PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE

INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
DE NORTE A SUR

CIENCIA EN TERRENO EN **CHILE**

INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
DE NORTE A SUR

CIENCIA EN TERRENO EN **CHILE**

CIENCIA EN TERRENO EN CHILE. INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE NORTE A SUR

COMITÉ EDITORIAL. Pedro Bouchon, Vicerrector de Investigación. **Paulina Gómez,** Vicerrectora de Comunicaciones. **Patricio Bernedo,** Decano de la Facultad de Historia, Geografía y Ciencias Políticas. **Juan Correa,** Decano de la Facultad de Ciencias Biológicas. **María Elena Boisier,** Directora de Investigación. **Verónica Guarda,** Directora de Comunicaciones.

SUPERVISIÓN GENERAL. Nicole Saffie, Jefa de Proyectos de Comunicaciones. **EDICIÓN. Adrián Puentes** y **Constanza Martínez. TRADUCCIÓN. Miriam Heard, Paula Gaete** e **English UC.**

EDICIÓN DE FOTOS. Hans Mühr, Director de Patrimonio. **FOTOGRAFÍA. Daniel Casado, César Cortés, Karina Fuenzalida, Germán Guzmán, Tomás Ibarra, Alice Nerr, Pablo Osses, Nicole Saffie, Alejandro Salazar** y **Cristóbal Saavedra. DIRECCIÓN DE ARTE. Soledad Hola,** Diseño Corporativo. **DISEÑO DE LIBRO. Claudia Brenning,** Diseño Corporativo. **IMPRESIÓN. Fyrma Gráfica.**

Este es un proyecto conjunto entre las vicerrectorías de Investigación y Comunicaciones, y las facultades de Ciencias Biológicas e Historia, Geografía y Ciencia Política.

ISBN: 978-956-14-2248-3.

PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE

INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
DE NORTE A SUR

CIENCIA EN TERRENO EN **CHILE**

INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE NORTE A SUR

CIENCIA EN TERRENO EN **CHILE**

AL NORTE, EL DESIERTO DE ATACAMA AL SUR, LA PATAGONIA; AL ESTE Y AL OESTE, LOS ANDES Y EL OCEÁNO PACÍFICO: ESTAS SON LAS FRONTERAS NATURALES DE CHILE. EL PAÍS MÁS LARGO Y ANGOSTO DEL MUNDO OFRECE UN TERRENO IDEAL PARA LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA: LA VARIEDAD DE SUS CLIMAS Y LA DIVERSIDAD DE SUS PAISAJES HACEN DE CHILE UN PAÍS PARTICULARMENTE RICO CON UNA AMPLIA GAMA DE ECOSISTEMAS Y RECURSOS NATURALES.

CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y ESTACIONES EN TERRENO DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

FOTOGRAFÍAS 1, 3, 5 Y 6, NICOLE SAFFIE; 2, CÉSAR CORTÉS; 4, DANIEL CASADO.

DE LOS CAMPUS AL TERRITORIO

Ignacio Sánchez

Rector de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Chile, como tantas veces se ha dicho, contiene una geografía excepcional por su diversidad. Sin embargo, hay otros países similares, con desiertos y hielos; lo realmente peculiar del nuestro es que tanta variedad se concentre en un área acotada, y a lo largo de un solo meridiano. Hemos tenido que aprender a habitar, así, en medio de una interacción compleja. Como universitarios, nos seducen los desafíos que resultan de esta realidad. Tenemos que llegar a respuestas nuevas y a enfrentar problemas nunca antes planteados.

Frente a este escenario, como Universidad Católica, hemos formado una red de centros y estaciones de investigación, abarcando los ecosistemas más representativos de nuestro país. Comenzando en el norte de Chile, se encuentra la Estación Atacama, donde atrapanieblas captan una a una las gotas de un particular oasis de niebla, obteniendo agua en el desierto más árido del mundo. También se investiga en energías renovables no convencionales, biodiversidad y clima costero. En el centro del país, a orillas del inmenso Océano Pacífico, se emplaza la Estación Costera de Investigaciones Marinas, donde se creó la primera área protegida del borde costero para estudiar los efectos de la pesca y el turismo en los ecosistemas marinos.

En el sur, en nuestro campus Villarrica, el único fuera de la capital, se encuentra el Centro UC de Desarrollo Local, el que busca contribuir a la sustentabilidad de sistemas socioecológicos, turismo y economía local, planificación y gobernanza del territorio, y educación para la sustentabilidad. Al seguir avanzando, nos encontramos con la riqueza natural y cultural de la isla Grande de Chiloé, donde los investigadores de la Senda Darwin estudian especies animales, como el “monito del monte”, o aves como el chucao y ralladito, y otras vegetales como el ulmo. También buscan comprender mejor el ecosistema, observando cómo responden los bosques al cambio climático o cómo funcionan un tipo de humedal llamado turbera. En pleno corazón de la Patagonia, en una zona de difícil acceso y de escasa intervención humana, se encuentra Bahía Exploradores, donde la Estación Patagonia de Estudios Interdisciplinarios está desarrollando investigaciones para conocer la historia biológica del valle, a través de sus musgos y líquenes, aguas de ríos, glaciares y anillos de árboles, para determinar los efectos de una mayor actividad productiva en el área. Y en los confines de nuestro país y el continente americano, en la ciudad de Punta Arenas, se está construyendo el Centro de Excelencia de Biomedicina de Magallanes (CEBIMA). En sus laboratorios se estudiarán extractos de productos naturales, tales como algas o líquenes propios de la región subantártica y antártica, que pueden ser útiles para tratar enfermedades degenerativas como el Alzheimer. En Puerto Williams, gracias al trabajo colaborativo con la Fundación Omora, hemos contribuido con el estudio de la ecología y la biodiversidad de la región.

De esta manera, en cada uno de estos centros y estaciones, se contribuye a una de las tareas prioritarias que tenemos como universidad: generar conocimiento de frontera que satisfagan las necesidades prioritarias del país. Fronteras que no solo se refieren al saber, sino también a la geografía. Como se observa en este libro, Chile tiene una condición que dialoga con lo remoto; lo que, como se advierte en las fotografías, coincide muchas veces con bellezas paisajísticas. También con lugares que exigen a los investigadores y futuros profesionales conectarse con una realidad desafiante y muchas veces adversa, poniendo a prueba sus conocimientos y habilidades, y enriqueciéndose con nuevos saberes. Se trata de un enriquecimiento en un doble sentido, donde tanto la academia como la comunidad local se nutren en una relación que resulta tremendamente virtuosa. Este despliegue geográfico ha requerido de muchas voluntades al interior de la Universidad, concretando uno de nuestros ejes: la interdisciplina. Asimismo, hemos contado con el valioso aporte de instituciones estatales, especialmente del Ministerio de Bienes Nacionales, así como de centros de investigación nacionales e internacionales. Deseamos destacar, finalmente, el aporte de las universidades regionales que se han asociado a uno o más proyectos de investigación en sus respectivos territorios. Gracias a todos ellos, la generación de conocimiento –uno de los pilares de nuestra identidad como Universidad Católica- ha podido salir de nuestros campus para instalarse a todo lo largo y ancho de la geografía del país.

NUESTRO COMPROMISO CON LA CIENCIA EN TERRENO

Pedro Bouchon

Vicerrector de Investigación

La investigación consolidada al interior de la UC es el resultado del trabajo de destacados académicos en conjunto con estudiantes de pre y postgrado, quienes encarnan nuestra natural vocación por la creación de conocimiento.

Esta no es una tendencia nueva en nuestra universidad: desde los años 40, maestros de la medicina como Héctor Croxatto y Joaquín Luco, junto a los profesores Raúl Devés de Ingeniería y Ricardo Krebs de Historia, sentaron las bases de la investigación en nuestra institución.

Contamos con un cuerpo docente de excelencia, programas de doctorado sólidos y enfoque en investigación altamente desarrollado que incluye las artes y las humanidades, lo que se traduce en más de 2.200 artículos Scopus al año. A esto se suma el creciente número de solicitudes de patentes, así como los licenciamientos, la creación de spin-offs, y las alianzas estratégicas con empresas y fundaciones.

En los últimos años, la UC ha puesto un fuerte énfasis en la investigación interdisciplinaria. Actualmente, participamos en 22 centro de investigación de excelencia, y en la Universidad Católica aloja 40 centro de investigación, la mayoría de ellos dedicados a la investigación interdisciplinaria, lo que nos permite abordar problemas desde distintas perspectivas.

Entre estas iniciativas, quisiera destacar las estaciones de investigación que la Universidad ha establecido en distintas regiones a lo largo de Chile. La Estación Atacama UC, la Estación Costera de Investigaciones Marinas, el Centro de Desarrollo Local, la Estación Biológica Senda Darwin, la Estación Patagonia de Investigación Interdisciplinaria y el Centro de Excelencia en Biomedicina de Magallanes son todos proyectos específicos que constituyen excelentes plataformas para la investigación colaborativa, lo que aumenta la visibilidad de la Universidad y su compromiso con las comunidades locales en Chile.

