



SEMINARIO-TALLER SOBRE ASPECTOS JURÍDICOS Y CIENTÍFICOS DE LOS RECURSOS GENÉTICOS MARINOS EN LA REGIÓN DEL PACÍFICO SURESTE

PERSPECTIVA CIENTÍFICA REGIONAL

Lima, Perú, 5 y 6 de Noviembre de 2008



Virna Cedeño
Laboratorio Epidemiología, Patología y Genética de Galápagos (LEPGG)
Parque Nacional Galápagos-Universidad de Guayaquil
Concepto Azul S.A.



Art. 2. Convenio sobre la Diversidad Biológica (5 de junio de 1992)

Recursos Genéticos:
"material genético de valor real o potencia"

Material genético:
"todo material de origen vegetal, animal, microbiano o de otro tipo que contenga unidades funcionales de la herencia".




Recursos genéticos marinos

Examinar el nivel y naturaleza del interés científico y comercial de los recursos genéticos marinos que se encuentran dentro y fuera de la jurisdicción nacional

Debate internacional:
Conservación y uso sustentable de la diversidad marina fuera de las áreas de jurisdicción nacional

Tres aspectos:
- Acceso y beneficios compartidos en relación con los recursos marinos genéticos
- Establecimiento de áreas protegidas (MPAs)
- Regulación de las operaciones de prospección de sitios de afloramientos hidrotermales.



La bioprospección marina y la explotación de los recursos genéticos.

Qué quiere decir bioprospección?

La búsqueda sistemática, clasificación e investigación para fines comerciales de nuevas fuentes de compuestos químicos, genes, proteínas, microorganismos y otros productos con valor económico actual o potencial, que se encuentran en la biodiversidad.

Se define como la búsqueda dirigida de (micro)-organismos con capacidades económicas útiles como la producción de nuevas drogas (antibióticos) y enzimas.

En la bioprospección se hace uso de las técnicas moleculares empleadas en biotecnología para beneficio de la industria química, farmacéutica, agrícola, entre otras.





LA BIOPROSPECCIÓN MARINA

La regulación de la bioprospección de los recursos genéticos marinos y su explotación suscita controversias entre los países desarrollados y en vías de desarrollo:

- propiedad de los recursos genéticos
- la transferencia de tecnología y conocimientos,
- reparto de beneficios para la humanidad,
- propiedad intelectual de los descubrimientos.

Los países, en función de las características de su plataforma y sus medios de investigación, mantienen grandes expectativas económicas ante la posible explotación de los recursos genéticos de forma directa o a través de terceros.

PRIORIDAD A LA I+D

Urgir a los estados, instituciones científicas y al sector privado dar una alta prioridad a la investigación y exploración de estos diversos recursos de la biodiversidad marina








A pesar de los innegables avances en el conocimiento de los Océanos, muchos hábitats oceánicos permanecen sin explorar.

Solamente una fracción de la biodiversidad de los océanos, es conocida.

- Los fondos marinos
- Los ecosistemas de arrecifes tropicales
- Las regiones polares

LOS FONDOS MARINOS

Los afloramientos hidrotermales generalmente contienen abundantes poblaciones biológicas, sostenidas por la quimiosíntesis, mecanismo natural que consiste en la obtención de materia orgánica a partir de la inorgánica utilizando la energía desprendida de reacciones químicas de oxidación-reducción.







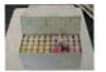
Los antecedentes científicos recolectados en estos últimos años han permitido el descubrimiento y la descripción de especies animales, la mayor parte endémicas



Búsqueda de nuevas enzimas en los microorganismos de las profundidades

Muchos de los organismos que existen en el océano profundo, están sujetos a condiciones de presión y temperatura extremas para la supervivencia.


Sin duda estos organismos presentan un extraordinario interés para la ciencia y la industria, por la potencialidad de desarrollar a través de la biotecnología nuevos productos para la curación de enfermedades, la creación de procesos industriales limpios y efectivos en costo y de manera mas general, para mejorar el bienestar humano.

