

PROYECTO PILOTO DE PROSPECCIÓN DE BIOACTIVIDAD EN ORGANISMOS MARINOS COLOMBIANOS". 2003-2004



Integrantes/proyecto

Federico Newmark Umbreit, Sven Zea, Marisol Santos Acevedo, Jazmín Arias Hernández, Jennyfer Mora Cristancho.

Introducción

En el medio marino existen una amplia gama de mecanismos defensivos-ofensivos o interacciones que no implican respuestas de ataque y defensa del tipo físico, sino agentes químicos. Las esponjas poseen este tipo de mecanismos, por lo cual a partir de 15 especies de esponjas del área de Santa Marta se evaluó el potencial farmacológico y el papel ecológico-químico de las esponjas en el Caribe colombiano, por lo cual se realizaron los ensayos de bioactividad, con extractos crudos de esponjas marinas del Caribe colombiano.

Objetivo general

Evaluar el potencial farmacológico y el papel ecológico-químico de las esponjas en el Caribe colombiano.

Objetivos específicos

1. Consolidar un laboratorio básico de ensayos de bioactividad de organismos marinos.
2. Realizar ensayos de la actividad antimicrobiana, de toxicidad contra corales, de citotoxicidad y antimitosidad contra huevos fertilizados de erizo de mar, de disuación de la alimentación en peces generalistas del arrecife, y de antiepirosis, de 15 especies de esponjas del área de Santa Marta.
3. Generar el conocimiento que sirva de base para apoyar los grupos nacionales en el proceso de la elucidación estructural de las sustancias de esponjas con potencial farmacológico.
4. Integrar los resultados previos y obtenidos a la Red Nacional de Bioprospección, como estrategia para canalizar recursos adicionales que permitan la sostenibilidad del Proyecto en el largo plazo.

Los ensayos de bioactividad, con extractos crudos de esponjas marinas del Caribe colombiano, se describen a continuación.

2.1 Antimicrobiano

Este ensayo respalda la búsqueda de sustancias contra microorganismos patógenos humanos. Para determinar la propiedad antimicrobiana de los extractos se usaron cultivos de las bacterias *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus faecalis* (Gram positivas), *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* (Gram negativas) y el hongo *Candida albicans*.

De las 15 esponjas evaluadas tres inhibieron el crecimiento de las bacterias Gram positivas y del hongo; una presentó actividad antifúngica y 11 no presentaron actividad antibacteriana ni antifúngica.

2.2 Citotoxicidad y antimitosidad

Este ensayo es una aproximación hacia sustancias con potencial anticancerígeno y antitumoral, por su efecto sobre la división celular. Para evaluar el potencial citotóxico y antimitótico se usaron huevos de erizos de mar *Lytechinus variegatus*.

De las 15 esponjas estudiadas, 12 mostraron una alta actividad citotóxica-antimitótica, inhibiendo el clivaje celular desde el primer estadio celular. Dos de los extractos presentaron huevos en el segundo estadio con células asimétricas y los otros tres, huevos con atrofia, retracción o disolución en los núcleos, pero sin lisis de las células.

2.3 Antiepipibiosis

Este ensayo es de importancia en la industria ya que las sustancias obtenidas pueden usarse para evitar el asentamiento de organismos en barcos y estructuras sumergidas.

De las 12 esponjas evaluadas 8 tienen actividad antiepipibiotica contra diversos organismos. Es importante realizar el ensayo con las fracciones o mezclas de fracciones de varias esponjas que conduzcan a un producto eficaz contra la epibiosis.

2.4 Disuasión de la alimentación

Esta prueba tiene un significado ecológico importante, por cuanto revela si la esponja tiene sustancias capaces de disuadir a un depredador generalista, con independencia de lo que éste haya aprendido en su vida libre respecto de la forma, el color y el olor de la esponja.

De las 15 esponjas evaluadas, únicamente cinco fueron disuasoras positivas de la alimentación del pez arrecifal generalista *Stegastes partitus*. Los demás extractos no tuvieron una respuesta antidepredatoria positiva, probablemente debido a que muchos compuestos bioactivos son diferencialmente efectivos hacia los depredadores.

2.5 Toxicidad en coral

Este ensayo permite dilucidar implicaciones ecológicas importantes en la competencia por espacio en el arrecife, a nivel de defensa contra posibles

depredadores e inhibición de epibiosis, entre otros. Para su realización se utilizaron colonias de *Madracis mirabilis*.

