



Modulo Didáctico BIOTECNOLOGIAS, TRANSGENICOS Y BIOSEGURIDAD

"BIOTECNOLOGIAS"

Piura, 29-30 de noviembre de 2010

Emma Rivas Seoane
Dirección General de Diversidad Biológica

PERÚ Ministerio del Ambiente  www.minam.gob.pe

CONCEPTOS Y ALCANCES



PERÚ Ministerio del Ambiente  www.minam.gob.pe

CONTENIDO

- Conceptos y alcances
- Biotecnología tradicional
- Biotecnología convencional:
 - Procesos fermentativos controlados
 - Cultivo *in vitro* de tejidos
 - Biotecnologías reproductivas
 - Marcadores genéticos
 - "Omicas"
- Desarrollo y oportunidades de la biotecnología

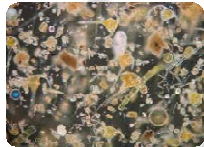
PERÚ Ministerio del Ambiente  www.minam.gob.pe

DEFINICION ACADEMICA DE BIOTECNOLOGIA

"Uso de seres vivos o sus partes para la obtención de bienes o servicios"



Bien: semilla convencional obtenida por mejoramiento genético o semilla transgénica obtenida por ingeniería genética.

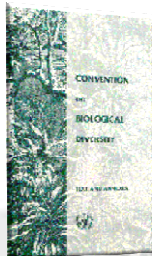


Servicio: el uso de microorganismos para la descontaminación de hidrocarburos o metales pesados (servicio ambiental)

PERÚ Ministerio del Ambiente  www.minam.gob.pe

DEFINICIONES DE BIOTECNOLOGIA UTILIZADAS EN MARCOS LEGALES INTERNACIONALES

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB):



"... 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"

DEFINICIONES DE BIOTECNOLOGIA UTILIZADAS EN MARCOS LEGALES INTERNACIONALES

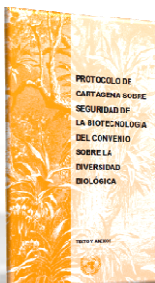
PARA LA FAO:

" el concepto de biotecnología es mucho mas amplio que el de ingeniería genética; comprende también la genómica y la bioinformática, la selección con ayuda de marcadores, la micropropagación, el cultivo de tejidos, la clonación, la inseminación artificial, el trasplante de embriones y otras tecnologías"



DEFINICIONES DE BIOTECNOLOGIA UTILIZADAS EN MARCOS LEGALES INTERNACIONALES

El Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del CBD:



- Técnicas in vitro de ácidos nucleicos, incluidos el ácido desoxirribonucleico (ADN) recombinante y la inyección directa de ácido nucleico en células u orgánulos; o,*
- La fusión de células mas allá de la familia taxonómica que superen las barreras fisiológicas naturales de la reproducción o de la recombinación y que no son técnicas utilizadas en la reproducción y selección tradicional.*

TIPOS DE BIOTECNOLOGIA

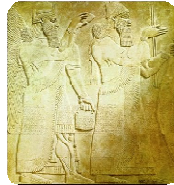


- Tradicional
- Convencional
- Moderna

BIOTECNOLOGIA TRADICIONAL

Biotechnologías desarrolladas de manera empírica por los pueblos ancestrales y actualmente por comunidades nativas y locales

♦ Los conocimientos empíricos de la selección y mejoramiento dieron origen a la domesticación de plantas y animales y a su gran diversificación en multitud de variedades y razas que actualmente existen



BIOTECNOLOGIA TRADICIONAL

Principales plantas cultivadas en el Perú

- ♦ **Papa (*Solanum* sp.)**
8000 a.C. cueva Tres Ventanas valle de Chilca
4400 a 3100 a.C. Ayacucho
- ♦ **Camote (*Ipomoea batatas*)** 8000 a.C. Ayacucho



- ♦ **Maní (*Arachis hypogaea*)** 3000 a.C.
Los Gavilanes, Huarmey.

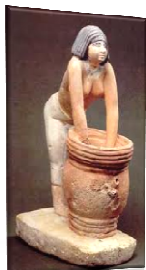
- ♦ **Yuca (*Manihot esculentum*)** 8000 a.C.
Ayacucho; 3000 a.C. en Los Gavilanes, Huarmey.

Brack, 2004

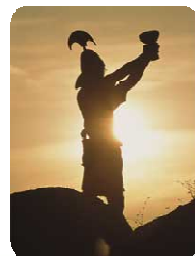


BIOTECNOLOGIA TRADICIONAL

♦ Los procesos fermentativos para la obtención de alimentos mejorados (queso, pan, vino, chicha de jora, tocosh, etc.) o preparados medicinales y otros de múltiples usos.



