

 **Módulo Didáctico:** 
Recursos Genéticos y Bioseguridad

BASES TÉCNICAS Y POLÍTICAS DE LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS GENÉTICOS Y CONOCIMIENTOS TRADICIONALES BIOTECNOLOGIAS: APLICACIONES SECTORIALES

Lambayeque, 20 - 22 marzo de 2012

Bлга. Mg. Emma Rivas Seoane
Dirección General de Diversidad Biológica

20/03/2012 www.dgdb.gob.pe

 **RECURSOS GENÉTICOS Y CONOCIMIENTOS TRADICIONALES**



20/03/2012 www.dgdb.gob.pe

 **PROBLEMÁTICA DE LOS RECURSOS GENÉTICOS**

- ▶ En algunos casos, **difícil delimitación** de lo que se va a regular (recurso biológico, recursos genéticos, “derivados”).
- ▶ El valor de la muestra disminuye progresivamente y se transfiere a la información (bases de datos sobre moléculas o procesos): **se convierte en intangible**.
- ▶ Abusos en el régimen actual de propiedad intelectual (**se patentan descubrimientos**).
- ▶ **Cambio de uso** declarado del recurso de la investigación científica a la utilización comercial.
- ▶ **Sub valuación económica de los conocimientos tradicionales** asociados a los RRGG que son usados ilegal o ilegítimamente.

20/03/2012 

 **LOS ACTORES**

- ▶ Custodios y poseedores de RG y CT
- ▶ El Estado
- ▶ Mejoradores y obtentores de variedades vegetales
- ▶ Inventores biotecnológicos
 - Independientes
 - Empresas privadas
 - Centros públicos de investigación
- ▶ Empresas productoras y comercializadoras



20/03/2012  4

PERU Ministerio de Agricultura

USOS DE LOS RECURSOS GENÉTICOS



Diferentes tipos de recursos genéticos
Animal, vegetal, microbiano

Utilizados con propósitos diferentes
Investigación y/o comercialización

Diferentes tipos de usuarios operando en diferentes sectores.

- Farmacéutico
- Protección de semillas y cultivos
- Cuidado personal y cosméticos
- Botánico y horticultura.

Un gran número de actores implicados. es raro que haya un proveedor y un usuario (Ej. Intermediarios)

20/03/2012

PERU Ministerio de Agricultura

CONOCIMIENTOS TRADICIONALES DE LA PLANTA HOODIA

ESTUDIO DE CASO



Hoodia gordonii

Principio activo glicósido P57



Utilizada durante siglos por los indígenas San para aplacar el hambre y la sed cuando la comida escasea o durante los largos viajes de cacería.

Los conocimientos tradicionales son una fuente vital de información para identificar los usos de los recursos genéticos de los cuales la humanidad puede beneficiarse en su conjunto.

20/03/2012

6

 **CONOCIMIENTOS TRADICIONALES DEL ÁRBOL DEL NEEM**
ESTUDIO DE CASO

Utilizada como purificador de la sangre y desintoxicante (antipirético, antiparásitos, antiséptico) por la medicina Ayurvédica.


Azadirachta indica





Principio activo:
AIN thc

Los conocimientos tradicionales son una fuente vital de información para identificar los usos de los recursos genéticos de los cuales la humanidad puede beneficiarse en su conjunto.

20/03/2012 7

 **LA LUCUMA ¿PATENTADA?**
ESTUDIO DE CASO

Lúcuma (*Pouteria lucuma*) es un árbol originario de los valles interandinos del Perú y Ecuador.

Restos de lúcumo: Cueva del Guitarrero (Ancash) 7500 a. C
Templo del Zorro (Lima) 4000 a. A.C.
Cerámica Moche y tejidos de Nazca.



Investigadores de Rutgers University han presentado una solicitud de patente alegando haber descubierto que el aceite de la semilla tiene efectos beneficiosos para la piel.

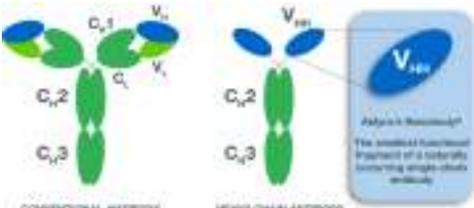
El socio comercial es Lipo Chemical y con Rutgers University están dando un nuevo nombre a la fruta por razones de mercadeo y aprovechando su identificación con la cultura indígena peruana: *Incan Golden Fruit* (fruta dorada incaica).



