

Núcleo Milenio EMBA

PEQUEÑOS MUNDOS EN LA BIOTECNOLOGÍA

Con entusiasmo este equipo de investigadores centra sus estudios en áreas vinculadas a la Microbiología Ambiental, tales como nuevos desarrollos en productos bioactivos y la construcción de una plataforma bioinformática, en el marco de proyectos de redes.

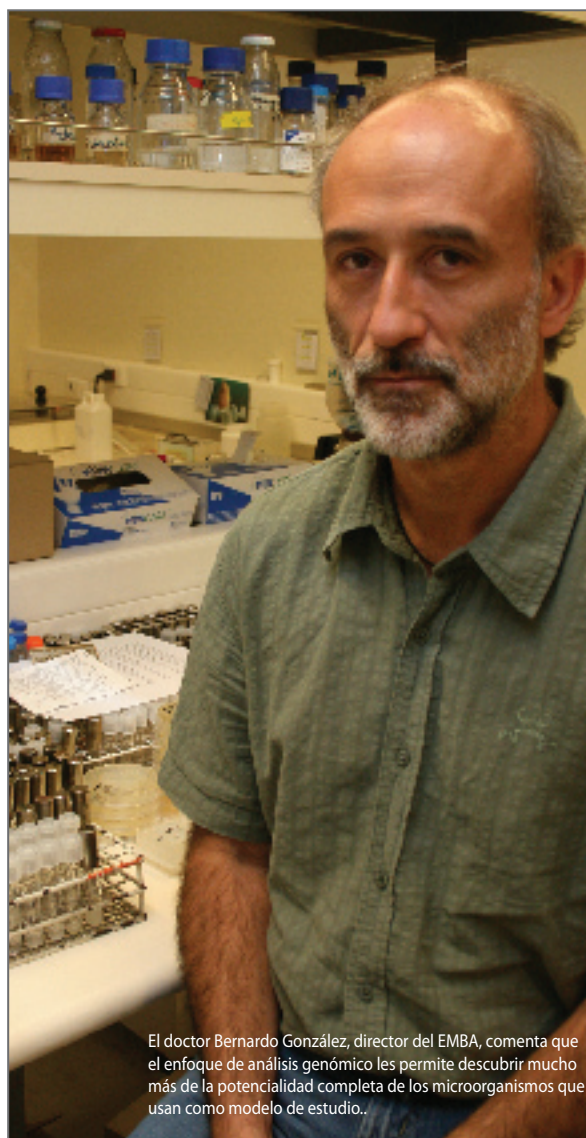
El “Núcleo Milenio en Ecología Microbiana, Microbiología y Biotecnología Ambiental” (EMBA) es tan complejo como interesante. Son cuatro científicos quienes lo lideran: su director Bernardo González, Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), y los investigadores asociados: los doctores Michael Seeger, de la Universidad Técnica Federico Santa María; Osvaldo Ulloa, Universidad de Concepción; y Mónica Vásquez de la PUC.

Durante la evolución de este núcleo, las líneas de investigación se han centrado en ampliar los conocimientos sobre la genética, la bioquímica y la fisiología de la degradación microbiana de contaminantes orgánicos persistentes (COPs) - que involucran herbicidas, fenoles y bifenil clorados, entre muchos otros, estudiado desde las perspectivas genómicas y proteómicas, con el propósito de comprender la expresión de funciones catabólicas claves bajo diferentes condiciones relevantes fisiológicas y ambientales.

La investigación que se desarrolla en el EMBA busca a través de análisis aplicados a sistemas ambientales perturbados, respuestas de comunidades microbianas y, si es del caso, definir esquemas que permitan protegerlo.

Otro enfoque importante del núcleo, a través del trabajo en conjunto con el ecólogo Juan Correa (PUC), investigador senior del EMBA, ha sido el comprender el efecto de la contaminación por cobre en las comunidades microbianas expuestas a este metal, pertenecientes al sistema intermareal rocoso del norte de Chile y que están expuestas a esta clase de perturbación ambiental. A esto se suma la necesidad de detectar la presencia de determinantes genéticos de resistencia al cobre, mediante enfoques experimentales metagenómicos.