En las siguientes páginas, queremos mostrar parte de las actividades que desarrollan estos centros. Queremos destacar las líneas de investigación que ahí se llevan a cabo y las publicaciones que derivan de ellas, pero también las valiosas vinculaciones que se generan con las comunidades que los circundan. Pero aún más importante, queremos enfocar la atención en los valiosos vínculos generados con las comunidades circundantes. Nuestro sello también se manifiesta ahí, en las múltiples actividades de difusión con cursos escolares, en las visitas guiadas, en las clases abiertas a la comunidad, que ha podido comprobar concretamente cómo se mide el clima, el ecosistema marino o el crecimiento de los bosques destruidos por incendios.

También, por sobre todo, queremos apreciar a las personas tras estos proyectos: a sus directores y equipo administrativo; a los profesores e investigadores de nuestra universidad pero también de otras instituciones chilenas y extranjeras; y a nuestros alumnos de pre y postgrado. Ellos son la materialización más profunda e indisoluble de nuestro compromiso por la ciencia.

INVESTIGACIÓN EN TERRENO

Patricio Bernedo

Decano de la Facultad de Historia, Geografía y Ciencias Políticas

Desde su fundación, en 1982, la Facultad de Historia, Geografía y Ciencia Política ha ubicado en el centro de su quehacer al ser humano y a los fenómenos históricos, territoriales y políticos en los que él participa.

Este libro pretende poner de relieve una de nuestras preocupaciones fundamentales: la relación del hombre con el medio en el que se inserta. Esta relación es particularmente relevante en el caso de Chile, un país marcado por su paisaje, desde el desierto más árido del mundo hasta los bosques más fríos; desde la larga costa que nos enfrenta al Pacífico hasta las nieves permanentes de la Cordillera de los Andes; desde las grandes ciudades ubicadas en los valles centrales hasta los pequeños poblados campesinos y las caletas de pescadores. Esa diversidad nos marca como país, pero también como universidad y como facultad.

Estamos forzados a poner atención al territorio en el que nos asentamos. Por eso, nos interesa extender las labores propias de nuestras aulas a distintos puntos del país, para emprender actividades científicas y docentes, pero también para conectarnos con el entorno y las comunidades que las nutren.

A través del Instituto de Geografía, nuestra facultad está vinculada a dos de los centros que aparecen en las siguientes páginas: la Estación Atacama UC y la Estación Patagonia de Investigaciones Interdisciplinarias UC.

La primera constituye un espacio de investigación único en el Desierto de Atacama. Ahí se ha explorado, por ejemplo, el potencial de la energía solar, la riqueza de la niebla como fuente de agua potable y sus ecosistemas asociados, junto a las particularidades de la fauna y la flora de ese lugar. Ahí también acuden permanentemente cursos escolares de la zona, para conocer de primera mano cómo se desarrolla la ciencia en el desierto.

La Estación Patagonia, en tanto, se ubica en el lugar opuesto: los fiordos de la región de Aysén, en el sur de Chile. Son más de 5 mil hectáreas de bosques, ríos y lagunas que ahora, por primera vez, pueden ser investigados de manera sistemática. Hasta el momento, nos ha interesado medir el caudal de los ríos, estudiar la historia climática a través de los anillos de los árboles y explorar las especies que poblaban el lugar hace cientos de años, gracias al análisis del polen acumulado en el fondo de un lago.

Cada una de estas iniciativas ha surgido por el esfuerzo y la capacidad de profesores, autoridades y alumnos de pregrado y postgrado de nuestro Instituto de Geografía, con de la participación activa de otras facultades de la UC. Ellos han sido el motor fundamental de estas iniciativas pioneras, a las que se han sumado investigadores y estudiantes extranjeros de diversos países.

A través de sus dos estaciones, nuestra Facultad puede ejercer sus labores no solo en las salas de clases de nuestros campus, sino también integrada al territorio chileno: precisamente, uno de los asuntos que más importa a nuestro quehacer.

LABORATORIOS EN TERRENO

Juan Correa

Decano de la Facultad de Ciencias Biológicas

Nuestra Facultad se caracteriza por una identidad fuertemente ligada a la investigación científica. Gracias a la labor de académicos, personal de apoyo y alumnos, aquí se desarrolla conocimiento de frontera que tiene un impacto permanente en las comunidades científicas nacional e internacional. Esta fuerte vocación investigativa se ha canalizado también hacia la formación de pre y postgrado. A nuestras carreras de Biología, Bioquímica y Biología Marina se suma el Doctorado en Ciencias Biológicas, el de mayor tamaño en la Universidad y segundo más antiguo después de Teología.

Los centros regionales y estaciones de campo que aquí presentamos hacen realidad dos desafíos que hemos asumido como Facultad, pero también como universidad: la interdisciplina y la internacionalización. La diversidad de profesionales e investigadores que participan potencia el trabajo realizado en cada sitio, y enriquece notablemente los resultados de las investigaciones. Tanto nuestra Facultad como la universidad han destacado estos valores en sus respectivos planes de desarrollo, porque reconocen que es el único camino para abordar, en toda su complejidad, los grandes temas que inquietan a la sociedad, incluyendo uno que como biólogos nos atañe particularmente: la sustentabilidad de nuestros sistemas productivos. Sabemos, además, que la interdisciplina es cada vez más exigida en el ámbito científico mundial.

Además, estas estaciones de campo nos permiten abordar problemas específicos de cada lugar. La Estación Biológica Senda Darwin, por ejemplo, se ha convertido en un espacio ineludible para la investigación de los bosques y su reacción ante el impacto humano y el cambio climático, especialmente como proveedores de agua para la sociedad rural. Allí se ha estudiado durante una década el comportamiento del "chucao", una especie de ave endémica y amenazada de los paisajes de bosques fragmentados del sur de Chile.

La Estación Costera de Investigaciones Marinas, por otra parte, ha desarrollado una valiosa labor durante más de 35 años, aportando con estudios sobre la ecología y la conservación de la diversidad marina, que ha tenido aplicaciones concretas en el diseño de planes de manejo sustentable de los recursos. Ahí también se aborda el mar desde distintos puntos de vista, incluidos aquellos que traspasan la biología tradicional. En la actualidad, los temas de estudio abarcan desde la evaluación del potencial energético de las olas hasta la genética de las poblaciones de algas, vertebrados e invertebrados.

El Centro de Excelencia de Biomedicina de Magallanes (CEBIMA), por último, que aún no comienza a operar, albergará investigaciones sobre enfermedades neurodegenerativas, musculares y otras, y buscará nuevas formas de tratamiento a partir de componentes naturales que sólo se encuentran en especies de esa zona austral.

He mencionado sólo algunas de las iniciativas de investigación que se desarrollan en cada uno de estos centros y estaciones. Son muchas más las líneas de trabajo en marcha, y estamos seguros de que se diversificarán en el futuro. Es parte de nuestra esencia seguir investigando, tanto en nuestras aulas como en estos verdaderos "laboratorios en terreno", que albergan a nuestros científicos y estudiantes a lo largo de Chile, y proveen lugares atractivos y estimulantes para los investigadores del mundo.

El desierto, las islas, los bosques nativos y más de 4000 kilómetros de línea costera presentan condiciones únicas para el estudio del cambio climático, el desarrollo de compuestos medicionales, y el estudio conductual de animales y plantas en interacción con los seres humanos. Gracias a su geografía, clima y por sobre todo a sus científicos, Chile se ha vuelto un laboratorio natural de tamaño real.

CENTROS, DE NORTE A SUR

© PABLO OSSES

ESTACIÓN ATACAMA UC

El desierto, pleno de descubrimientos

1.

CAMANCHACA entrando a Alto Patache

ESTACIÓN DE INVESTIGACIONES DESÉRTICAS – ALTO PATACHE

UN DESIERTO PARA SER DESCUBIERTO

En el desierto más árido del mundo, la Universidad Católica lidera un centro de características únicas dedicado a investigar en terreno los elementos propios de ese ambiente: el sol y la energía, la niebla y el agua, la tierra, la vegetación en estos exclusivos ecosistemas.

Desde 1980, académicos del Instituto de Geografía han investigado el uso de la niebla como un nuevo recurso hídrico. En 1997, comienzan a investigar el oasis de niebla Alto Patache, a unos 65 kilómetros al sur de la ciudad de Iquique y 7 kilómetros al norte de la pequeña caleta de Chanavaya, en la región de Tarapacá. El lugar, perteneciente al Estado de Chile, presentaba características únicas para las investigaciones en el desierto: la niebla y el agua que contiene permiten la formación de un ecosistema único.