20/03/2012 7

ANTICUERPOS DE CAMELIDOS
ESTUDIO DE CASO

Descubiertos en llama y camello: las patentes reivindican los anticuerpos provenientes de la 6 especies de la Familia Camelidae



CONVENTIONAL ANTIBODY
Heavy and light chains
Both chains required for antigen binding and stability

HEAVY-CHAIN ANTIBODY
Only heavy chains
Full antigen binding capacity and highly stable

Abzyme Research®
The smallest functional fragment of a naturally occurring antibody molecule

- Toleran altas temperaturas
- Toleran cambios de pH
- Son 10 veces mas pequeños

20/03/2012

COMENTARIOS FINALES

- ✿ Los recursos genéticos son en primera instancia la base para la seguridad alimentaria y para otros usos tradicionales en salud, artesanía, entre otros.
- ✿ Adicionalmente, son una fuente de valiosos materiales para el mejoramiento genético y de genes y moléculas para la innovación tecnológica en la medicina y la industria alimentaria, cosmética, etc.
- ✿ Sin embargo, tenerlos como patrimonio no basta. El poco conocimiento de nuestros recursos genéticos limita significativamente las posibilidades de desarrollo e innovación tecnológicas en base a nuestras especies nativas.

20/03/2012

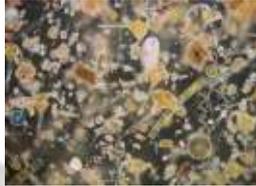


DEFINICION ACADEMICA DE BIOTECNOLOGIA

"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.

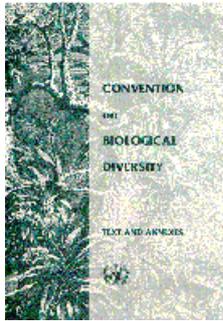


Servicio: el uso de microorganismos en bioremediación (servicio ambiental)

20/03/2012

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"

20/03/2012

 **DEFINICIONES DE BIOTECNOLOGIA UTILIZADAS EN MARCOS LEGALES INTERNACIONALES**

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



a) *Técnicas in vitro de ácidos nucleicos, incluidos el ácido desoxirribonucleico (ADN) recombinante y la inyección directa de ácido nucleico en células u orgánulos; o,*

b) *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.*

20/03/2012 www.cartagena.cbd.int

 **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 transplante de embriones y otras tecnologías”

20/03/2012 www.cartagena.cbd.int

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



20/03/2012

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

Sacerdotisa elaborando cerveza



20/03/2012

BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

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



20/03/2012

BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

► Los procesos fermentativos controlados: biogás, antibióticos, etc.

Tipos de cultivos:

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



20/03/2012

PERU Ministerio de Agricultura
BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

Tecnologías basadas en el cultivo de tejidos

◆ 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



20/03/2012

PERU Ministerio de Agricultura
BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

◆ El cultivo de células y tejidos vegetales

Aplicaciones:

- ◆ Estudios básicos: procesos fisiológicos
- ◆ Limpieza de patógenos (indexación)
- ◆ Micropropagación o propagación clonal masiva
- ◆ Obtención de plantas haploides: cultivo de anteras
- ◆ Inducción de variación somaclonal
- ◆ Producción y conversión de sustancias útiles
- ◆ Conservación de germoplasma

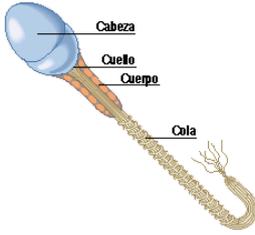
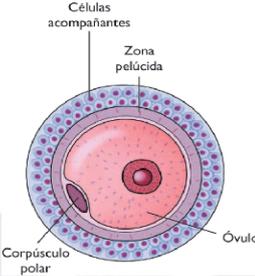
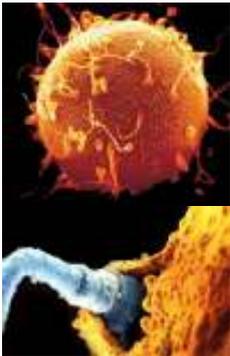
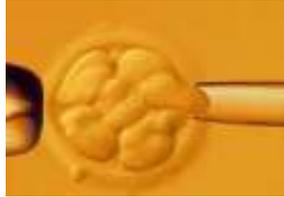


20/03/2012

BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

Las biotecnologías reproductivas

Comprende a las técnicas que permiten aumentar la eficiencia reproductiva



20/03/2012

BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

Las biotecnologías reproductivas

ETAPAS DEL DESARROLLO EMBRIONARIO PREIMPLANTACIONAL



cigoto



2 células



4 células



mórula temprana



mórula compactada



blastocisto

20/03/2012



BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

▶ Las biotecnologías reproductivas

Aplicaciones:

- ☀ **Inseminación artificial:**
 - ⬇ Prevención 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