Además, otra parte de la investigación está orientada a comprender el papel de los microorganismos en la producción de toxinas como el veneno paralizante de moluscos, durante los florecimientos algales nocivos, focalizada en la realización de estudios genéticos que permitan entender la biosíntesis de estas toxinas. Con la incorporación de Osvaldo Ulloa al grupo, se incluye una interesante línea de investigación sobre la función de los microorganismos en las zonas de mínimo oxígeno, como la existente en el Océano Pacífico, frente a la costa norte de nuestro país.



El doctor Bernardo González, director del EMBA, comenta que el enfoque de análisis genómico les permite descubrir mucho más de la potencialidad completa de los microorganismos que usan como modelo de estudio.

La idea principal que enmarca la investigación que se desarrolla en el EMBA corresponde a que, a través de estos análisis aplicados a distintos sistemas ambientales perturbados, será posible comprender las respuestas de las comunidades microbianas y, si es del caso, definir esquemas que permitan proteger al ambiente perturbado.

La cohesión es una de las cualidades más destacables de este núcleo y, aunque la distancia es un factor que juega en contra, se buscan instancias en que los cuatro investigadores principales tengan la posibilidad de reunirse y compartir conocimientos. Uno de estos encuentros se lleva a cabo en el contexto del curso de Ecología de Microorganismos Marinos, que cada dos años es organizado por Osvaldo Ulloa y Kurt Hanselmann en la Estación de Biología Marina de Dichato de la Universidad de Concepción

El centro desea establecer una plataforma bioinformática que reúna los datos de los estudios genómicos y metagenómicos para así detectar capacidades microbianas y si es posible sintetizar productos de interés biotecnológico.

Factor predictivo

Recientemente, los estudios de la presencia y actividad de los microorganismos en el ambiente se han orientado al ámbito predictivo con el fin de determinar qué consecuencias hay, por ejemplo, en la producción o consumo de gases involucrados en el efecto invernadero, los cuales constituyen procesos microbianos. Bernardo González explica que “hay un balance bien delicado sobre, por ejemplo, cuánto metano se consume versus cuánto metano se produce. Eso tiene un impacto fuerte”.

La importancia del estudio radica en que el metano es uno de los gases que forma parte del efecto invernadero, consumido biológicamente por microorganismos específicos llamados metanotrofos. Por lo tanto, al analizar, por ejemplo, un relleno sanitario –excelente productor artificial de metano– sería posible predecir cuál es el balance de la acción de los microorganismos,

Proyección externa

La Microbiología Ambiental y la Biotecnología son áreas poco conocidas por la comunidad no científica, por ello surge la necesidad de acercarla a la gente, dando a conocer las aplicaciones y proyecciones –como la protección del ambiente y el desarrollo sustentable– a través de medios de comunicación, exposiciones en escuelas y seminarios.

Dentro de esta rama, se encuentra el desarrollo de un componente de proyección externa a través de la consolidación de una página web, que incluye un laboratorio virtual que mediante un lenguaje sencillo ofrecerá respuestas sobre problemáticas ambientales, usos de la biotecnología en el medio ambiente y sobre ecología ligada a los microorganismos.

“La idea es contar con un portal que muestre nuestro trabajo y podamos responder las inquietudes que surjan en la gente”, aclara el director del Núcleo. La página web estará disponible desde marzo, y su dirección es www.nucleomilenio-emba.cl

El proyecto de extensión incluye además otra novedosa iniciativa enfocada al área educacional. Con el fin de promover el trabajo de este equipo de investigadores, y de proporcionar información de calidad a los profesores de segundo ciclo básico y de Enseñanza Media, se elaborará un portal para la educación dentro de la página web del EMBA. “Entonces, si eres del mundo científico o un ciudadano común y corriente y deseas saber, por ejemplo, qué es la biorremediación, te vas a la información del Núcleo; y si eres del mundo educacional, te vas al portal educación”, agrega.