Sacerdotisa elaborando cerveza



BIOTECNOLOGIA TRADICIONAL

Principales plantas cultivadas en el Perú

- ♦ **Pallar (*Phaseolus lunatus*)** 8000 a 7500 a.C.
Cueva Guitarrero, Ancash; 5800 a.C. en la costa
- ♦ **Frijol (*Phaseolus vulgaris*)** 8000 a 7500 a.C.
Cueva Guitarrero, Ancash. 5700 a 3000 a.C. La Paloma, Chilca
- ♦ **Maíz (*Zea mays*)** Ancash, 4400 a 3100 a.C. en Ayacucho; 4000 a.C. en Casma
- ♦ **Quinoa (*Chenopodium quinoa*)** 5800 a 4400 a.C. en Ayacucho



Brack, 2004



BIOTECNOLOGIA TRADICIONAL

Principales plantas cultivadas en el Perú

♦ Ají ceviche (*Capsicum frutescens*) 2400 a 1200 a.C. Huaca Prieta, Costa.



♦ Lúcumá (*Lucuma biferá*) 8000 a 7500 a. C. Cueva Guitarrero, Ancash; 4400 a 3100 a C. Ayacucho



♦ Zapallo (*Cucurbita sp.*) 7000 a.C. Cueva Guitarrero, Ancash.

♦ Chirimoya (*Annona cherimolia*) 2700 a 2220 a.C. Los Gavilanes, Huarmey.

Brack, 2004



BIOTECNOLOGIA TRADICIONAL

Principales animales domésticos en el Perú

♦ Cuy

♦ Pato

♦ Camélidos: alpaca y llama



♦ Perro sin pelo

♦ Vacuno criollo

♦ Caballo de paso



BIOTECNOLOGIA TRADICIONAL

Principales plantas cultivadas en el Perú

♦ Algodón (*Gossipium barbadense*) 4200 a 2500 a.C. en Ancón; 300 a 1750 a.C. Ayacucho.



♦ Olluco (*Ullucus tuberosus*) 8000 a. C. Cueva Tres Ventanas, Chilca; 5500 a C. en Cueva Guitarrero, Ancash.

♦ Oca (*Oxalis tuberosus*) 8500 a 7500 a. C. en Cueva Guitarrero, Ancash.



Brack, 2004



BIOTECNOLOGIA TRADICIONAL

♦ Los conocimientos sobre plantas y aceites vegetales usados en las técnicas de embalsamamiento



TIPOS DE BIOTECNOLOGIA



- Tradicional
- **Convencional**
- Moderna



Ministerio
del Ambiente



www.minam.gob.pe

BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

- ♦ Los procesos fermentativos controlados: biogás, antibióticos, etc.

Tipos de cultivos:

- Células y microorganismos anaeróbicos
- Células y microorganismos facultativos
- Células y microorganismos aeróbicos



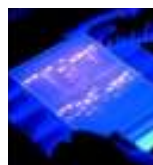
Ministerio
del Ambiente



www.minam.gob.pe

BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

Biotechnologías desarrolladas en base al método científico, sin incluir la biotecnología moderna o transgénesis (técnicas de ingeniería genética).



Ministerio
del Ambiente



www.minam.gob.pe

BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

- ♦ El cultivo de células y tejidos vegetales

Conjunto muy heterogéneo de técnicas que consiste en aislar un explante y proporcionarle las condiciones físicas y químicas apropiadas en un medio artificial de composición química definida, en condiciones ambientales controladas y en condiciones de asepsia



Ministerio
del Ambiente



www.minam.gob.pe

BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

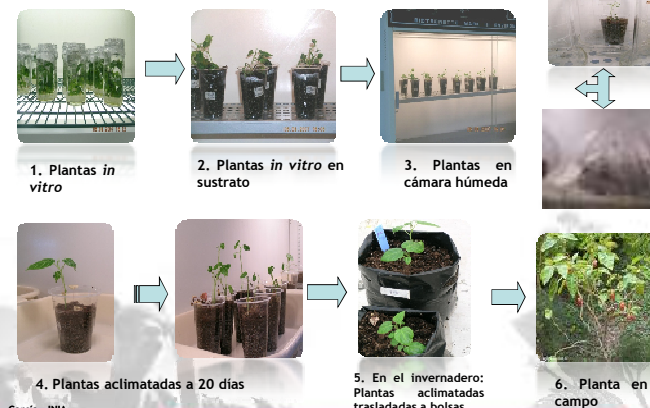
➔ El cultivo de células y tejidos vegetales

Aplicaciones:

- Estudios básicos: procesos fisiológicos
- Limpieza de patógenos (indexación)
- Micropropagación o propagación clonal masiva



PASOS EN LA ACLIMATACION



A. García - INIA

BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

➔ El cultivo de células y tejidos vegetales

Aplicaciones:

- Obtención de plantas haploides: cultivo de anteras
- Inducción de variación somaclonal
- Producción y conversión de sustancias útiles
- Conservación de germoplasma



ACLIMATACION EMPLEANDO SUSTRATO COMPRIMIDO (Jiffings)