20/03/2012
www.gerep.org.pe



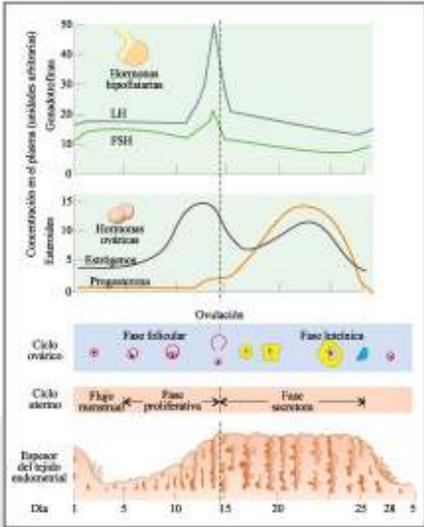
BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

▶ Las biotecnologías reproductivas

Aplicaciones:

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

Mayor eficiencia en la producción y manejo reproductivo de animales



20/03/2012
www.gerep.org.pe

PERU Ministerio de Agricultura
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.



20/03/2012

PERU Ministerio de Agricultura
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
---	---

20/03/2012

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:**

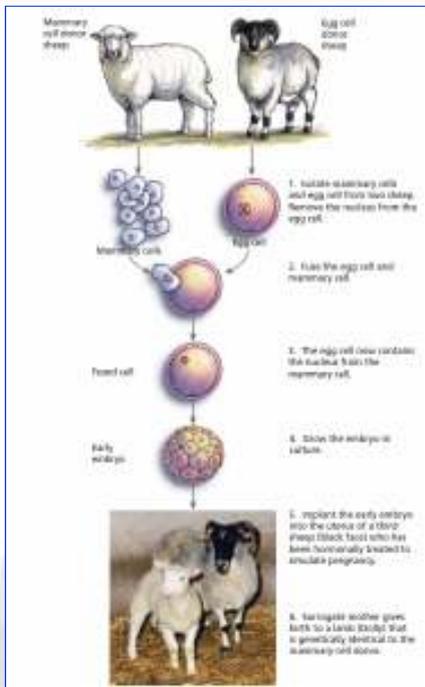


DOLLY

20/03/2012

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

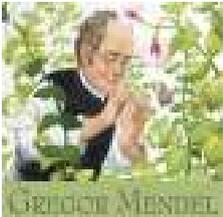


1. Isolate somatic cells and egg cell from two sheep. Remove the nucleus from the egg cell.
2. Fuse the egg cell and somatic cell.
3. The egg cell now contains the nucleus from the somatic cell.
4. Divide the embryo in culture.
5. Implant the early embryo into the uterus of a surrogate mother (Scott Black Face) who has been hormonally treated to simulate pregnancy.
6. Surrogate mother gives birth to a Lamb (Dolly) that is genetically identical to the somatic cell donor.

20/03/2012

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/shape	Color	Form	Color	Place	Size
Grey & Round	Yellow	White	Full	Yellow	Axial pod, Flowers along	Long (5-7ft)
White & Wrinkled	Green	Violet	Constricted	Green	Terminal pod, Flowers top	Short (1-3ft)

20/03/2012

BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

Tipos de marcadores genéticos

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



Morfológicos



Bioquímicos

20/03/2012

BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

- Los marcadores genéticos
- Primeros marcadores utilizados: morfológicos (*fenotípicos*).

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



20/03/2012

www.itesa.int

Detailed description: This slide features a genetic map of the tomato genome, organized into 12 chromosomes. Each chromosome is represented by a vertical line with various colored icons (green, orange, yellow, purple) indicating the locations of specific morphological markers. The markers are labeled with names such as 'Punto de inserción', and 'Punto de inserción'. The map is set against a light background with a red border.

BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

Algunos marcadores morfológicos (fenotípicos) en humanos



Hipertrichosis en oreja

Pico de viuda

Hoyuelo en la Barbilla

Puente de la nariz

Enroscar la lengua

20/03/2012

www.itesa.int

Detailed description: This slide displays five distinct human phenotypic markers. Each marker is accompanied by a small photograph and a text label. The markers are: 'Hipertrichosis en oreja' (hypertrichosis in ear), 'Pico de viuda' (widow's peak), 'Hoyuelo en la Barbilla' (dimple in chin), 'Puente de la nariz' (bridge of nose), and 'Enroscar la lengua' (sticking out tongue). The photographs show close-ups of the ear, forehead, chin, nose, and tongue. The slide has a red border and a light background with a decorative mountain range at the bottom.