UN HÁBITAT CLAVE PARA LOS RECURSOS GENÉTICOS: LOS ARRECIFES DE CORAL

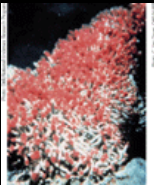

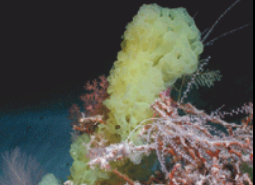
Los arrecifes de coral están entre los más ricos ecosistemas del planeta pudiendo ser comparados por su diversidad y complejidad con los bosques húmedos tropicales.

- Provee alimento y alojamiento a 1/3 de todas las especies de peces y a un gran número de invertebrados.
- las comunidades coralinas son en mayoría más o menos estacionarias
- alta competición por espacio.



Valiosos recursos genéticos. Los anélidos que habitan cerca de las fumarolas de los abismos marinos están adaptados para sobrevivir a las condiciones extremas de presión, calor y toxicidad que reinan en ese medio.

(Foto: OAR/National Undersea Research Program (NURP) y C. Van Dover, OAR/NURP).

Con los derivados obtenidos de la esponja de mar se fabrican fármacos para tratar la leucemia, entre otras muchas enfermedades. (Fotografía: John Reed, HBOI, NOAA Office of Ocean Exploration)

Some promising potential therapeutic compounds derived from marine sources.
(Modified from Kijjoa and Sawangwong 2004)

Condition	Compound	Source Organism	Origin
Cancer	Aplidine	Tunicate	Mediterranean
	Bryostatín1	Bryozoan	Gulf of California
	Didemnin B	Tunicate	Caribbean
	Dolastatin 10	Sea Hare	Indian Ocean
	Ecteinascidin-743	Tunicate	Caribbean
	Halichondrin B	Sponge	Japan
	Kahalalide F	Gastropod	Hawaii
HIV	Mycaperoxide B	Sponge	Thailand
	Cyclodideminserinol trisulfate	Tunicate	Palau
Nematode Infection	Lamellarin a 20 sulfate	Tunicate	Australia
	Dithiocyanates	Sponge	Australia
Asthma	Contignasterol	Sponge	New Guinea
Pain	Conotoxins	Gastropod	Tropical Pacific

Valores del mercado mundial de industrias que utilizan comúnmente recursos genéticos marinos.

Industria	Valor estimado del mercado mundial	Valores de venta anual del producto seleccionado
Farmacéutica	\$643 billones en 2006	- \$50m and \$100m remedios del herpes a partir de una esponja marina (2005) - \$1 billón para agentes de lucha contra el cáncer a partir de fuentes marinas (2005) - \$23 millones para drogas retrovirales contra el SIDA (2005) - \$237 millones para Zovirax en el tratamiento contra el herpes (2006)
Enzimas	- Mínimo de \$50 billones/año para enzimas - 1 billón por año para el mercado de extracción de ADN	- Estimado \$150 millones/año Para Valley Ultra Thin (de fuente hidrotermales del fondo marino) - Estimado \$20-30 millones para luminasa (from geyser)
Cosméticos	- Total \$231 billones en 2005 - \$38.3 billones global en el 2005 para productos de cuidado de la piel	No disponible

EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS GENÉTICOS MARINOS

Los recursos genéticos acuáticos necesitan medidas a escala internacional que garanticen su conservación con el objetivo de mejorar la seguridad alimentaria mundial, (FAO, reunión bianual de la Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura, junio 2007)

Gestión coherente de los recursos genéticos

- crecimiento de la acuicultura
- sobreexplotación de especies por la pesca

impacto negativo a nivel ambiental y social
crea conflictos intersectorial y falta de sustentabilidad

Sin embargo,

la creciente contribución de la acuicultura al suministro mundial de pescado y los problemas de gestionar con eficacia las poblaciones de peces de captura de especies NO han sido bien estudiadas genéticamente NO han sido todavía reconocidos con un incremento de las inversiones en políticas de gestión de los recursos genéticos de la pesca".