A. García - INIA

BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

♦ Las biotecnologías reproductivas

Comprende a las técnicas que permiten aumentar la eficiencia reproductiva



25

PERÚ Ministerio del Ambiente

www.mina.gob.pe

BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

♦ Las biotecnologías reproductivas

ETAPAS DEL DESARROLLO EMBRIONARIO PREIMPLANTACIONAL



cigoto 2 células 4 células

mórula temprana mórula compactada blastocisto

27

PERÚ Ministerio del Ambiente

www.mina.gob.pe

BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

♦ Las biotecnologías reproductivas



Anatomía de los gametos

Células acompañantes
Zona pelúcida
Óvulo
Corpusculo polar

Cabeza
Cuello
Cola

26

PERÚ Ministerio del Ambiente

www.mina.gob.pe

BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

♦ Las biotecnologías reproductivas

Aplicaciones:

- ♦ Inseminación artificial:
 - Prevenión de enfermedades venéreas transmisibles
 - Uso de machos con caracteres genéticos importantes
- ♦ Crioconservación de gametos y embriones:
 - Preservar especies amenazadas o en peligro de extinción
 - Semen puede usarse para recuperar una raza perdida con 6 retrocruzas con hembras de otra raza
 - En óvulos: técnica poco avanzada: sensibles al frío




28

PERÚ Ministerio del Ambiente

www.mina.gob.pe

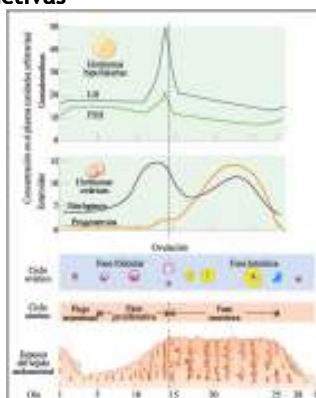
BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

♦ Las biotecnologías reproductivas

Aplicaciones:

- ✿ **Sincronización e inducción de la ovulación:**

Mayor eficiencia en la producción y manejo productivo y reproductivo de animales



PERÚ Ministerio del Ambiente 29 www.minam.gob.pe

BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

♦ Las biotecnologías reproductivas

Aplicaciones:

- ✿ **Determinación y selección de sexo:**

Separación de espermatozoides X e Y mediante: citometría de flujo (fluorescencia), anticuerpos para antígenos masculinos, PCR con primers específicos (sexado de ganado vacuno)

En aves:



Z = hembra
W = macho

En mamíferos:



X = hembra
Y = macho

PERÚ Ministerio del Ambiente 30 www.minam.gob.pe

BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

♦ Las biotecnologías reproductivas

Aplicaciones:

- ✿ **Superovulación, transferencia y congelación de embriones:**
 - ✦ Uso intensivo de hembras de alto valor genético.
 - ✦ Formación de bancos de germoplasma
- ✿ **Micromanipulación de embriones: producción de mellizos cigóticos y quimeras:**

Bipartición de embriones para generar animales idénticos a partir de mórulas o de la masa celular interna del embrión en estadio de blastocisto.



PERÚ Ministerio del Ambiente 31 www.minam.gob.pe

BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

♦ Las biotecnologías reproductivas

Aplicaciones:

- ✿ **Producción *in vitro* de embriones:**

Uso de hembras que no responde a tratamientos ovulatorios

- ✿ **Clonación animal por transferencia nuclear:**



DOLLY

PERÚ Ministerio del Ambiente 32 www.minam.gob.pe

COMO CLONARON A DOLLY

Dolly fue el resultado de una transferencia nuclear desde una célula donante diferenciada a un óvulo no fecundado y anucleado (sin núcleo), implantado después en una hembra portadora

1. Remove somatic cell from donor sheep
2. Remove nucleus from egg cell
3. Insert somatic cell into egg cell
4. The egg cell now contains the nucleus from the somatic cell
5. Implant the egg cell into a surrogate mother
6. Surrogate mother gives birth to a clone of the donor sheep

www.miham.gob.pe

BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

Tipos de marcadores genéticos

➤ **Fenotípicos:** los polimorfismos de los genes se detectan a través de sus productos

Morfológicos

Bioquímicos

www.miham.gob.pe

BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

Los marcadores genéticos

El concepto de marcador surge con los trabajos de Mendel: utilizó los colores de las flores (y otros caracteres morfológicos) como marcadores que le permitieron estudiar los patrones de la herencia

Seed		Flower		Pod		Stem	
Form	Color	Form	Color	Form	Color	Form	Color
Round	Yellow	White	Full	Yellow	Long (6-7 ft)	Upright	Green
Wrinkled	Green	Violet	Constricted	Green	Terminal pods	Short (4-5 ft)	Yellow

www.miham.gob.pe

BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

Los marcadores genéticos

Los primeros marcadores utilizados fueron los de tipo morfológico (fenotípicos).