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



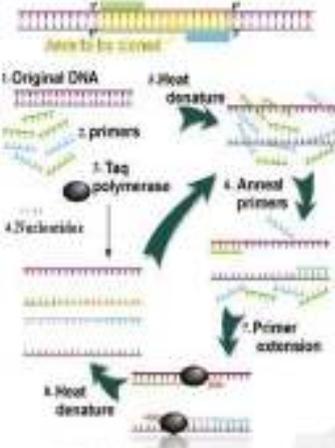
20/03/2012

www.gore.lambayeque.gob.pe



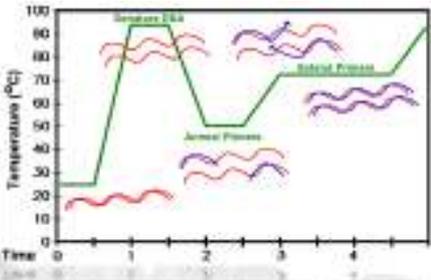
BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

➤ La PCR (reacción en cadena de la polimerasa)



- ☀ Denaturación 94-96 ° C
- ☀ Hibridación 50-65 ° C
- ☀ Extensión 72 ° C





20/03/2012

www.gore.lambayeque.gob.pe

BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

► **Electroforesis:**

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



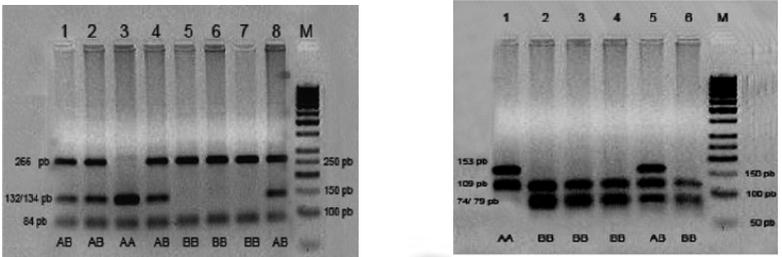
20/03/2012

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

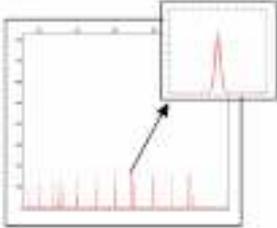
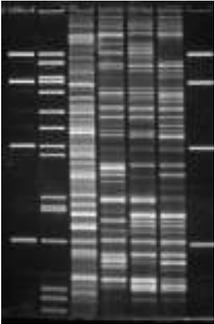
20/03/2012

BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

Tipos de marcadores genéticos

➤ **Genotípicos o moleculares**

Marcadores AFLP

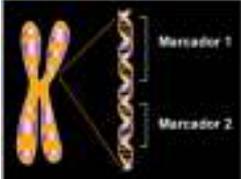


Electroforesis SDS-PAGE **Electroforesis capilar**

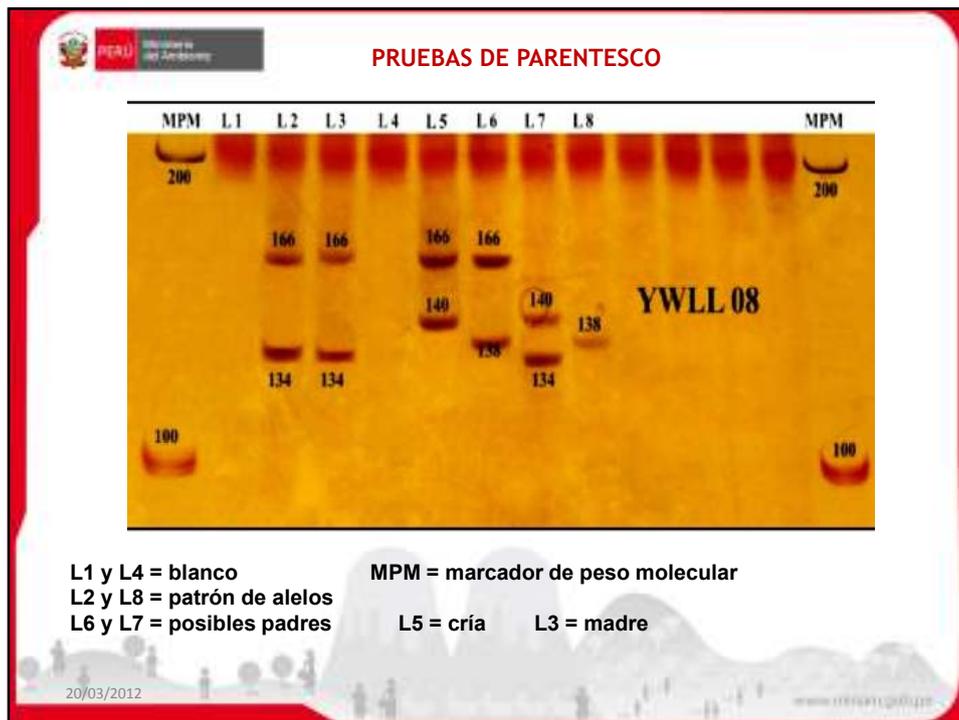
20/03/2012

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).