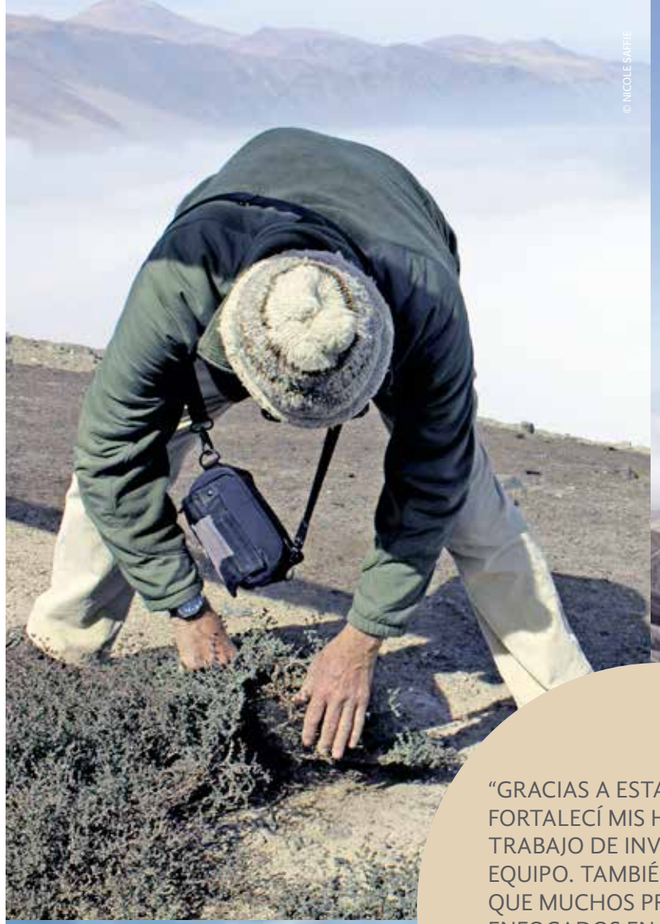
La Universidad Católica inició las gestiones con el Ministerio de Bienes Nacionales para que le entregara el lugar en concesión. Esto finalmente se concretó en 2007, cuando las 1.114 hectáreas pasaron a ser administradas por la universidad durante los siguientes 25 años, con los propósitos de conservar, investigar y educar sobre este lugar tan particular. Actualmente, la Estación es dirigida por el profesor Pablo Osses, del Instituto de Geografía, quien coordina las diferentes actividades que se llevan a cabo ahí.

Al cumplir su primera década, el lugar mantiene una infraestructura acorde a sus necesidades: seis domos, que albergan dormitorios, baños, bodega, una sala de clases y oficina para trabajo administrativo siendo abastecida de manera totalmente sustentable a través de energía solar y agua de niebla. Instalaciones que permiten investigar el desierto en condiciones adecuadas para científicos chilenos y extranjeros.

Investigar, por ejemplo, el recurso solar como fuente de energía, línea que desarrolla un equipo de la Escuela de Ingeniería. Ellos estudian el comportamiento del sol y aplicaciones concretas, como la corrosión de los materiales con los que se construyen plantas fotovoltaicas. Una aplicación particularmente significativa dado el potencial energético del Desierto de Atacama, el lugar más seco de la Tierra, pero uno de los con mayor radiación solar.

O investigar los líquenes, una de las primeras formas básicas de vida fuera del agua. En el lugar se descubrió, de hecho, una especie endémica, que sólo existe ahí: la Santessonia Cervicornis.

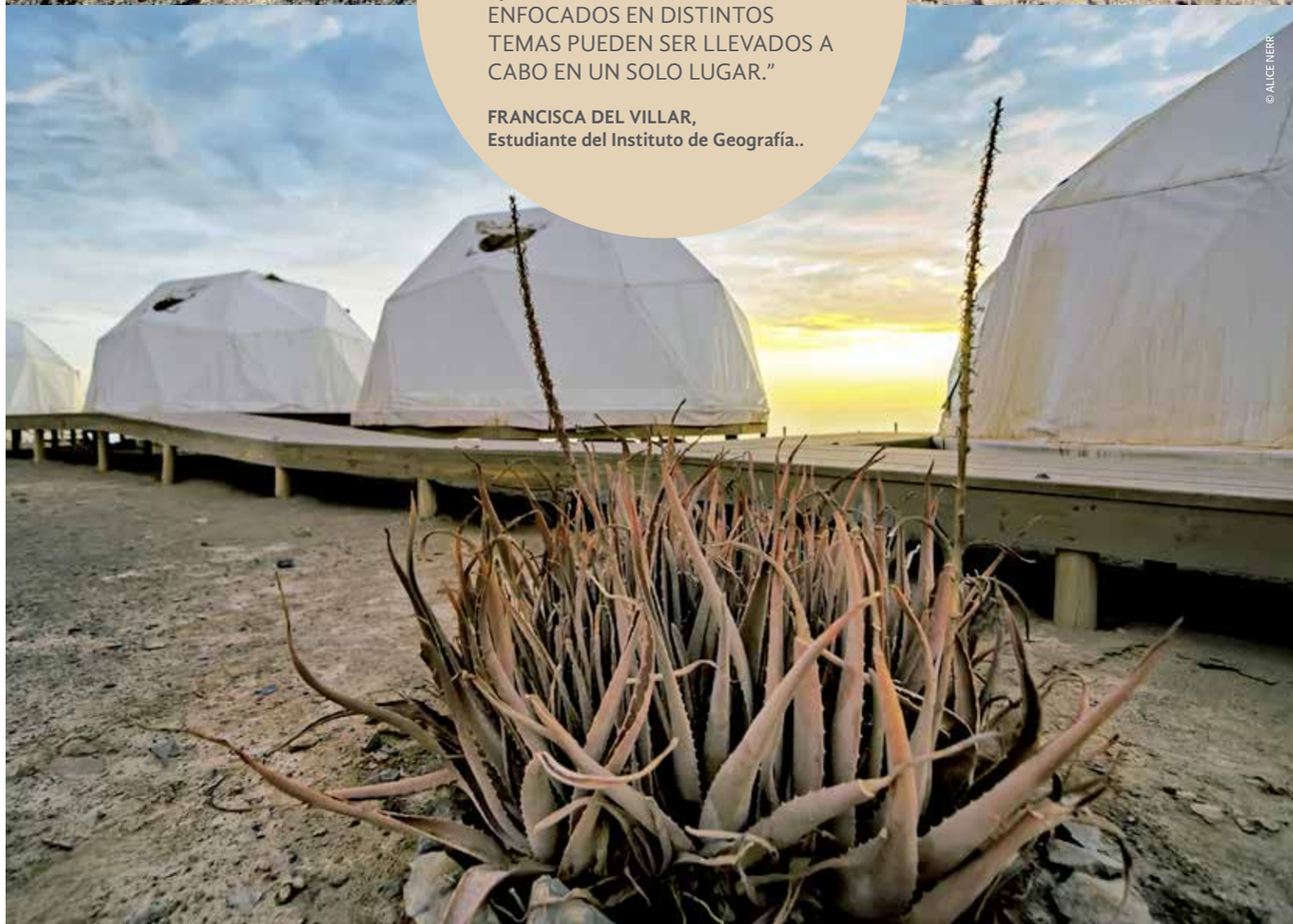
Por supuesto, también observar y medir la niebla que cubre el oasis: una nube que abarca gran parte del Pacífico sur oriental, desde Perú hasta Pichilemu, localidad costera ubicada en la sexta región de O'Higgins (35°S). El objetivo de estas investigaciones es verificar el efecto del cambio climático en esa nube, así como


© NICOLE SAPPIE

© PABLO OSSES

"GRACIAS A ESTA EXPERIENCIA, FORTALECÍ MIS HABILIDADES DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EQUIPO. TAMBIÉN ME DI CUENTA QUE MUCHOS PROYECTOS ENFOCADOS EN DISTINTOS TEMAS PUEDEN SER LLEVADOS A CABO EN UN SOLO LUGAR."

FRANCISCA DEL VILLAR,
Estudiante del Instituto de Geografía..


© ALICE NERR

© NICOLE SAFFIE

RADIÓMETRO DE BANDA DE SOMBREAMIENTO (RSBR) instalado en Alto Patache

"TRABAJAR EN ALTO PATACHE PERMITE TENER TIEMPO PARA PENSAR, ENTENDER LO PRIVILEGIADOS QUE SOMOS Y TOMAR CONCIENCIA DE LO FRÁGIL Y VULNERABLE QUE ES EL PLANETA. ADEMÁS, LA INTERACCIÓN CON OTROS COLEGAS TE NUTRE DE PUNTOS DE VISTAS DISTINTOS Y FOMENTA LA INTERDISCIPLINA, AL INTEGRAR OTRAS MIRADAS".

RODRIGO ESCOBAR,
Profesor de la Escuela de Ingeniería.

IMAGEN DEL DOCUMENTAL
Camanchaca, Clio Simon, Francia.

A LA FECHA, CASI 30 ARTÍCULOS PERIODÍSTICOS Y DOCUMENTALES se han producido sobre la labor de Alto Patache.

TRES ESPECIES DE INSECTOS, previamente desconocidas para la ciencia, han sido descubiertas en Alto Patache.

EL LIBRO DESERTA,
por Pedro Alonso, académico de arquitectura.

MÁS DE 20 LIBROS Y ARTÍCULOS CIENTÍFICOS han sido publicados en torno a la investigación que se lleva a cabo en este lugar.

"ALTO PATACHE CONTIENE LA LECCIÓN ESENCIAL DE QUE EL DESIERTO ESTÁ VIVO Y LLENO DE COSAS. NO SE TRATA DE UN LUGAR INERTE O VACÍO: ESTÁ LLENO DE VIDA, AGUA, ENERGÍA. ESTO GUÍA UNA MANERA DE ENTENDER EL DISEÑO URBANO Y LA ARQUITECTURA DE MANERAS QUE OTRAS SITUACIONES GEOGRÁFICAS NO TIENEN".

PEDRO ALONSO,
Profesor de la Escuela de Arquitectura.

