

DIVERSIDAD MICROBIOLOGICA DE CHILE: EN BUSCA DE HONGOS Y NEMÁTODOS ENTOMOPATÓGENOS.

Los organismos entomopatógenos, microorganismos que tienen la capacidad alimentarse de insectos, son hoy, a nivel mundial, una alternativa real en el control biológico de plagas. El interés por estos organismos ha ido en aumento debido a su potencial para la formulación de efectivos biopesticidas para el control biológico de insectos, demostrando sobradamente su especificidad e inocuidad hacia humanos, animales, plantas y para el medio ambiente. La demanda del mercado internacional por productos libre de agroquímicos, obliga a buscar alternativas para el control de insectos plagas donde los hongos y nemátodos (gusanos) entomopatógenos representan una atractiva fuente para la formulación de productos biológicos.

Aunque en Chile el uso de esta estrategia es aún poco conocida el potencial de nuestro país como fuente de microorganismos entomopatógenos es interesante. Chile Continental se extiende desde la Latitud 17° a 56° S, en una longitud de 4.270 kilómetros abarcando latitudes desde subtropical a subantártica, presentando, una biodiversidad de características singulares, determinadas por una situación geográfica aislada por la cordillera de los Andes, el océano Pacífico, el desierto de Atacama y los hielos polares, lo que hace del territorio un país de montañas, gran riqueza de ecosistemas, generando sectores con condiciones extremas como los desiertos y salares en el norte así como humedales y glaciares en el sur, de esta diversidad natural resulta un alto endemismo y microorganismos entomopatógenos adaptados a una amplia variedad de condiciones.

A partir del año 2006 y hasta el 2009 con el financiamiento de la fundación **Darwin (DEFRA-UK)** y conjunto con investigadores ingleses de **CABI UK** el programa de patología que impulsa el **Centro Tecnológico de Control Biológico de INIA** inició un ambicioso proyecto para la colecta e identificación de organismos entomopatógenos nativos de Chile, el objetivo de esta iniciativa es recolectar, identificar y preservar hongos y nemátodos entomopatógenos con potencial de agentes de control biológico a lo largo del país, con especial interés en sectores de condiciones extremas y sistemas con baja intervención en parque y reservas nacionales.

Los transectos

Los transectos, o sitios de muestreo, a lo largo de Chile se determinaron como franjas de territorio de este a oeste, es decir, desde la cordillera de los Andes a las planicies costeras del océano pacífico, atendiendo a sus particulares características climáticas, de vegetación y del suelo:

Transecto 1. Latitud 20°: Arica-Altiplano e Iquique –Colchane. Al norte de trópico de Capricornio. Incluye vegetación xerofítica en uno de los desiertos más áridos del mundo con extensa superficie en altiplano. Incluye Parque Nacional Lauca, Reserva natural Las Vicuñas, Reserva nacional Pampa del Tamarugal y Parque nacional Volcán Isluga. Transecto 2. Latitud 23° Tocopilla - Res. Nac. Los Flamencos. Clima de desierto en altura con marcada oscilación térmica, el desierto de Atacama, el más árido de todo el planeta, la **Cordillera de la sal** y salar de Atacama con su extensa costa, sus fangos y barros salinos. Incluye la reserva nacional Alto Loa, Campo geotermico Géisers del Tatio y Reserva nacional Los flamencos.

Transecto 3. Latitud 33° Valparaíso a Los Andes. Un transecto que representa la típica vegetación y clima mediterráneo, Incluye el Parque Nacional La campana, reserva nacional Lago peñuelas, reserva nacional Río clarillo y reserva nacional Río de los cipreses.

plagas y enfermedades

Transecto 4. Latitud 37° Concepción a Laguna del Laja. Área de transición entre seco y humedales. Incluye parque nacional Nahuelbuta, parque nacional Laguna del Laja y Monumento Nacional Contulmo.