20/03/2012



BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

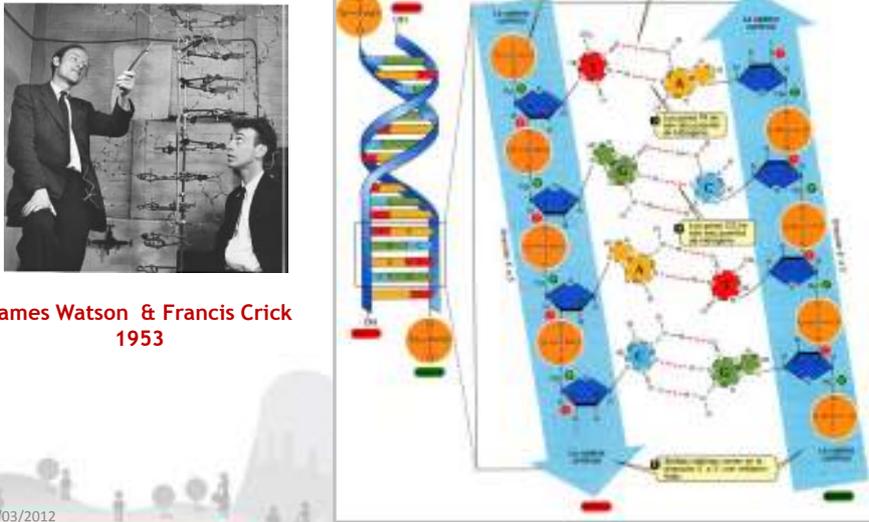
- Diferencias entre marcadores morfológicos y moleculares

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

20/03/2012

BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL

► Estructura del ADN



James Watson & Francis Crick
1953

20/03/2012

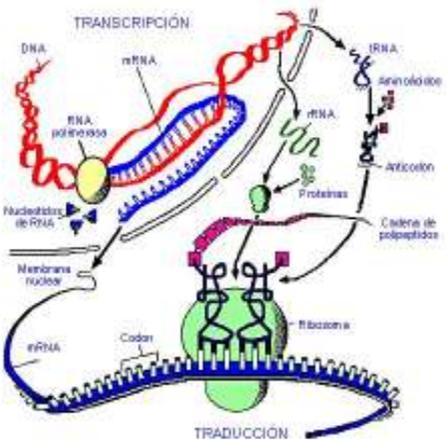
EL DOGMA CENTRAL DE LA BIOLOGIA MOLECULAR

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

REPLICACIÓN TRANSCRIPCIÓN TRADUCCIÓN
ADN → ARN → PROTEÍNAS

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.

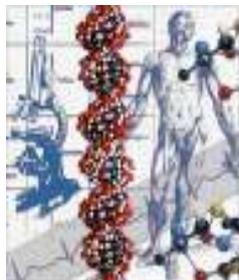


20/03/2012

 **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 ómicas es entender los genes y sus productos y cómo, cuándo y porqué se sintetizan dichos productos.