Mapa genético de tomate (12 cromosomas) basado en marcadores morfológicos

www.miham.gob.pe

BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

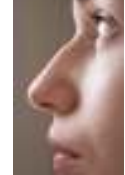
Algunos marcadores morfológicos (fenotípicos) en humanos



Hipertrichosis en oreja



Pico de viuda



Puente de la nariz



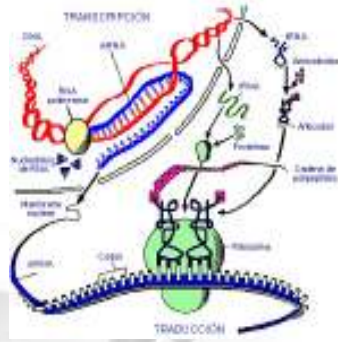
Hoyuelo en la Barbilla



Enroscar la lengua

PERÚ Ministerio del Ambiente 37 www.minam.gob.pe

EL DOGMA CENTRAL DE LA BIOLOGIA MOLECULAR



Unidireccionalidad de la información: la información contenida en los genes se transforma en proteínas:

Replicación → Transcripción → Traducción

Transcripción es la síntesis de una copia de RNA a partir de un segmento de DNA. El RNA se sintetiza mediante la enzima RNA polimerasa.

Traducción es la síntesis de un polipéptido especificado por un mRNA.

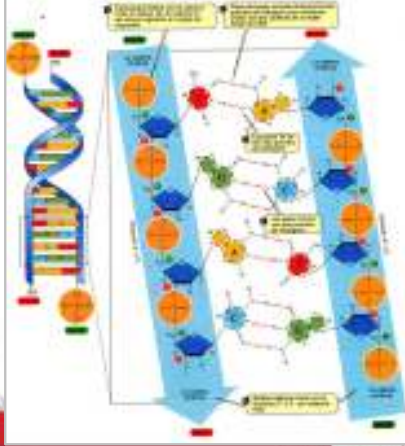
PERÚ Ministerio del Ambiente 39 www.minam.gob.pe

BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

♦ Estructura del ADN



James Watson & Francis Crick 1953



PERÚ Ministerio del Ambiente 38 www.minam.gob.pe

BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

Tipos de marcadores genéticos

➤ **Genotípicos o moleculares:** polimorfismos de genes u otras secuencias no codificantes que se detectan a nivel del ADN

Técnicas para la detección de ADN:

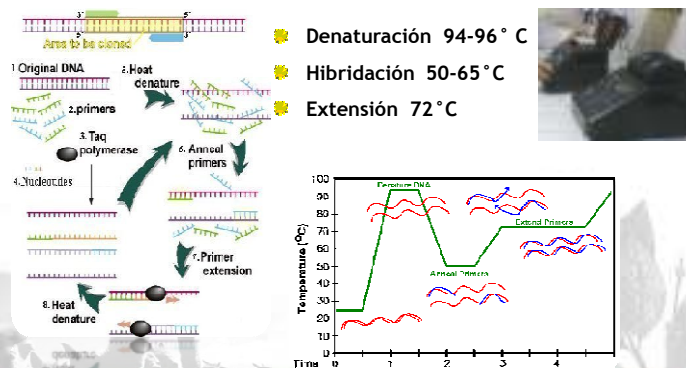
- Amplificación por PCR
- Electroforesis



PERÚ Ministerio del Ambiente 40 www.minam.gob.pe

BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

➡ La PCR (reacción en cadena de la polimerasa)

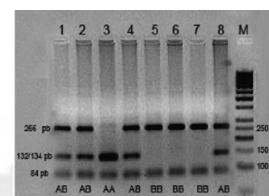


BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

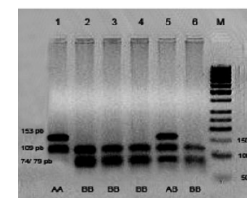
Tipos de marcadores genéticos

- **Genotípicos o moleculares:** polimorfismos de genes u otras secuencias no codificantes que se detectan a nivel del ADN

Marcadores RFLP



Variantes del gen de Kappa caseína

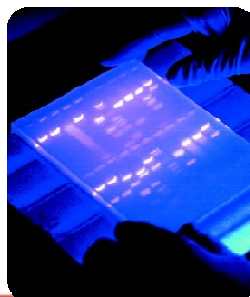
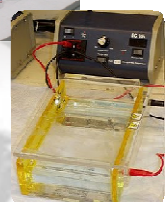
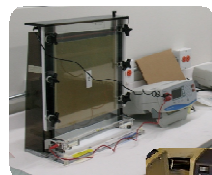


Variantes del gen de Beta lactoglobulina

Veli & Rivas, 2010

BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

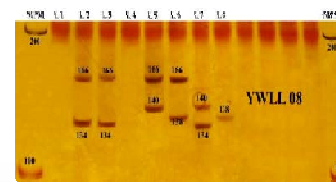
➡ **Electroforesis:** Técnica de separación de moléculas según su movilidad en un campo eléctrico y en un soporte sólido hidratado (gel)



BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

Tipos de marcadores genéticos

➤ **Genotípicos o moleculares**



Microsatélites



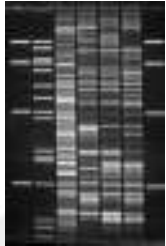
Rodriguez et al., 2004

Index	Reference	Chemical compound
CM102	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>a</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM103	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>b</i> (C ₃₆ H ₇₀ O ₅)
CM104	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>c</i> (C ₃₅ H ₆₈ O ₅)
CM105	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>d</i> (C ₃₆ H ₇₀ O ₅)
CM106	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>e</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM107	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>f</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM108	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>g</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM109	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>h</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM110	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>i</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM111	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>j</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM112	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>k</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM113	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>l</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM114	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>m</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM115	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>n</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM116	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>o</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM117	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>p</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM118	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>q</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM119	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>r</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM120	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>s</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM121	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>t</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM122	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>u</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM123	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>v</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM124	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>w</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM125	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>x</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM126	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>y</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM127	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>z</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM128	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>aa</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM129	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>ab</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM130	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>ac</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM131	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>ad</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM132	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>ae</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM133	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>af</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM134	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>ag</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM135	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>ah</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM136	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>ai</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM137	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>aj</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM138	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>ak</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM139	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>al</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM140	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>am</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM141	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>an</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM142	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>ao</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM143	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>ap</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM144	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>aq</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM145	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>ar</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM146	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>as</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM147	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>at</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM148	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>au</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM149	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>av</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM150	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>aw</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM151	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>ax</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM152	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>ay</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM153	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>az</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM154	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>ba</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM155	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>bb</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM156	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>bc</i> (C ₃₇ H ₇₂ O ₅)
CM157	Cheng et al. 1999	CHLOROPHYLL <i>bd</i> (C ₃₇ H _{72</}

BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

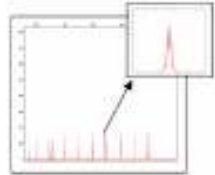
Tipos de marcadores genéticos

➤ **Genotípicos o moleculares**



Electroforesis SDS-PAGE

Marcadores AFLP



Electroforesis capilar

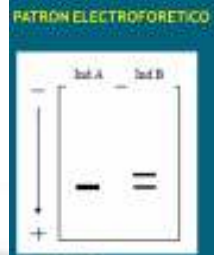
45 **PERU AVANZA**
www.mincem.gob.pe

BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

➤ **Marcadores genéticos codominantes:**

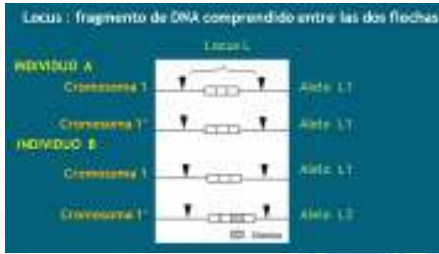
- * polimorfismos bioquímicos (proteínas, isoenzimas)
- * RFLP,
- * microsatélites

PATRÓN ELECTROFORETICO



INDIVIDUO A: homocigote para el locus L
INDIVIDUO B: heterocigote para el locus L

Locus: fragmento de DNA comprendido entre las dos flechas



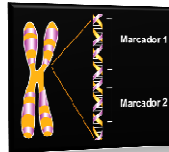
INDIVIDUO A: Cromosoma 1 Alelo L1
INDIVIDUO B: Cromosoma 1 Alelo L1
INDIVIDUO C: Cromosoma 1 Alelo L1
INDIVIDUO D: Cromosoma 1 Alelo L2

47 **PERU AVANZA**
www.mincem.gob.pe

BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

➤ **Los marcadores genéticos**

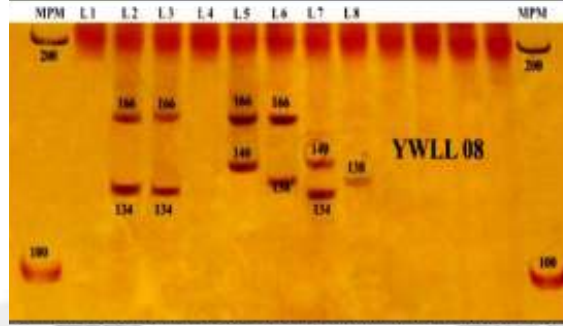
- ☀ Son puntos de referencia ubicados en los cromosomas.
- ☀ Su herencia suele responder a las leyes de Mendel.



- ☀ Permiten elaborar mapas genéticos o de ligamiento.
- ☀ Permiten establecer diferencias (*polimorfismos*) entre dos individuos (*genotipos*) pertenecientes a la misma especie (o a especies emparentadas).

46 **PERU AVANZA**
www.mincem.gob.pe

PRUEBAS DE PARENTESCO



YWLL.08

L1 y L4 = blanco

L2 y L8 = patrón de alelos

L6 y L7 = posibles padres

MPM = marcador de peso molecular

L5 = cría

L3 = madre

48 **PERU AVANZA**
www.mincem.gob.pe

BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

♦ Diferencias entre marcadores morfológicos y moleculares

Marcadores morfológicos	Marcadores moleculares
Influencia del ambiente	Sin influencia ambiental y neutros
Bajo número	Cantidad ilimitada
Baja cobertura del genoma	Amplia cobertura del genoma
Bajo nivel de polimorfismo	Alto nivel de polimorfismo
Menos informativos (dominantes o recesivos)	Más informativos (en general codominantes)
Caracteres de madurez	Análisis en fases tempranas
Entrenamiento y subjetividad	Sencillos, rápidos y objetivos

PERÚ Ministerio del Ambiente 49 PERÚ AVANZA

BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

♦ Las "ómicas"

PERÚ Ministerio del Ambiente 51 PERÚ AVANZA

BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

♦ Las "ómicas"

Estudio de los genes y genomas y de cómo se expresan en un organismo en distintos estadios y condiciones.