La información sobre los recursos genéticos acuáticos es irregular, la aplicación de la genética en la pesca de captura y la acuicultura ha sido hasta ahora limitada, y no se han desarrollado lo suficiente los mecanismos adecuados para conservar la diversidad genética de los peces de cría y de los que se encuentran en estado natural



Contar con información más detallada sobre los recursos genéticos marinos permitirá a los responsables de gestión de la pesca tener una visión mucho más precisa del estado de las poblaciones de peces y poder ajustar medidas como el cierre estacional de los caladeros o el establecimiento de las cuotas de capturas.

Genómica y Proteómica

Genómica

es el estudio de genes y su función.
-revolución en nuestro conocimiento de los mecanismos moleculares de la enfermedad (inter-relación de factores genéticos y ambientales).
-estimula el descubrimiento de productos de asistencia médica revelando nuevos objetivos biológicos para el desarrollo de medicinas (proporciona a los científicos modos innovadores de diseñar nuevas medicinas, vacunas y diagnóstico de ADN). La Proteómica trabaja mano a mano con la Genómica.

Proteómica

es el estudio de la estructura y función de las proteínas al interior de una célula (conocer las características y forma de una proteína clave en una enfermedad podría permitir diseñar agentes terapéuticos apropiados).

A A G C T C A T C G G C A

Nuevas tecnologías de secuenciación masiva

El proyecto genoma Humano tomó alrededor de 15 años a costos de billones de dólares con un numeroso equipo internacional (equivalente al programa Apolo de la luna)

- Secuenciadores actuales generan ~25 million bp in 4 hours
- El proceso completo incluyendo la preparación de la muestra toma alrededor de 14 horas y puede ser hecho por una sola persona.
- Exactitud para corridas individuales es comparable a la secuenciación convencional (>99%) pero esto es mejorado porque se puede secuenciar cada sitio varias veces.
- Método utilizado para secuenciar el 98.2% del genoma of *Mycoplasma genitalium* (580kb) en 240 minutos.



Tecnología del ADN BIOINFORMÁTICA

Campo convergente de la biología, computación e información tecnológica en una misma disciplina.

La meta última de este campo es posibilitar el descubrimiento de nuevas ideas biológicas, así como crear una perspectiva global de la que puedan ser discernidos principios unificadores de la biología

Las biotecnologías y su desarrollo en la región

Objetivo: aumento de capacidades, tanto jurídicas como científicas, en el ámbito de los recursos genéticos marinos"

- Desarrollar y aplicar métodos para determinar el estatus de salud de los organismos marinos costeros.

Relacionar la salud de los organismos marinos costeros con las condiciones de estrés naturales o antropogénicas nos ayuda a avanzar en la comprensión de las consecuencias de las perturbaciones del ecosistema sobre la vida animal y los seres humanos.

Utilización de técnicas moleculares para:

- Evaluar la diversidad genética
- Definir estructura de las poblaciones

El conocimiento resultante ayuda a guiar los esfuerzos de manejo y conservación.

- Monitoreos de las poblaciones de interés

El futuro de la Bioprospección marina

En el futuro cercano los esfuerzos de bioprospección se enfocarán no únicamente en los productos naturales de las plantas, animales y microbios del océano sino también en el potencial para biotecnología de explotar la información mantenida en los genes de estos organismos.

En la misma vía del proyecto Genoma Humano y con la experiencia y tecnología que se desarrolla los científicos están secuenciando un creciente número de genomas no humanos. La secuenciación del genoma total de microbios marinos útiles ha sido completada y la primera secuencia de un vertebrado marino ya ha comenzado también (peces).

Estas y similares investigaciones conducirán probablemente al desarrollo de sondas genéticas que pueden identificar los genes en organismos diana que codifiquen para nuevos productos de potencial valor a los seres humanos. La vasta y casi completamente desconocida comunidad microbiana.

Las esfuerzos investigativos deberían permitir desarrollar la próxima generación de productos farmacéuticos para mejorar la salud humana así como también para contribuir a una mejorada salud de los cultivos agrícolas y animales.



Estrategia regional ¿?

- Trabajo integrado en programas de capacitación
- Desarrollo de biotecnologías acuícolas y ambientales
- Desarrollo de programas de investigación conjunta
- Centro regional ¿?