© PABLO OSSES

© CESAR CORTÉS

las posibilidades de la niebla como fuente de agua para uso humano. A partir de estas investigaciones se han logrado diseñar los "atrapanieblas", que permiten obtener agua de forma limpia, permanente y sustentable, y que han sido exportados a países como Namibia, Perú y Guatemala, entre otros.

También se ha explorado cómo construir, qué materiales usar y cómo funcionan en este tipo de ambiente, respetando el entorno. El equipo de investigación, de la Escuela de Arquitectura, ha estudiado el efecto del viento, la humedad, el sol y la arena en la construcción de viviendas o edificios; asimismo, un equipo de Ingeniería ha experimentado en nuevos materiales que resistan estas condiciones.

Al constituirse como un espacio de investigación único en la zona costera del Norte Grande, la Estación Atacama ha asumido también una comprometida labor educacional y de contacto con las comunidades vecinas.

Las pequeñas caletas aledañas de Chanavaya y Chanavayita son la principal fuente de insumos y de mano de obra para la Estación. En tanto, la labor educativa se ha encauzado en el diseño de visitas guiadas para cursos escolares deciencias; hasta el momento, mas de 500 niños y jóvenes de colegios de Iquique y otras localidades cercanas han asistido al lugar, donde han visto el trabajo de investigadores, sus instrumentos y rutinas. Gracias a esas visitas guiadas, esos niños han podido darse cuenta del potencial científico de su tierra, el desierto más árido del mundo.

© PABLO OSSES

"LA ESTACIÓN TE DA LA OPORTUNIDAD DE ENCONTRAR UN FOCO PARA TU INVESTIGACIÓN QUE NO SE RELACIONA NECESARIAMENTE CON UN SOLO TEMA, SINO CON UNA COMBINACIÓN DE MUCHOS ASPECTOS DISTINTOS E INTERRELACIONADOS. ESTO ES MUY PODEROSO EN TÉRMINOS ACADÉMICOS".

JUAN LUIS GARCÍA, Profesor del Instituto de Geografía.

© PABLO OSSES

© CESAR CORTÉS

© ARCHIVE ECIM

VISTA AÉREA de la Estación en Las Cruces.

2.

ESTACIÓN COSTERA DE INVESTIGACIONES MARINAS

El mar bajo el microscopio

ESTACIÓN COSTERA DE INVESTIGACIONES MARINAS

EL MAR BAJO EL MICROSCOPIO

En el pueblo de Las Cruces, la Universidad Católica instaló un centro que busca responder algunas interrogantes que plantea el inmenso Océano Pacífico, desde la riqueza y conservación de sus ecosistemas hasta las posibilidades que ofrece como fuente de energía.

Hasta 1982, cuando se creó la Estación Costera de Investigaciones Marinas, ECIM, los cerca de 6 mil 500 kilómetros de costa chilena no contaban con un espacio protegido para la investigación científica Entonces, gracias a la iniciativa de los académicos de la Facultad de Ciencias Biológicas Juan Carlos Castilla y Patricio Sánchez, la Universidad Católica compró un terreno de cerca de 2,5 hectáreas en el tradicional balneario de Las Cruces en la región de Valparaíso, zona central de Chile. Además, el gobierno de la época le entregó una concesión a la UC, permitiéndole crear un área protegida de borde costero y fondo marítimo de un kilómetro de extensión. Para estudiar científicamente los efectos de la pesca y el turismo en los ecosistemas marinos, en esa zona –con una intensa actividad pesquera– se ha impedido todo tipo de intervención humana. El experimento de la exclusión humana permitió obtener las primeras evidencias científicas en el mundo sobre el efecto de las actividades del ser humano y cómo éstas están transformando los ecosistemas marinos. Las conclusiones de esas investigaciones –lideradas por el profesor Castilla– sentaron las bases para desarrollar un sistema entonces novedoso para el manejo y la sustentabilidad de los recursos marinos para pescadores artesanales, que se incorporó a la legislación chilena sobre pesca.

Desde entonces, la Estación Costera se ha transformado en un laboratorio marino de nivel mundial, con presencia permanente de académicos e investigadores que realizan investigaciones científicas, junto a una importante labor de formación de nuevos profesionales, y actividades de extensión y vinculación con la comunidad de la zona. Las investigaciones en la Estación Costera se han diversificado mucho en las últimas décadas, integrando a investigadores y profesores de otras facultades y universidades. Por ejemplo, se ha desarrollado una línea de investigación interdisciplinaria que incluye biólogos socio-ecólogos y sociólogos sobre conservación de la biodiversidad, que ha derivado en la creación de reservas marinas, cuyos esfuerzos han llevado a la creación de nuevas reservas marinas en el país. De igual forma, la investigación interdisciplinaria en la exploración de olas y corrientes como fuentes de energía o cultivo de especies marinas nativas para consumo humano ha permitido construir nuevos vínculos entre los miembros de las facultades

© ARCHIVE ECIM

© CÉSAR CORTÉS

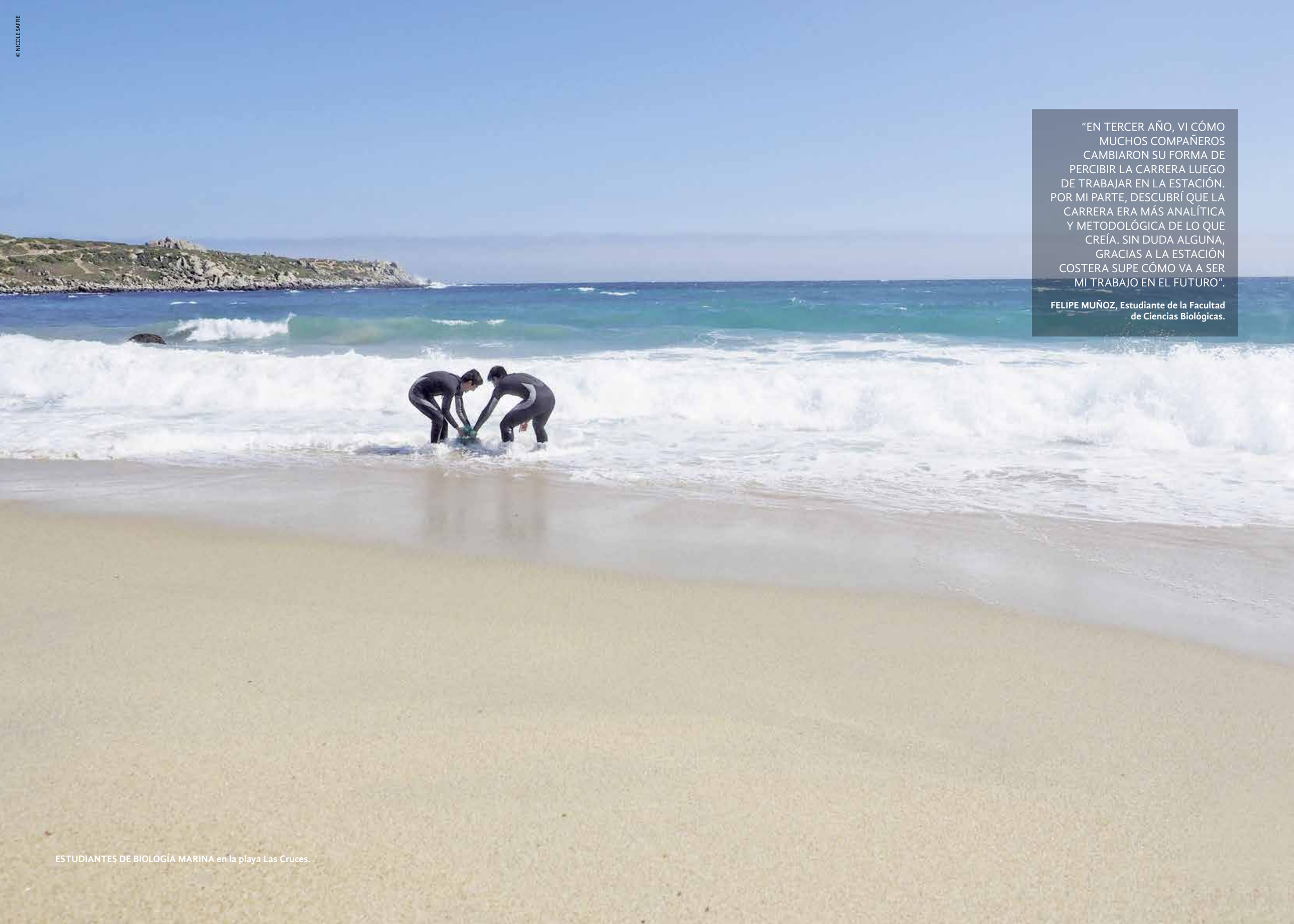
© ARCHIVE ECIM

© ARCHIVE ECIM

"LAS ACTIVIDADES DIDÁCTICAS QUE LE OFRECEN A LOS NIÑOS LOS AYUDAN A EMPODERARSE DEL CONOCIMIENTO ENTREGADO EN AULA. PARA MÍ, COMO DOCENTE, HA SIDO UNA GRAN HERRAMIENTA DE TRABAJO, YA QUE ADECÚO CIERTAS UNIDADES CURRICULARES CON EL TRABAJO QUE SE HACE EN EL CENTRO COSTERO".