En contraste con la genética, que se centra en los genes y la herencia, el objetivo de las omicas es entender los genes y sus productos y cómo, cuándo y porqué se sintetizan dichos productos.

PERÚ Ministerio del Ambiente 50 PERÚ AVANZA

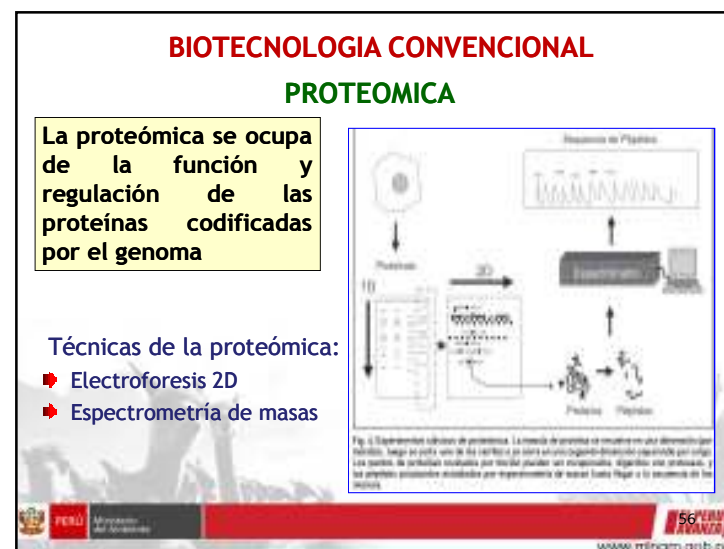
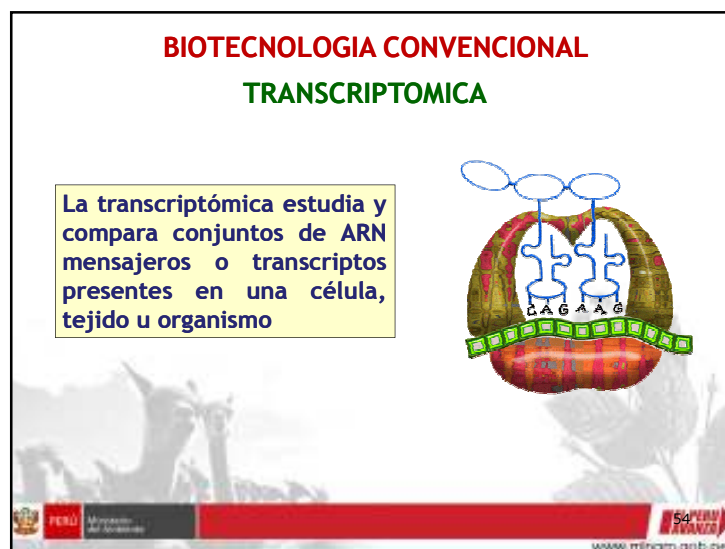
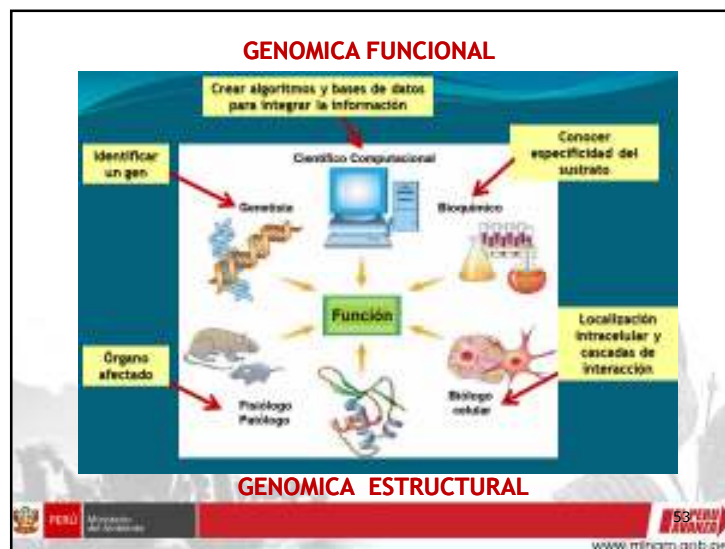
BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

GENOMICA

Caracterización molecular de los genomas en su totalidad:

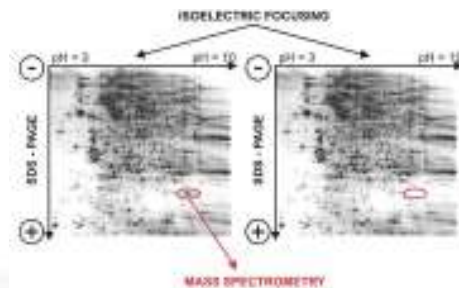
- ♦ **Genómica Estructural:** identificación y estudio de variantes estructurales de la secuencia en los genomas (polimorfismos, mutaciones, repeticiones o inserciones de nucleótidos, estructura tridimensional de proteínas conocidas).
- ♦ **Genómica Funcional:** función biológica de los genes y sus productos; organización y rutas de control (Era post-genómica: enfoque sistémico)