20/03/2012

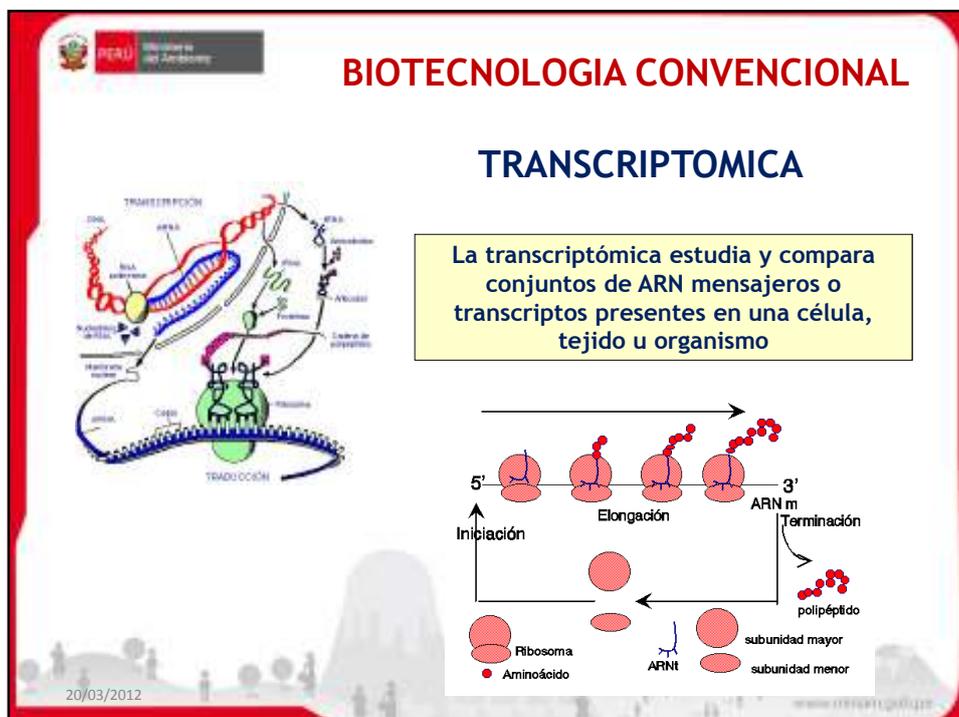
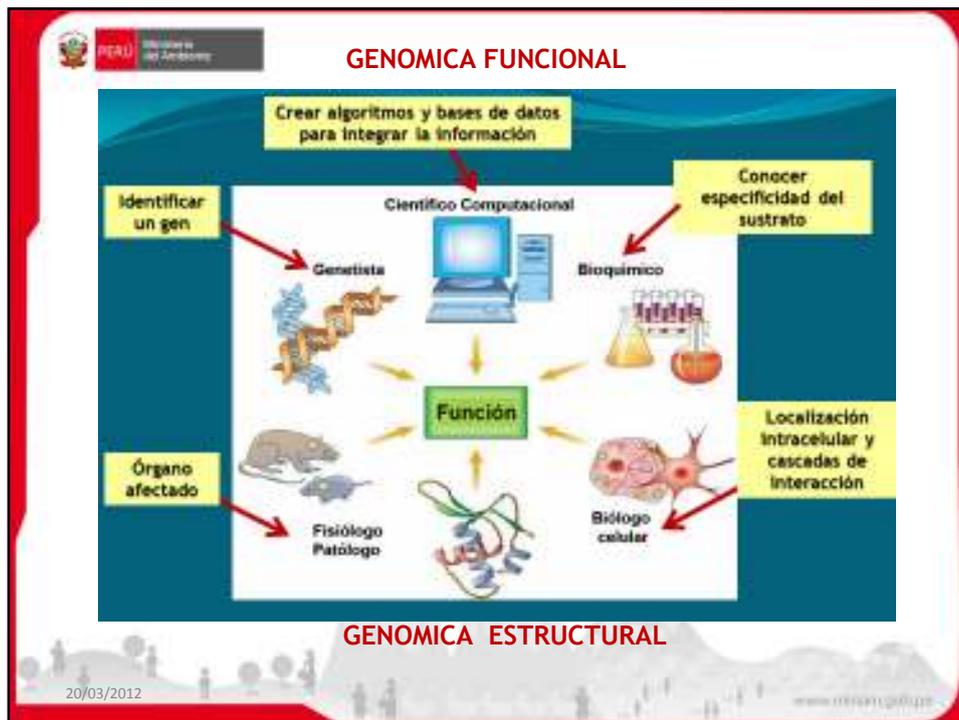
 **BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL**

GENOMICA

Caracterización molecular de los genomas en su totalidad:

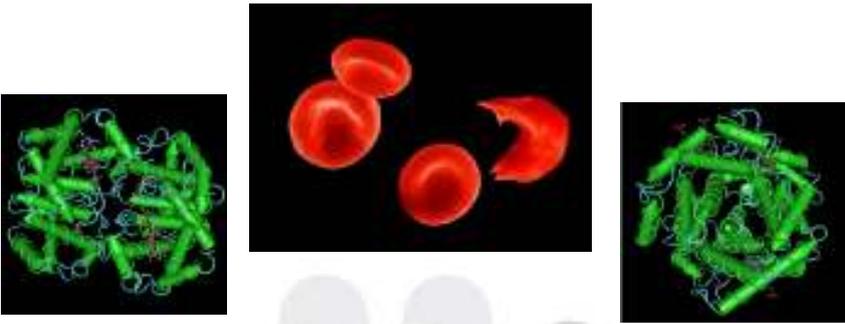
- **Genómica Estructural** identificación y estudio de variantes estructurales de la secuencia en los genomas (polimorfismos, mutaciones, repeticiones o inserciones de nucleótidos, estructura tridimensional de proteínas conocidas.
- **Genómica Funcional:** función biológica de los genes y sus productos;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

20/03/2012



BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL
PROTEOMICA

La proteómica se ocupa de la función y regulación de las proteínas codificadas por el genoma