JESSICA ESPINOZA, Profesora de la Escuela Básica de Las Cruces.

© NICOLE SAFRIE



"EN TERCER AÑO, VI CÓMO MUCHOS COMPAÑEROS CAMBIARON SU FORMA DE PERCIBIR LA CARRERA LUEGO DE TRABAJAR EN LA ESTACIÓN. POR MI PARTE, DESCUBRÍ QUE LA CARRERA ERA MÁS ANALÍTICA Y METODOLÓGICA DE LO QUE CREÍA. SIN DUDA ALGUNA, GRACIAS A LA ESTACIÓN COSTERA SUPE CÓMO VA A SER MI TRABAJO EN EL FUTURO".

FELIPE MUÑOZ, Estudiante de la Facultad de Ciencias Biológicas.

ESTUDIANTES DE BIOLOGÍA MARINA en la playa Las Cruces.

© ARCHIVE ECIM

© CESAR CORTES

"LA ESTACIÓN COSTERA ES UN GRAN APORTE. ES UN CENTRO QUE ENTRENA A NUEVAS GENERACIONES DE LOS ESTUDIANTES MÁS PROMISORIOS DE CHILE, ESTÁ RODEADA DE UNA DE LAS ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS MÁS ANTIGUAS DE NUESTRO PAÍS, Y TIENE UN ENORME POTENCIAL PARA TRANSFORMARSE EN UN REFERENTE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL".

MIRIAM FERNÁNDEZ, Investigadora del ECIM.

de Ingeniería y Agricultura. Por lo tanto, el ECIM promueve un enfoque colaborativo e interdisciplinario para abordar las preguntas desafiantes sobre el rápido cambio en la interfaz tierra-mar.

Para desarrollar estas investigaciones, la Estación Costera ha implementado progresivamente una infraestructura que hoy contempla laboratorios de investigación (secos y húmedos), equipamiento para buceo científico, estaciones meteorológicas y de medición oceanográfica, y embarcaciones menores para exploración, además de salas de clases, auditorio, oficinas, salas de reuniones y dormitorios para unas 30 personas.

. El lugar cuenta con un equipo administrativo y académico con presencia permanente, liderado por el Profesor Sergio Navarrete, y sirve de "campus en terreno" para la carrera de Biología Marina, creada en 2008.

Programas educativos y de extensión reconocidos se han creado y desarrollado acá. Sin lugar a duda, uno de los proyectos más importantes es "Chile es Mar", que incluye visitas guiadas para niños, gente joven y sus familias, para ver actividades científicas que se realizan en la estación. Aquí, aprenden sobre biodiversidad, conservación, especies endémicas, comportamiento del océano y otros temas por medio de la observación directa de organismos y experimentos. Además, en el mismo centro se implementó una Biblioteca Escolar Futuro, proyecto de la Universidad Católica que busca promover la lectura y el acceso a los libros a escolares a lo largo de Chile.

© ARCHIVE ECIM

"SI VEMOS LA HISTORIA DE LA ESTACIÓN, ES BIEN IMPORTANTE EN TÉRMINOS DEL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN. EN LO NACIONAL VEMOS, POR EJEMPLO, CÓMO SE HAN DESARROLLADO INSTRUMENTOS PARA EL MANEJO COSTERO DEL AMBIENTE MARINO, Y CÓMO HEMOS SIDO UN PILAR FUNDAMENTAL EN LA EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN MARINA".

ALEJANDRO MATUS, Investigador del ECIM.

ESCOLARES aprendiendo sobre diferentes especies.

CON SU PROGRAMA "CHILE ES MAR" la estación costera ha recibido la visita de más de 12.000 niños y casi 1.000 profesores.

UN ARTÍCULO EN LA REVISTA PNAS, de septiembre 2010.

HASTA 2017, CASI 500 ARTÍCULOS CIENTÍFICOS han sido publicados en revistas ISI gracias a investigaciones realizadas en el ECIM.

EN PROMEDIO, 18 PROYECTOS de investigación tomaron lugar anualmente en la estación costera.

EN EL 2017, 13 CURSOS Y 7 TALLERES nacionales e internacionales fueron impartidos.

© NICOLE SAFFIE

3. CENTRO DE DESARROLLO LOCAL

Sostenibilidad interdisciplinaria

PARQUE NACIONAL VILLARRICA, Región de la Araucanía.

© ARCHIVE CEDEL

© ARCHIVE CEDEL

© KARINA FUENZALIDA

"ME GUSTARÍA RECALCAR EL ENORME POTENCIAL QUE TIENE EL CENTRO PARA EDUCAR PARA LA SUSTENTABILIDAD: TOMAR LA INVESTIGACIÓN TANTO SOBRE ECOLOGÍA COMO ANTROPOLOGÍA Y FOCALIZARLA HACIA LA EDUCACIÓN".

MARTIN FONCK,Sociólogo y asistente de investigaciones en CEDEL.

CENTRO DE DESARROLLO LOCAL

SUSTENTABILIDAD INTERDISCIPLINARIA

Pronto a inaugurar un nuevo edificio, el Centro UC de Desarrollo Local (CEDEL) orienta su quehacer en la sustentabilidad y la planificación territorial en un ámbito particularmente rico en términos interculturales, demográficos y ecológicos.

El Centro UC de Desarrollo Local (CEDEL) de la Pontificia Universidad Católica se emplaza en la zona centro-sur de Chile, un área de vasta riqueza ecológica, con fuerte presencia de comunidades mapuche y con los mayores índices de pobreza a nivel país. El CEDEL se encuentra adscrito al Campus Villarrica de la UC y está compuesto por otras 5 facultades de la universidad. Desde sus inicios, en el año 2010, ha buscado impulsar investigaciones, proyectos de desarrollo y prácticas de formación que contribuyan a la teoría y práctica del desarrollo sustentable, trabajando desde una perspectiva integral, intercultural e interdisciplinaria. Gracias al éxito que han tenido sus iniciativas a lo largo de los años, el centro ha logrado convertirse en una plataforma clave para acercar a la universidad a problemáticas socio-ecológicas complejas de la zona centro-sur de Chile y contribuir al entendimiento del desarrollo sustentable en una era global.

Hoy en día, además del personal administrativo, ayudantes y estudiantes, el centro cuenta con 27 académicos asociados a seis facultades de la universidad. En los últimos cuatro años han sido más de 30 los proyectos que ha ejecutado el centro, todos con un enfoque interdisciplinario, en vinculación directa con investigadores de áreas como las ciencias ambientales, las ciencias sociales y humanidades, la educación, los estudios urbano-territoriales y la medicina.

Los proyectos de investigación, desarrollo y formación que lleva a cabo el centro se enmarcan en cuatro líneas de acción, que son vitales para la sustentabilidad de la zona centro-sur del país. La primera de ellas, Sustentabilidad de los Sistemas Socio-ecológicos, articula el quehacer de la ecología y otras ciencias ambientales y agrícolas, con el de las ciencias sociales, las artes y humanidades. Esta mirada interdisciplinaria busca abordar diversos temas, complejidades y desafíos para fortalecer la resiliencia y sustentabilidad, además de promover una valoración de la herencia biocultural de los territorios. De esta manera, el centro ha sido capaz de llevar a cabo proyectos que cuentan con la colaboración de académicos de distintas disciplinas, pero también con la participación activa de actores locales y comunidades mapuche de la zona.

La segunda línea de acción, Turismo Sustentable y Economía Local, busca entender integralmente dinámicas socio-económicas y ambientales del turismo, uno de los principales motores de transformación territorial en la zona. Considerando especialmente las interacciones entre visitantes,

© NICOLE SAFFIE

"EL CEDEL ES UN CENTRO DE INVESTIGACIÓN QUE TIENE UNA AMPLITUD DISCIPLINARIA QUE PERMITE TRABAJAR CON ANTROPÓLOGOS, SOCIÓLOGOS, DISEÑADORES, AGRÓNOMO Y OTROS. TRABAJAR EN ESE LUGAR DA LA POSIBILIDAD DE ABORDAR PROBLEMAS DEL TERRITORIO DESDE UNA PERSPECTIVA COMPLEJA Y SISTÉMICA".

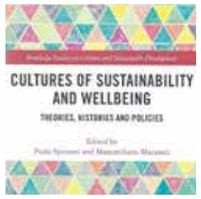
GONZALO VALDIVIESO, profesor en Campus Villarrica y ex director del CEDEL.

PARQUE NACIONAL CONGUILLO, Región de la Araucanía.

MODELO DEL COMPLEJO INTERDISCIPLINARIO para el Desarrollo Sustentable Michel Durand.

EL NUEVO EDIFICIO DE ALREDEDOR DE 3.900 METROS CUADRADOS administrado por el CEDEL incluye un centro de extensión para 220 personas, salas multiuso y de reuniones, un laboratorio, y oficinas para investigadores y estudiantes de pre y postgrado.

ENTRE 2010 Y 2017 EL CEDEL se adjudicó 88 proyectos de investigación, desarrollo y capacitación.



SE REALIZARON 107 PUBLICACIONES ESCRITAS basadas en la investigación realizada en el CEDEL, considerando artículos publicados en revistas ISI, Scopus, Scielo y Latindex, así como libros, capítulos, actas y otras.

residentes y el territorio, se pretende aportar al desarrollo de un turismo más sustentable. A su vez, por medio de proyectos de investigación aplicada, de desarrollo y de capacitación contribuye en diversos procesos locales de gestión y emprendimiento que incentiven la economía local y la puesta en valor del patrimonio.