De las 15 especies de esponjas estudiadas, cinco no son tóxicas para los corales. Otras cinco fueron medianamente tóxicas, es decir, causaron la contracción permanente de aproximadamente la mitad de los pólipos de coral. Las cinco restantes son altamente tóxicas para los corales, ya que causaron la muerte de los mismos, o por lo menos de la mayoría de sus pólipos.

Resultados directos:

Esta investigación contribuye al desarrollo productivo de varios sectores como:

1. Sector investigativo nacional en química de productos naturales marinos: el proyecto brindará insumos para el desarrollo de investigaciones en busca de sustancias novedosas con potencial terapéutico.
2. Sector investigativo en sistemática y taxonomía: el proyecto brinda sustancias químicas como herramienta para determinar las relaciones filogenéticas.
3. Sector ambiental: el estudio de interacciones ecológicas mediadas químicamente, provee bases adicionales para manejo y control.

Productos:

- ❖ Listado de organismos ensayados y su bioactividad.
- ❖ Colección de referencia en el Museo de Historia Natural Marina de Colombia.
- ❖ Protocolo de bioensayos estandarizados de bioactividad en organismos marinos.
- ❖ Dos tesis de pregrado
- ❖ Laboratorio de bioensayos para pruebas de bioactividad de organismos marinos.

Trabajos de grado:

“Evaluación de la actividad antimicrobiana de los extractos orgánicos crudos de las esponjas *Myrmekioderma rea* (de Laubenfels, 1934), *Cribrochalina infundibulum* (Schmidt, 1870), *Biemna cribaria* (Alcolado y Gotera, 1986) y *Xestospongia proxima* (Duchassaing y Michelotti, 1864) del Caribe colombiano”.

Jennyfer Mora Cristancho.

Los extractos de metanol-diclorometano de las esponjas marinas *Myrmekioderma rea*, *Biemna cribaria*, *Cribrochalina infundibulum* y *Xestospongia proxima*, fueron evaluados respecto a su actividad antimicrobiana y antifúngica, mediante difusión en placa. El extracto de *X. proxima*, mostró actividad significativa frente a los microorganismos *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus faecalis* y *Candida albicans*, destacándose fuerte para el control del hongo *Candida albicans* y por eso, se recomienda para estudios químicos y farmacológicos. Por primera vez, se registra actividad antimicrobiana de este extracto para el control de *Streptococcus faecalis*; ausencia de actividad antibacteriana y actividad antifúngica en las otras especies examinadas (*M. rea*, *B. cribaria*, *C. infundibulum*) y actividad estimuladora sobre el crecimiento de las bacterias *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus faecalis* por los extractos

de las especies *M. rea* y *C. infundibulum*. *C. infundibulum* promovió débilmente el crecimiento de *Pseudomonas aeruginosa*, de igual forma sucedió con el extracto de *B. cribaria* frente a *Staphylococcus aureus*.

“Evaluación de la bioactividad y papel ecológico de los extractos orgánicos crudos de las esponjas marinas *Cribochalina infundibulum* y *Biemna cribaria*”.

Jazmín Arias Hernández.

Todos los organismos han desarrollado evolutivamente mecanismos que les permiten defenderse de otros, con el fin de asegurar temporalmente su supervivencia y evitar el ataque de sus depredadores y competidores. Las esponjas cuentan con defensas estructurales (escleritos) y defensas químicas (compuestos biológicamente activos). Estas últimas son de especial interés en la búsqueda de sustancias con uso actual o potencial. De allí surge la importancia de efectuar análisis sobre el papel ecológico que podrían cumplir aquellos compuestos, así como el aprovechamiento que podría obtenerse de ellos. Mediante pruebas de antiepibiosis, toxicidad sobre corales y de disuasión alimentaria en peces arrecifales generalistas, se pretende hacer una aproximación a la importancia ecológica e industrial (como componentes principales de pinturas antiepibióticas) de los extractos orgánicos crudos de las esponjas marinas *Cribochalina infundibulum* y *Biemna cribaria*.

PROGRAMA DE VALORACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE RECURSOS MARINOS Y COSTEROS (VAR)

Línea Bioprospección Marina (BIM)