PERÚ Ministerio del Ambiente 52 PERÚ AVANZA



PROTEOMICA

Separación de mezclas de proteínas por carga eléctrica en la primera dimensión, y por tamaño molecular en la segunda dimensión

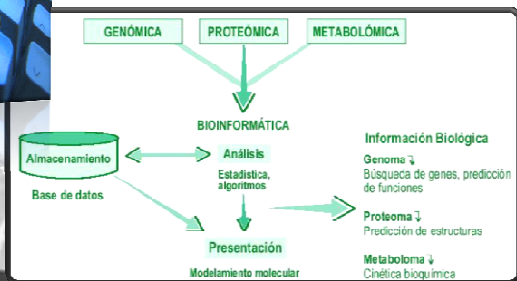
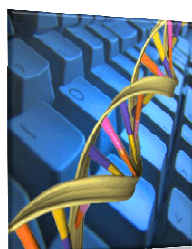


DESARROLLO Y OPORTUNIDADES DE LA BIOTECNOLOGIA

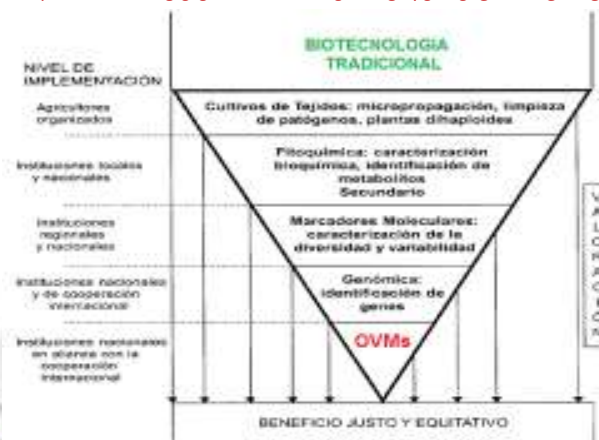


BIOINFORMATICA

Abarca todas las aplicaciones de los computadores en las ciencias biológicas.



PIRAMIDE DEL USO DE LA BIOTECNOLOGIA AGRICOLA



Pastor, 2005.

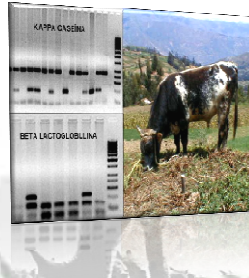
LOS COLORES DE LA BIOTECNOLOGIA

Red	Health, Medical, Diagnostics
Yellow	Food Biotechnology, Nutrition Science
Blue	Aquaculture, Coastal and Marine Biotech
Green	Agricultural, Environmental Biotechnology – Biofuels, Bioethanol, Bioremediation, Geomicrobiology
Brown	And Zone and Desert Biotechnology
Dark	Bioinformatics, Bioanalysis, Biocomm, Anticrop analysis
Purple	Patents, Publications, Inventions, IPRs
White	Gene-based Biointerfaces
Gold	Bioinformatics, Nanobiotechnology
Grey	Classical Fermentation and Bioprocess Technology

www.mincam.gob.pe

BIOTECNOLOGIA VERDE

🔗 Selección asistida por marcadores moleculares relacionados con características físicoquímicas de la leche



Objetivo: identificación de potenciales reproductores portadores de genes para rendimiento quesero

www.mincam.gob.pe

BIOTECNOLOGIA VERDE

Aplicaciones de la biotecnología en el campo de la agricultura

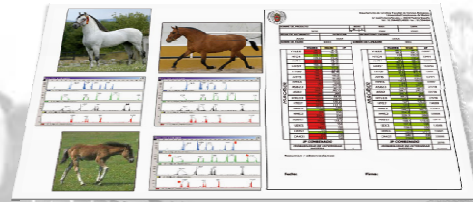


www.mincam.gob.pe

BIOTECNOLOGIA VERDE

🔗 Uso de marcadores moleculares en pruebas de filiación genética:

🔗 Objetivo: identificación de parentesco en animales de importancia económica y pecuaria (camélidos, equinos, perros, ovinos, etc.)



www.mincam.gob.pe

BIOTECNOLOGIA VERDE

✚ Biotecnología aplicada a la autenticación del origen genético de productos alimenticios de alta cotización.

Objetivo: utilización de técnicas basadas en el análisis de ADN para la identificación de especies en múltiples productos cárnicos y pesqueros



BIOTECNOLOGIA ROJA

✚ Análisis genético por métodos moleculares de embriones preimplantacionales

Objetivo: Diagnostico temprano de mutaciones responsables de enfermedades monogénicas (aneuploidias, enfermedades autosómicas dominantes y recesivas, enfermedades del DNA mitocondrial, enfermedades ligadas al sexo, etc.)