La tercera línea de acción, Planificación y Gobernanza del Territorio, busca entender las complejidades socio-espaciales de los sistemas urbano-territoriales de la región, como también facilitar sus procesos de gobernanza. La zona centro-sur de Chile es un área de complejas dinámicas interculturales, donde se relacionan comunidades mapuches, chilenos asentados hace tiempo en el lugar y familias inmigrantes. En este contexto, el centro intenta aportar a la articulación de los distintos actores del territorio, con el objetivo de alcanzar una gobernanza inclusiva de las múltiples comunidades que cohabitan la región.

Por último, la cuarta línea de acción, Educación para la Sustentabilidad, busca desarrollar, a partir de una fuerte base investigativa interdisciplinaria, iniciativas de educación sustentable que se lleven a cabo en conjunto con estudiantes universitarios, escolares y otros actores del territorio. En esta línea se ha procurado avanzar en investigaciones aplicadas de ciencia por indagación, convivencia escolar y aprendizaje en conexión con el territorio.

Según Gonzalo Salazar, director de CEDEL, uno de los desafíos fundamentales del centro ha sido problematizar qué se entiende por desarrollo sustentable y de qué manera se puede llevar a cabo tomando en cuenta las heterogéneas dinámicas locales. Por eso, además de llevar una línea investigativa interna que apunta específicamente a eso, el CEDEL se encuentra en colaboración constante con las comunidades de la zona, los distintos actores de la sociedad civil, las empresas locales, el Estado y diversas instituciones internacionales. Asimismo, el otro fundamento del CEDEL es la interculturalidad. Todos los proyectos que se llevan a cabo bajo las cuatro líneas de acción antes mencionadas están insertos en sistemas interculturales por excelencia, donde hay intercambios entre personas mapuche y no mapuche, colonos, nuevos migrantes y visitantes.

A partir de Mayo de 2019, el CEDEL tendrá una nueva ubicación: el Complejo Interdisciplinario para el Desarrollo Sustentable Michel Durand. Este edificio, que estará ubicado en el borde del lago Villarrica y que contará con Certificación de Edificio Sustentable (CES), permitirá al CEDEL articular actividades de investigación, de extensión y de formación tanto para estudiantes de la universidad como para investigadores extranjeros y actores locales. Para insertarse y aportar urbanamente, el complejo incluye el desarrollo de un plan maestro para el borde lacustre de la ciudad de Villarrica, un proyecto de recuperación del hábitat lacustre y la creación de huertas comunitarias que podrán alimentar la cafetería del lugar. El nuevo edificio será también sede de programas de pregrado y postgrado en sustentabilidad, que actualmente se encuentran en proceso de diseño curricular. La misión es integrar, en un mismo edificio, procesos de investigación, formación y extensión que adelanten los principios del CEDEL y aporte en aspectos transversales de la Universidad: investigación interdisciplinaria, sustentabilidad e interculturalidad.

© KARINA FUENZALIDA

"ADEMÁS DE CUMPLIR CON SU ROL DE EDUCADORES, ES IMPORTANTE QUE LAS UNIVERSIDADES CONSTRUYAN LAZOS CON LA COMUNIDAD. UNA UNIVERSIDAD DEBERÍA TRABAJAR EN COLABORACIÓN CON SU COMUNIDAD LOCAL, NO SOLO EN INVESTIGACIÓN, SINO TAMBIÉN CON EL FIN DE GARANTIZAR UNA RELACIÓN Y ENTORNO MUTUAMENTE BENEFICIOSO Y ALENTADOR."

CHRISTIAN CARTES, DIDECO Curarrehue (Director de Desarrollo Comunitario).

© CRISTOBAL SAAVEDRA

© TOMÁS IBARRA

© DANIEL CASADO

ESTACIÓN BIOLÓGICA SENDA DARWIN

La riqueza biológica del bosque chileno

4.

SENDA DARWIN, Chiloé, Región de Los Lagos.

ESTACIÓN BIOLÓGICA SENDA DARWIN

EXPLORANDO LA RIQUEZA BIOLÓGICA DEL BOSQUE CHILENO

Desde 1996, este sitio ha albergado la investigación de los ecosistemas naturales y humanos del archipiélago de Chiloé. Más de 20 años después de su fundación, la estación se ha transformado en un importante centro de conocimiento científico y educación sobre los bosques templados australes, además de apoyar el desarrollo sustentable local.

La historia de esta estación se vincula de dos maneras con la figura del célebre naturalista inglés Charles Darwin. En primer lugar, cualquier investigación ecológica se vincula con los descubrimientos y teoría original de Darwin. En segundo lugar, y más importante, cuando Darwin visitó la isla de Chiloé en 1834 y 1835, tal como se describe en su libro El viaje del Beagle, se presume que viajó a pie o a caballo a lo largo del sendero que recorre los 30 kms entre Ancud a Chacao. A medio camino en esta ruta (hoy la ruta 5) se encuentra la estación de campo en la actualidad. Los científicos de la Estación Biológica Senda Darwin trabajan e investigan precisamente sobre la senda donde el famoso evolucionista observó, tomó notas y se formuló preguntas claves.

Cuando se creó la estación (y la institución que la acoge, la Fundación Senda Darwin), los profesores Juan Armesto y Mary Wilson tenían el objetivo central de incrementar el conocimiento científico sobre los bosques templados de Chiloé. En 1996, cuando comenzaron sus estudios, no existían mediciones de procesos ecológicos a largo plazo en la zona, ni tampoco un lugar apto para desarrollar la investigación. Los fundadores, querían también crear un lugar albergara a los científicos y al mismo tiempo promoviera la educación ecológica tanto entre estudiantes universitarios, como en los colegios y comunidades de la zona, para contribuir así al desarrollo local proponiendo políticas públicas sustentables a las autoridades de la Isla de Chiloé, un territorio particularmente rico en términos de naturaleza y cultura.

El sitio donde se instala la Estación de campo es un predio de alrededor de 100 hectáreas, ubicado a 15 kms al sur de la ciudad de Ancud, que hoy alberga una casa de huéspedes, un centro de visitantes con un auditorio para 40 personas, un laboratorio, una pequeña biblioteca y la casa del guardaparques. El terreno incluye además un área de bosque nativo (que desde que se creó la estación se ha mantenido libre de intervención animal y humana), y múltiples instrumentos de medición científica.

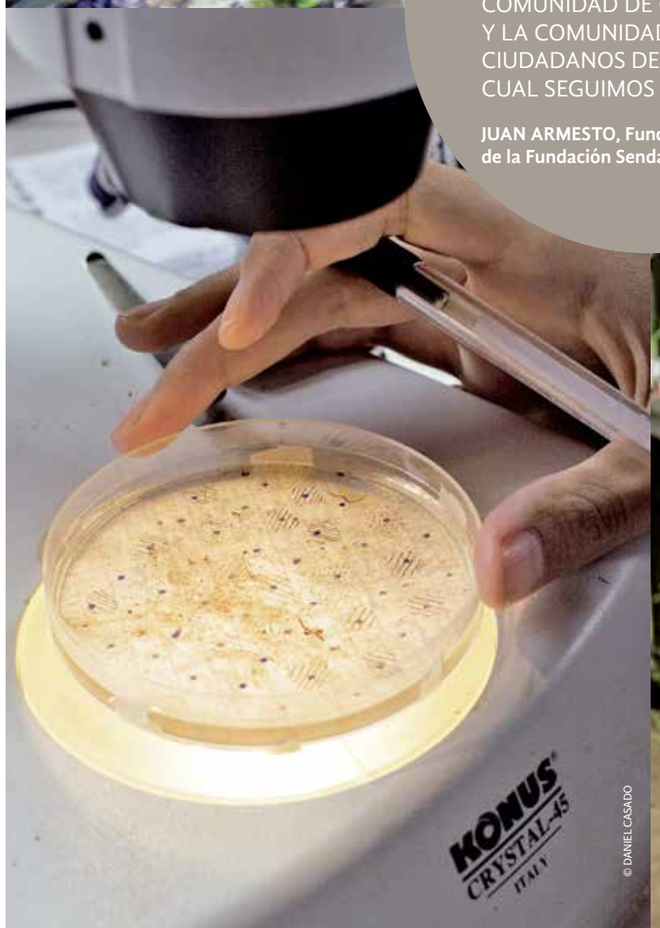
Desde 1996, la Fundación (y la Estación) ha funcionado de manera autónoma, con un directorio, investigadores asociados y un equipo administrativo, aunque abierta a todos los interesados en usar sus espacios con fines de estudio, investigación y educación. En 2016, en un evento significativo, la Estación firmó un convenio de colaboración en las áreas de docencia e investigación científica con la Pontificia Universidad Católica, para así formalizar una relación académica que existía desde su creación, y que ha permitido, a lo largo de los años, a un conjunto de sus profesores y

© DANIEL CASADO

© DANIEL CASADO

"UN ASPECTO MUY IMPORTANTE HA SIDO LA POSIBILIDAD DE ESTABLECER UN VÍNCULO DE CARÁCTER SSPERMANENTE, ENTRE LA COMUNIDAD DE CIENTÍFICOS Y LA COMUNIDAD DE CIUDADANOS DE CHILOÉ, EN EL CUAL SEGUIMOS TRABAJANDO".