Hemoglobina normal

Hemoglobina mutante

20/03/2012

BIOTECNOLOGIA CONVENCIONAL
BIOINFORMATICA

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



GENÓMICA PROTEÓMICA METABOLÓMICA

BIOINFORMÁTICA

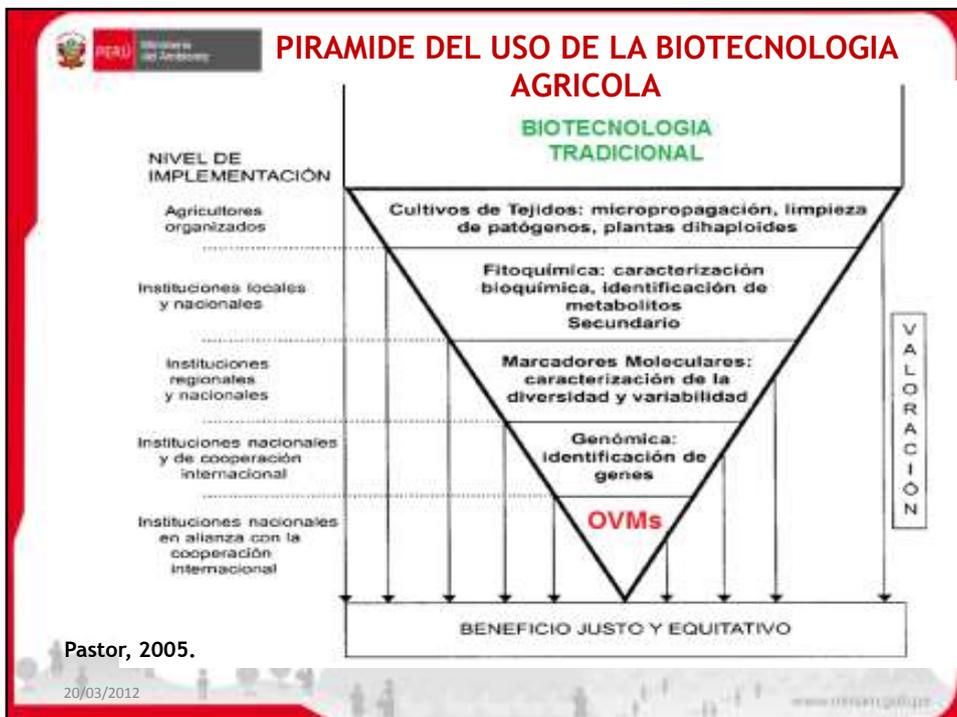
Almacenamiento
Base de datos

Análisis
Estadística, algoritmos

Presentación
Modelamiento molecular

Información Biológica
Genómica 1
Búsqueda de genes, predicción de funciones
Proteómica 1
Predicción de estructuras
Metabolómica 1
Cálculo bioquímico

20/03/2012



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, Biofertilizers, Bioremediation, Geomicrobiology
Brown	Arid Zone and Desert Biotechnology
Dark	Bioterrorism, Biowarfare, Biocrimes, Anticrop warfare
Purple	Patents, Publications, Inventions, IPRs
White	Gene-based Bioindustries
Gold	Bioinformatics, Nanobiotechnology
Grey	Classical Fermentation and Bioprocess Technology

20/03/2012

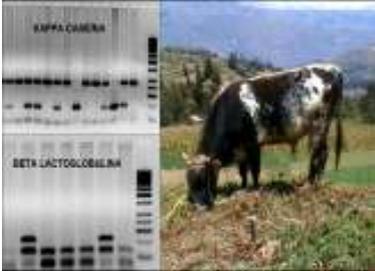
BIOTECNOLOGIA VERDE

Aplicaciones de la biotecnología en al campo de la agricultura

20/03/2012

BIOTECNOLOGIA VERDE

- ✚ Selección asistida por marcadores moleculares relacionados con características fisicoquímicas de la leche



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

20/03/2012

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.)