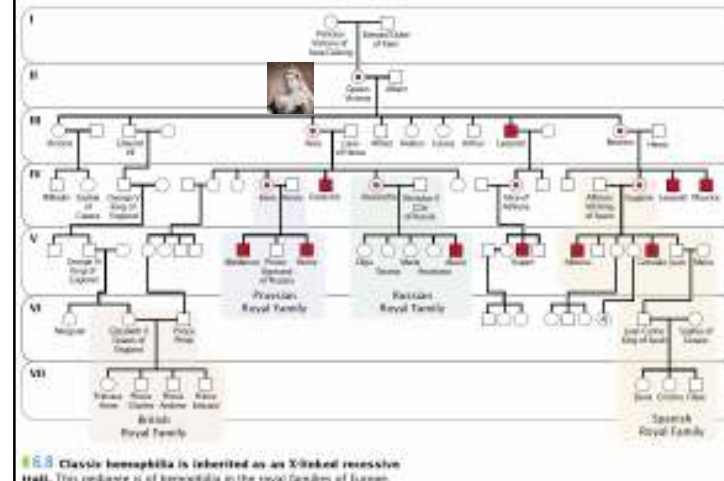


BIOTECNOLOGIA ROJA

Referida a la prevención, diagnóstico y tratamiento de enfermedades nuevas y conocidas.



BIOTECNOLOGIA ROJA



BIOTECNOLOGIA ROJA

Vacunas derivadas del uso de los genomas: vacunología inversa

Objetivo: Análisis de las secuencias de genomas de patógenos para identificar los antígenos más probables a ser candidatos vacunales y seleccionarlos en función de su predicción como proteínas de superficie o secretadas

Vacunología

Conventional Inversa

5-15 años 1-2 años

Desarrollo de la vacuna

www.mincam.gob.pe

BIOTECNOLOGIA BLANCA

Aplicación de las herramientas biotecnológicas para la producción sostenible de compuestos químicos, biomateriales y biocombustibles mediante el uso de células vivas o de sus sistemas enzimáticos.

BIOTECNOLOGIA BLANCA = BIOTECNOLOGIA INDUSTRIAL

www.mincam.gob.pe

BIOTECNOLOGIA ROJA

Vacunas de patógenos para humanos desarrolladas por vacunología inversa

PATÓGENO	REFERENCIA
<i>Neisseria meningitidis</i>	Pizza et al., 2000
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	Wizemann et al., 2001
<i>Staphylococcus aureus</i>	Etz et al., 2002
<i>Porphyromonas gingivalis</i>	Ross et al., 2001
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Betts, 2002
<i>Plasmodium falciparum</i>	Long y Hoffman, 2002

www.mincam.gob.pe

BIOTECNOLOGIA BLANCA

Uso de enzimas en los detergentes

Ventajas:

- Alta selectividad y eficiencia en comparación con los procesos químicos.
- Son biodegradables y pueden funcionar en solventes orgánicos, alta concentración de sales y otras condiciones extremas.

www.mincam.gob.pe

BIOTECNOLOGIA BLANCA

Uso de enzimas en la industria del papel

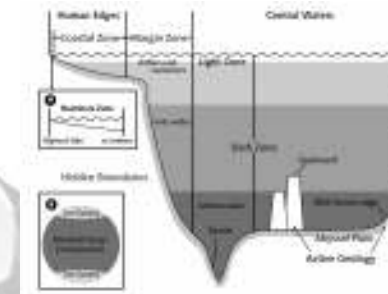
La remoción de la lignina requiere de altas temperaturas y de tratamientos con oxígeno y cloro, que resultan en la formación de derivados clorados tóxicos



Como alternativa puede emplearse el "biopulping", un tratamiento con xilanasas, enzimas que degradan el xilano de la hemicelulosa, eliminando la lignina a la que está asociada

BIOTECNOLOGIA AZUL

El 80% de los seres vivos del mundo se encuentran en ecosistemas acuáticos que reúnen por tanto, gran parte de la biodiversidad del planeta



Source and courtesy of: Baseline Report of the Census of Marine Life.

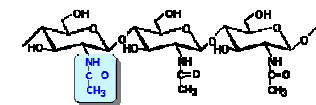
BIOTECNOLOGIA AZUL

Uso de organismos marinos completos, sus células o moléculas para proveer soluciones de utilidad para la sociedad.



BIOTECNOLOGIA AZUL

Los organismos marinos concentran un número muy elevado de compuestos químicos diferentes, algunos de los cuales son novedosos para la ciencia.



Quitina

Quitosano del exoesqueleto de crustáceos para la producción de biopolímeros para su uso en sistemas de conservación de alimentos



Quitosanos

BIOTECNOLOGIA AZUL

El gusano de Pompeya, poliqueto de aguas profundas que habita en los tubos de los respiraderos hidrotermales de los fondos marinos.

Su cuerpo tolera varias temperaturas extremas a la vez : la cola soporta temperaturas tan altas como 80°C y su cabeza soporta temperaturas más frías de 22°C (22 °F).



Alvinella pompejana



MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCION

Emma Rivas Seoane
erivas@minam.gob.pe