Transecto 5. Latitud 39° Tirúa – Lago Galletue: Transecto que considera áreas de suelos volcánicos con bosques cataedrales y relictos de araucarias. Incluye la reserva nacional Malleco, reserva nacional Las nalcas, Parque Nacional Conguillio, Reserva nacional Lago Galletue y reserva nacional China Muerta.

Transecto 6 Archipiélago de Chiloé: La condición de isla ha permitido la evolución de una rica biodiversidad, con una formación vegetal predominante de selva valdiviana, y grandes sectores de turberas, tepuales y dunas. Incluye el parque nacional Chiloé, parque natural Tepuico y Parque Tantauco.

Transecto 7. Latitud 46° Archipiélago Los Chonos a Balmaceda. Este es un transecto que incluye áreas con la más alta pluviometría en Chile, con grandes áreas cubiertas con densos bosques húmedos fríos, glaciares y sectores de pampas frías. Incluye parque nacional Isla Magdalena, parque Nacional Queulat, reserva nacional Coihaique, reserva nacional Lago Carlota, reserva nacional Cerro Castillo, reserva nacional Lago las Torres, reserva nacional Lago General Carrera y reserva nacional Lago Cocharane.

Transecto 8 Patagonia y Tierra del Fuego. Latitud 52°. Cerca de la región Antártica con condiciones de bajas temperaturas presencia de lagos y glaciares: donde se encuentran ecosistemas que van desde matorral preandino a bosque magallánico; tundra. Incluye Parque natural Karukinka, parque nacional Pali aike, reserva nacional Magallanes y parque nacional Torres del Paine.

Primeros resultados

Las prospecciones han permitido coleccionar un total de 1350 muestras de suelo, a partir

de las cuales se ha aislado más de 500 nuevos aislamientos de hongos entomopatógenos, pertenecientes a géneros como *Metarhizium*, *Beauveria*, *Verticillium*, *Pezizomyces* y otros, algunos obtenidos en condiciones extremas, de gran altitud, hasta de 4680 metros en el altiplano del norte en el Parque Nacional Lauca, de alta salinidad en medio del Salar de Atacama, de alta acidez de suelo en vegas cerca de Río Cisnes, también se aislaron hongos desde el campo de géiseres del Tatio, a 4.321 metros, y desde regiones sub antárticas, como aislamientos obtenidos desde Tierra del fuego en la latitud 54° S.

En cuanto a los nematodos entomopatógenos, se obtuvieron 102 nuevos aislamientos, lo que permite reunir una colección única en Chile, algunos procedentes de ecosistemas tan particulares como el oasis de Pica y la tundra magallánica, sorprendiendo la abundancia de estos microorganismos presentes en la Patagonia y Tierra del fuego, con más de 30 aislamientos diferentes colectados en ese transecto. Una especie nueva de nemátodo, única en el mundo y la más austral registrada hasta el momento, fue colectada desde el Parque nacional Isla Magdalena, Puerto Cisne región de Aysén, y actualmente se encuentra en proceso de identificación en el reino Unido.

Actualmente el proyecto está dirigido a la identificación molecular de los organismos, su conservación criogénica y evaluación sobre plagas agrícolas de importancia económica, donde resultados preliminares han demostrado la existencia de aislamientos capaces de controlar insecto-plagas de importancia económica para Chile. La investigación continúa, generando nuevas investigaciones en torno a la riqueza microbiológica de Chile, su caracterización y la síntesis de productos biológicos con potencial de aplicación en la agricultura.



Foto 1. Aislamientos de nemátodos entomopatógenos desde muestras de suelo del Parque Nacional Isla Magdalena y La Campana.



Foto 2 Aislamientos de hongos entomopatógenos y sus lugares de colecta. **A.** Reserva Nacional Pampa del Tamarugal, **B** Campo geotérmico Geiser del Tatio, **C** Parque Nacional Laguna del Laja y **D.** Parque Nacional Torres del Paine.