica para atacar derrames de petróleo, mediante facilitando la descomposición del crudo por las bacterias.
- También para contaminantes específicos, como los pesticidas clorados que son degradados por bacterias



# CATEDRA TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

## Tecnología de alimentos

Tendencias  
Valor agregado  
OGM  
Alimentos funcionales.  
Probióticos. Prebióticos  
Nutracéuticos  
Antioxidantes  
Alimentos fortificados  
Alimentos irradiados  
Alimentos supercongelados

## Tecnología y Vida

Biónica  
Genómica  
Herramientas de manipulación genética  
Animales transgénicos  
Algunos procesos biotecnológicos comerciales  
Biorremediación