Respecto a esta misma área, el doctor Bernardo González ha colaborado durante ya cinco años en la Unidad de Currículo del Ministerio de Educación. Este acercamiento al mundo escolar, le ha entregado un bagaje y enfoque adecuado sobre qué temas son importantes dentro de los programas de estudios. Así, la información que se publicará en el portal, estará alineada con lo que es el marco curricular, y será presentada de forma amigable para sus usuarios.

Además, siempre en el plano de lograr encontrar vías efectivas de comunicación para acercar al público en general a las ciencias, el equipo se encuentra barajando la idea de elaborar un comic sobre problemáticas ambientales, a través de un lenguaje más ameno y coloquial.

y dimensionar qué probabilidades existen para generar metano en ese sitio.

“Entonces, por un lado, está la capacidad para fijar el nitrógeno que es positiva y, por otro lado, los microorganismos tienen la capacidad de consumir el nitrógeno y transformarlo en una especie de nitrógeno que se va a la atmósfera. Ahí el balance puede estar dado hacia la pérdida de formas de nitrógeno que son asimilables”, agrega.

Bernardo González explica que “se puede por análisis metagenómico, estudiar un ambiente, aislar las funciones microbianas genéticas que están ahí, y preguntarle a esos ambientes qué es lo que pasa con estos procesos microbianos que son de tanto impacto en los ciclos biogeoquímicos, y que tienen en este caso un efecto muy marcado, por ejemplo, en la temperatura de los ecosistemas.

Orientación globalizadora

El grupo también ha puesto sus miradas en la búsqueda de productos biológicos

microbianos. Dentro de este marco, recientemente, fue aprobado uno de los proyectos de redes que el EMBA mantiene – donde están como integrantes el FONDAP-CASEB y el FONDAP/COPAS - cuyo foco es el análisis metagenómico y ecológico orientado a buscar productos bioactivos de origen microbiano. Uno de sus objetivos es establecer una plataforma bioinformática para captar todos los datos de los estudios genómicos y metagenómicos que se vayan generando, para así detectar capacidades microbianas y sea posible sintetizar productos de interés biotecnológico.

Esta solución, los enfoques metagenómicos y bioinformáticos, derivan de la incapacidad de cultivar una gran proporción de los microorganismos y analizarlos uno por uno. Por lo tanto, este enfoque trata de soslayar esa imposibilidad y de identificar la funcionalidad potencial de los microorganismos por medio de marcadores moleculares para, luego, conocer la información existente en su DNA y trabajar, más tarde, con los datos arrojados por la expresión directa de los genes.

La plataforma bioinformática se torna aún más relevante si se toma en cuenta que las bacterias tienen miles de genes -algunas dos mil y otras, diez mil - y son fuente muy importante de productos bioactivos, finalmente, de nuevas capacidades bioquímicas.

“A través del uso de microorganismos ya aislados y cuyos genomas ya están secuenciados, investigas esos modelos en tu laboratorio. Cada uno de nosotros - a excepción de Osvaldo - tiene su microorganismo modelo y lo ha estudiado por bastante tiempo. El análisis genómico en este caso es muy importante porque te permite descubrir mucho más de la potencialidad completa del microorganismo”, destaca González.

En este ámbito, uno de los trabajos, de nivel postdoctoral que se está gestando en el Núcleo, está vinculado con los factores microbiológicos que promueven el crecimiento de plantas. Una investigación que podría incidir bastante en la agronomía. “Hay tanta información genética desconocida que es muy tentador ir a mirar si hay algo nuevo, si hay variantes o si hay mejores productos”, enfatiza.