JUAN ARMESTO, Fundador y presidente de la Fundación Senda Darwin.



© DANIEL CASADO

© DANIEL CASADO

© DANIEL CASADO

SENDA DARWIN, Chiloé, Región de Los Lagos.

"EL TERRENO DE LA ESTACIÓN BIOLÓGICA SENDA DARWIN ES MUY ADECUADO PARA UN INVESTIGADOR. TIENES BOSQUE Y MATORRAL, TIENES LA CASA DE HUÉSPEDES Y TIENES UN LABORATORIO AHÍ MISMO, DONDE PUEDES PROCESAR LAS MUESTRAS EN EL LUGAR".

FRANCISCA DÍAZ, Investigadora de la Universidad Andrés Bello.

© DANIEL CASADO

"LO QUE MÁS ME GUSTA DE TRABAJAR EN LA ESTACION BIOLOGICA SENDA DARWIN ES MI LABOR CON ESTUDIANTES Y VOLUNTARIOS. AL COOPERAR EN LA PROTECCIÓN DEL BOSQUE NATIVO, FORMAMOS RELACIONES EXCELENTES Y DINÁMICAS".

JUAN VIDAL, Guardaparques del vivero de plantas nativas de la Senda Darwin.

LIBRO "CHUCAO y otras aves del bosque templado lluvioso de Sudamérica", AUTORES: Mary F. Wilson et al.

DESDE 1998, SE HAN LLEVADO A CABO MÁS DE 50 PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN, liderados tanto por científicos nacionales como extranjeros, incluidas las tesis de estudiantes de postgrado.

ADEMÁS DE PUBLICACIONES en revistas académicas y de divulgación, el trabajo en la Senda Darwin ha dado pie para la publicación de 7 libros de investigación en ecología.

DESDE 2005, SE MANTIENE UN PROGRAMA DE SEGUIMIENTO ANUAL de la población del "monito del monte" (*dromiciops gliroides*), el cual documenta el ciclo de vida de este pequeño marsupial endémico de los bosques templados lluviosos del sur de Sudamérica.

estudiantes llevar a cabo trabajos de tesis y proyectos sobre problemas de ecología y biodiversidad.

En cuanto a las investigaciones que se llevan a cabo en la estación, estas se dividen entre las puramente biológicas y las ecosistémicas. Las primeras consideran, por ejemplo, el seguimiento de la población del "monito del monte" (un marsupial aborícola endémico del bosque austral) presente en la zona, y de aves carismáticas del bosque, como son el "chucao" o el "rayadito"; también se ha llevado a cabo un estudio de 20 años de duración sobre redes de interacción entre especies arbóreas, tales como el ulmo, con e insectos que se alimentan de polen y néctar de las flores. Las segundas se centran, por ejemplo, en mediciones del flujo y el almacenamiento de carbono en diferentes ecosistemas, tales como los bosques lluviosos y las turberas o pomponales, los que pueden constituir sumideros de carbono importantes para regular el calentamiento global.

En la última década, se han potenciado las aplicaciones concretas de investigaciones ecológicas en la isla. Una de las más importantes es un proyecto elaborado en conjunto con la Gobernación Provincial de Chiloé para promover un sistema sustentable de abastecimiento de agua para las comunidades rurales. Esta iniciativa ha educado a la población sobre el uso eficiente del recurso hídrico, y la protección de bosques y turberas, en una región donde, a pesar de las frecuentes lluvias, el agua ha llegado a escasear en zonas rurales en los últimos años, como producto de la sequía estival.

Otro aspecto relevante de la colaboración académica de la estación con la Universidad Católica y otras universidades es la docencia. En este sentido, una actividad fundamental ha sido el curso "Ecología y biodiversidad de los bosques templados", dictado en terreno de la Estación Biológica anualmente por un grupo de profesores, liderados por Juan Armesto, quien preside el directorio de la Fundación Senda Darwin. Cada año, aproximadamente 25 estudiantes nacionales e internacionales, de pregrado y postgrado, participan en este curso, seleccionados entre numerosos postulantes. También han participado distinguidos profesores de universidades como Stanford (EE.UU.), Comahue (Argentina) y Cambridge (RU).

La estación también promueve actividades diseñadas para enriquecer o complementar el currículo de profesores de biología en el nivel escolar. Por ejemplo, en el taller "Ecología en el patio de la escuela", que forma parte de un programa educativo que se realiza en paralelo en 14 países de Latinoamérica, niños y profesores de las escuelas de Chiloé indagan sobre los procesos ecológicos y los organismos de su entorno, e investigan el impacto del ser humano en el ambiente local, regional y global.

© DANIEL CASADO

© DANIEL CASADO

"INVESTIGACIÓN Y DIVULGACIÓN SON ASPECTOS QUE CONSIDERO FUNDAMENTALES EN EL QUEHACER DE LA CIENCIA Y QUE EN SENDA DARWIN NO SOLO OCURREN AL MISMO TIEMPO, SINO QUE ADEMÁS SE TRABAJAN DE FORMA SINÉRGICA".

BELÉN GALLARDO, estudiante de Doctorado de la Universidad Católica..

© VRI

© DANIEL CASADO

© GERMÁN GUZMÁN

5.

ESTACIÓN PATAGONIA DE INVESTIGACIONES INTERDISCIPLINARIAS

Estudiando en la frontera del extremo sur

ENTRADA A LA ESTACIÓN PATAGONIA, sector Maldonado, Bahía Exploradores

ESTACIÓN PATAGONIA DE INVESTIGACIONES INTERDISCIPLINARIAS

ESTUDIANDO EN LA FRONTERA DEL EXTREMO SUR

Entre fiordos, ríos y lagunas del extremo sur de Chile, la Universidad Católica está desarrollando una estación científica inédita, en una zona imprescindible para el estudio del impacto del cambio global y la biodiversidad austral.

En la zona de fiordos y bosques australes del Océano Pacífico, a un poco más de 300 kilómetros al sur de la ciudad de Coyhaique, se ubica Bahía Exploradores. En el año 2009, y gracias a una concesión del Estado, a través del Ministerio de Bienes Nacionales, este terreno remoto de 5.014 hectáreas pasó a convertirse en la Estación Patagónica de Investigaciones Interdisciplinarias UC. Debido a sus condiciones de aislamiento y de difícil accesibilidad, el lugar presenta condiciones privilegiadas para la investigación científica, ya que posee muy bajos niveles de intervención humana sobre sus ecosistemas terrestres y marinos. El Dr. Alejandro Salazar es el director de esta estación de campo, en la cual participan en convenio las facultades de Historia, Geografía y Ciencias Políticas; Ciencias Biológicas; Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos; y Agronomía e Ingeniería Forestal. La Estación Patagonia UC, tiene actualmente un acuerdo de cooperación en investigación con un Laboratorio de excelencia del Instituto de ecología y medioambiente (INEE) del Centro Nacional de Investigación Científica francés (CNRS).

El área de Bahía Exploradores es un interesante laboratorio natural para observar el impacto del cambio global en sus diferentes escalas. Al sur de la estación se encuentran los Campos de Hielo Norte. Estos limitan con áreas de bosques, que aún no han sufrido grandes transformaciones. Esta es una frontera fascinante para analizar, debido a los procesos geográficos; territoriales y climáticos en constate cambio, y dispuestos para ser estudiados. Aprovechando estas condiciones, ideales para el estudio del cambio climático y la biodiversidad, investigadores de la Universidad Católica están llevando a cabo una serie de indagaciones científicas relevantes. Estas incluyen, entre otras, estudios sobre vegetación briofita, con el fin de encontrar compuestos con potenciales propiedades antibióticas. Las investigaciones también se centran en la hidrogeomorfología del área (forma, composición y evolución de ríos), así como también llevan a cabo estudios paleoclimatológicos para comprender mejor la historia ambiental del valle Exploradores, como también el impacto de la introducción de especies invasivas (plantas e salmonídeos) en sus diferentes etapas de ocupación Por último, se está realizando un estudio dendrocronológico del área, contando y midiendo los anillos de los árboles, con el fin de

"ESTE ES UN LUGAR MARAVILLOSO, ES UN LABORATORIO A ESCALA REAL, DONDE SE PUEDE MONITOREAR Y VER IN SITU LOS CAMBIOS Y LAS DINÁMICAS DE LAS VARIABLES AMBIENTALES".

JORGE QUENSE, Profesor Asistente del Instituto de Geografía.

© NICOLE SAFFIE

© NICOLE SAFRIE

"PARA NOSOTROS, TRABAJAR EN LA ESTACIÓN HA SIDO UNA EXPERIENCIA FANTÁSTICA PORQUE HA SIGNIFICADO LIDIAR CON LA CONSTRUCCIÓN EN UNA ZONA EXTREMADAMENTE AISLADA. ENTONCES, ADEMÁS DE SER UN EJERCICIO DE ARQUITECTURA ENTRETENIDO EN SÍ MISMO, HEMOS APRENDIDO MUCHO EN CUANTO A LA LOGÍSTICA DE UN TRABAJO DE ESTE TIPO".