20/03/2012

 **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



20/03/2012 www.gore.lambayeque.gob.pe

 **BIOTECNOLOGIA ROJA**

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

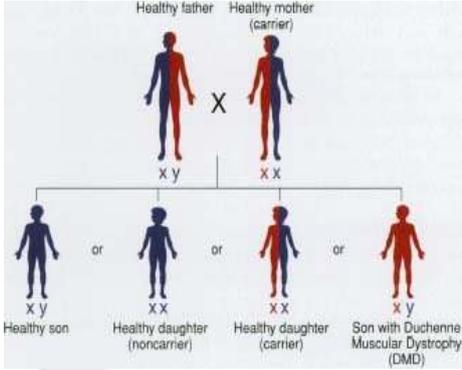


20/03/2012 www.gore.lambayeque.gob.pe

BIOTECNOLOGIA ROJA

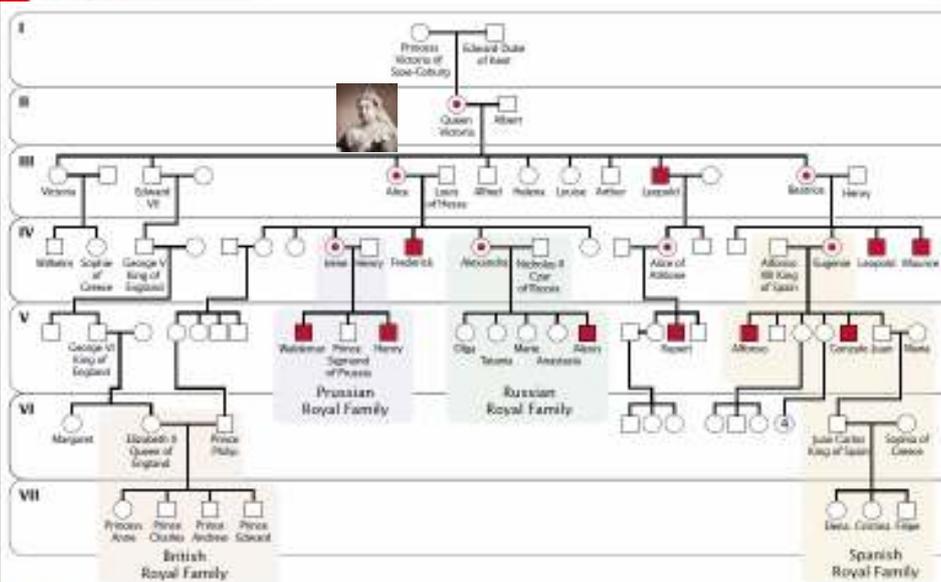
🔬 Análisis genético por métodos moleculares de embriones preimplantacionales

Objetivo:
 Diagnostico temprano de mutaciones responsables de enfermedades monogénicas




20/03/2012

BIOTECNOLOGIA ROJA



6.8 Hemophilia is inherited as an X-linked recessive trait. This pedigree is of hemophilia in the royal families of Europe.

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

Conventional

6-15 años

Vacunología Inversa

1-2 años

Desarrollo de la vacuna

20/03/2012

BIOTECNOLOGIA ROJA

Vacunas de patógenos para humanos desarrolladas por vacunología inversa

20/03/2012

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

Desarrollo de la vacuna

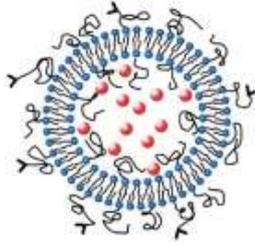
BIOTECNOLOGIA ROJA

Liposomas:
nanopartículas basadas en lípidos

Uso:
Vehículos de suministro de medicamentos y vacunas: aumento de sus propiedades terapéuticas.

Ventajas:

- Optimización de la orientación a un sitio determinado (por ejemplo, las células tumorales)
- Liberación controlada de la droga.



Estructura del Liposoma: doble capa de fosfolípidos

Permite absorber y transportar sustancias hidrosolubles (vitamina C y conservantes químicos), agentes liposolubles (como vitamina E y fragancias)

20/03/2012

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



20/03/2012

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.



20/03/2012

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

20/03/2012

BIOTECNOLOGIA AZUL

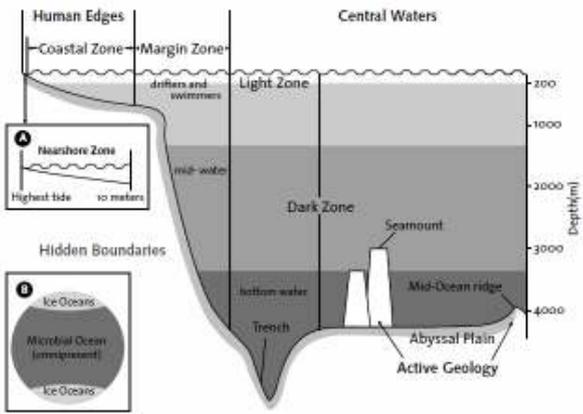
Uso de organismos marinos completos, sus células o moléculas para proveer soluciones de utilidad para la sociedad.



20/03/2012

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](#).

20/03/2012

 **BIOTECNOLOGIA AZUL**

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

Biodiesel a partir de algas

Ventajas

- Producen 30 veces mas partiendo de la misma cantidad de materia por su alto contenido de aceite
- Crecimiento extremadamente rápido
- No se requiere del uso de tierras de cultivo productivas
- Usan aguas residuales como fuente alternativa de nutrientes
- No es tóxico: no contiene sulfuros ni sulfatos
- Altamente biodegradable



20/03/2012 www.oriental.edu.pe

 **BIOTECNOLOGIA AZUL**

Algas como nutraceuticos

Análisis fisicoquímicos:

- 60-70% del peso es proteína
- Contiene ácidos grasos esenciales (linolénico, araquidónico...)
- Vitaminas: pro vitamina A y B12
- Minerales: hierro

Cianobacterias



Espirulina maxima

Propiedades terapéuticas

- Modulador inmunológico: estimulación antigénica
- Antioxidantes
- Disminuye los triglicéridos
- Efectos prebióticos: crecimiento de la microflora intestinal

20/03/2012 www.oriental.edu.pe

 **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

20/03/2012 www.cerisat.gob.pe

MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCION

Emma Rivas Seoane
erivas@minam.gob.pe

20/03/2012 www.cerisat.gob.pe