Un estudio reciente sobre este nuevo enfoque, es el correspondiente a un microorganismo capaz de degradar más de 50 contaminantes distintos. Se realizó un catastro y una reconstrucción genómica que permitió identificar cerca de 300 genes asociados. Así, es necesario comprender no sólo lo que sucede con esta cantidad de genes, sino que también qué ocurre cuando las bacterias se

Caminos insospechados

Este núcleo surgió hace tres años y, como en muchos casos, un tema en común unió a este equipo de científicos. Esta vez fue el turno de la Microbiología Ambiental y los efectos de las perturbaciones en los microorganismos. De esta manera, cada uno aportó desde sus líneas de estudio: Michael Seeger desde la degradación de compuestos organoclorados; Bernardo González, desde la contaminación por herbicidas; y Mónica Vásquez, desde la biosíntesis y producción y estudio de los efectos de las toxinas que están asociadas a la marea roja.

A contar del segundo año, se incorporó Osvaldo Ulloa, oceanógrafo biológico de la Universidad de Concepción que -tal como el doctor González comenta- “tiene su mente y su corazón en el mundo microbiano”. Fue considerado, desde el principio, como un buen refuerzo para las metas del Núcleo. “Durante el transcurso del primer año nos dimos cuenta que incorporarlo a él era mejor, básicamente, porque Osvaldo es un investigador consolidado”. Este investigador lidera un grupo multidisciplinario que estudia la metagenómica microbiana y los procesos químicos relacionados a los fenómenos que ocurren en la zona mínima oxígeno que se encuentra en los océanos.

“Cuando postulamos (al ICM) teníamos un proyecto muy sólido, porque nosotros tres, teníamos trabajo hecho previamente. Habíamos realizado un proyecto de la Comunidad Europea junto a Michael Seeger. En algún momento, Mónica fue estudiante de mi laboratorio y después trabajamos juntos. Incluso, antes de que Osvaldo se incorporase al Núcleo, teníamos con Mónica otro proyecto sobre Genómica Marina. Entonces, hay una colaboración bastante fuerte. En eso estamos bien cohesionados”, recalca el dr. González.

A tres años del nacimiento de este núcleo, en pocos meses más llegará el momento de postular a la renovación, pero a diferencia de sus inicios, esta vez, el grupo se presentará como un equipo aún más afiatado y, además, como el único que desarrolla este importante ámbito de la Biología Ambiental. “Pienso que la Iniciativa Científica Milenio vino en nosotros un campo que no estaba cubierto en términos de financiamiento más complejo que no fuesen los FONDECYT, y con un gran potencial para proseguir estudios aplicados”.

En los próximos meses, el equipo del EMBA tiene la expectativa de no sólo ampliar sus conocimientos y entregarles una aplicación biotecnológica, sino que, a su vez, esperan ser explorados por la comunidad y ser parte de la curiosidad de quienes ven en la Biología un campo de interrogantes y asombro.

encuentran expuestas a mezclas con estos contaminantes. “Entonces, ahí entran los micro arreglos para entender la expresión global y las plataformas bioinformáticas para poder comparar”, agrega.

La segunda etapa de este proyecto, tiene

contemplada la clonación del genoma para expresarla en vectores apropiados con el objetivo de realizar ensayos biológicos. De esta manera, a través de la información aportada por el DNA, es posible obtener datos sin necesidad de aplicar cultivos, lo cual implicaría un enorme potencial biotecnológico.



Postgrados

2008

Vicerrectoría de Investigación y Postgrado

Doctorado en Medicina de la Conservación Innovador en latinoamérica

Orientado a incrementar el conocimiento sobre la habilidad de los ecosistemas y sus componentes para sostener poblaciones de especies silvestres, domésticas y seres humanos.

Director del programa:

Dr. Gonzalo Medina, M.V., Ph. D. en Ecología de Vida Silvestre, Lincoln University, Nueva Zelanda.

Duración: Tres años

Lugar: Facultad de Ecología y Recursos Naturales, Campus República, Universidad Andrés Bello

Inicio de clases: 14 abril 2008

Requisitos: Licenciados en el área de Medicina Veterinaria, Ingeniería Ambiental, Ciencias Biológicas, Ciencias de la Salud o Bioquímicas.

(2) 661 5746

www.postgradounab.cl