FRANCISCO CHATEAU,
Profesor y Director del Laboratorio de Modelos y Prototipos de la Facultad de Arquitectura.

CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA de la estación, Sector maldonado, Bahía exploradores.

© NICOLE SAFFIE

© ALEJANDRO SALAZAR

© NICOLE SAFFIE

"LA EXPERIENCIA EN TERRENO HA SIDO MUY IMPORTANTE PARA MI FORMACIÓN ACADÉMICA, YA QUE TODO EMPIEZA A TENER SENTIDO CUANDO PUEDES VER NO SOLO LAS MUESTRAS QUE HAY QUE ANALIZAR, SINO TAMBIÉN EL LUGAR DE DONDE PROVIENEN".

KARINA ROBLES, estudiante de pregrado de Biología Marina.

estimar y conocer la temperatura y precipitación del año en que se formó cada uno de ellos.

A pesar de estos estudios, el director de la estación considera que el lugar aún es relativamente virgen en términos de investigaciones. Por lo mismo, se proyecta continuar invitando tanto a investigadores chilenos externos a la UC, como científicos internacionales para que diversifiquen las observaciones y profundicen el análisis de los ecosistemas australes y del lugar.

Con este fin, la infraestructura ha ido mejorado de forma constante ; actualmente se cuenta con una plataforma de trabajo, domos para guardar el acopio de material de investigación, y una pasarela que cruza por una zona húmeda . Además, se ha incorporado un módulo de servicios, que incluyen áreas de trabajo y descanso cubiertos, con energía eléctrica proveniente de paneles fotovoltaicos.

Cabe señalar que, a lo largo del tiempo, el equipo de investigación UC ha ido desarrollando una creciente relación con la comunidad local, tanto con los nuevos residentes y propietarios, como con los pobladores más antiguos de la zona. De hecho, uno de los proyectos planificados para mediano plazo es consolidar y estrechar las relaciones ya establecidas con los colegios rurales del área, mediante visitas y talleres de ciencia enfocados tanto a profesores como a sus alumnos (estos últimos a través de "Biblioteca Escolar Futuro"). También se ha establecido una relación estratégica con la Universidad de Aysén, para avanzar en proyectos conjuntos en beneficio de la región. De esta manera, la estación cumplirá con ser no sólo un polo de estudio de la conservación y desarrollo científico, sino también un lugar de educación ambiental.

© NICOLE SAFFIE

"MI EXPERIENCIA HA SIDO BUENÍSIMA. ESTA ESTACIÓN ES UN REAL HERVIDERO DE IDEAS, DE CONVERSACIONES MUY ENRIQUECEDORAS Y DE INTERCAMBIO DE OPINIONES, QUE PERMITEN VER PROBLEMAS DESDE DIFERENTES PUNTOS DE VISTA".

ALEJANDRO DUSAILLANT, Profesor Asociado y Director de Investigación de la Universidad de Aysén.

HASTA EL MOMENTO, MÁS DE 40 ESPECIES DE BRIOFITAS (un tipo de planta terrestre) se han registrado en la estación, entre las que destaca *Dendroligotrichum dendroides*, una de las especies de musgos más grandes del mundo.

EN 2017, LA INCORPORACIÓN DE LA ESTACIÓN PATAGONIA DE INVESTIGACIONES INTERDISCIPLINARIAS se oficializó como parte de la red de Observatorios Hombre Medio (OHM) en el Centro Nacional de Investigación Científica de Francia (CNRS), lo que la convirtió en el único centro latinoamericano y hemisférico miembro de esta red internacional de investigación.

EN LOS ÚLTIMOS 8 AÑOS, se han llevado a cabo y prestado apoyo a más de 25 investigaciones de diversas disciplinas con la colaboración de más de 100 alumnos de pregrado y postgrado de la Pontificia Universidad Católica de Chile y otras instituciones nacionales de educación superior.

© NICOLE SAFFIE

CENTRO DE EXCELENCIA DE BIOMEDICINA DE MAGALLANES

Patagonia, tierra medicinal

6.

CORDILLERA DARWIN, Región de Magallanes y de la Antártica Chilena.

CENTRO DE EXCELENCIA DE BIOMEDICINA DE MAGALLANES

PATAGONIA, TIERRA MEDICINAL

En el extremo sur de Chile, investigadores exploran nuevas formas para combatir enfermedades neurodegenerativas y crónicas a partir de productos biotecnológicos botánicos obtenidos de especies vegetales de la zona.

A finales del 2012, el Centro Basal de Excelencia en Envejecimiento y Regeneración (CARE Chile UC) y la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado de la Universidad de Magallanes (UMAG) firmaron un acuerdo de colaboración para crear el Centro de Excelencia en Biomedicina de Magallanes (CEBIMA). El centro, que se está convirtiendo rápidamente en un polo de desarrollo científico de excelencia en Sudamérica, unifica los avances de la UMAG en el estudio químico y biológico de plantas y algas patagónicas con las capacidades de investigación de CARE Chile UC, con el fin de identificar posibles tratamientos para enfermedades neurodegenerativas y crónicas. Se trata de una oportunidad única para el desarrollo de la Patagonia, tanto por los avances científicos que se esperan obtener, como el impacto positivo que tendrá en el fortalecimiento del capital humano de la región.

Según el Dr. Nibaldo Inestrosa, director del CARE Chile UC y Premio Nacional de Ciencias Naturales 2008, el centro, que contará con más de 120 investigadores, combinará la descentralización con un enfoque territorial. Dadas las características de la población de Magallanes, el proyecto es de suma importancia: la región posee uno de los mayores índices de envejecimiento del país y las incidencias más altas en patologías como el cáncer y la diabetes. Además, junto con los programas de pregrado y doctorado que se crearán para los estudiantes de la zona, ya se están llevando a cabo charlas y seminarios de ciencia enfocados tanto a universitarios como a escolares de colegios públicos y privados. El CEBIMA busca convertirse no solo en un motor para el perfeccionamiento del capital humano avanzado, sino también para el desarrollo de una mejor calidad de vida para los habitantes de la región.

Por otra parte, cabe señalar que uno de los objetivos de la biomedicina es la creación biotecnológica de fármacos a partir de productos botánicos y compuestos naturales con el objetivo de que sean potencialmente menos tóxicos e invasivos que aquellos que se crean de moléculas sintetizadas de manera artificial. Para lograrlo, la región de Magallanes presenta una ventaja inigualable: su particular clima y vegetación. Las temperaturas extremas y los fuertes vientos someten a las plantas a altos niveles de estrés ambiental, lo que origina una flora que

© CÉSAR CORTÉS

"PODER INVESTIGAR CON PRODUCTOS NATURALES, QUE NO SE HAN SIDO UTILIZADOS PREVIAMENTE EN EL ESTUDIO DE LAS BASES CELULARES Y MOLECULARES DE DIVERSAS ENFERMEDADES, SIN DUDA, TRANSFORMA AL CENTRO EN UNA EXPERIENCIA ÚNICA, DIFÍCIL DE IMITAR, DADA LA VENTAJA COMPARATIVA DE TENER ACCESO A ESPECIES LOCALES QUE CRECEN EN AMBIENTES EXTREMOS".

ENRIQUE BRANDAN, Académico de la Facultad de Ciencias Biológicas.

© CÉSAR CORTÉS

© NICOLE SAFFIE

© NICOLE SAFFIE

"EN CHILE NO EXISTE UN INTENTO PARECIDO A ESTE, QUE BUSQUE IMPLEMENTAR UN CENTRO CIENTÍFICO DE EXCELENCIA EN UNA ZONA QUE HISTÓRICAMENTE HA PERMANECIDO AL MARGEN DE LA CIENCIA BIOMÉDICA DE ALTO NIVEL. SI ESTE PROYECTO SE DESARROLLA TAL CUAL ESTÁ PLANIFICADO, MARCARÁ UN HITO PARA EL PAÍS".

ELISEO CAMPOS, Coordinador Ejecutivo del CEBIMA.

TURBERAS, CORDILLERA DARWIN, región de Magallanes y de la Antártica Chilena.

ENTRE LAS PLANTAS PATAGÓNICAS que han investigado los científicos del CEBIMA, se encuentra la *Huperzia fueguina*, un tipo de helecho cuyos compuestos podrían ayudar a combatir el Alzheimer; y la "Luga roja" (*Gigartina skottsbergii*), un alga que podría tener efectos de tipo anti-diabético.

EL GOBIERNO REGIONAL DE MAGALLANES entregó recursos económicos por un valor de 4 mil millones de pesos, los que fueron utilizados para adquirir el terreno donde se ubicará el CEBIMA. El desarrollo del centro implica un costo adicional aproximado de 16 mil millones de pesos para construir un edificio totalmente equipado con los laboratorios de alta tecnología necesarios.

"EL CEBIMA CONSTITUYE UN NUEVO MODELO DE CENTRO DE INVESTIGACIÓN, UBICADO EN REGIONES EXTREMAS Y PRODUCTO DE LA COLABORACIÓN ENTRE UNIVERSIDADES Y EL GOBIERNO REGIONAL. SUPONE UN TREMENDO DESAFÍO: HACER CIENCIA EN REGIONES EXTREMAS Y DE MANERA INTERDISCIPLINARIA".

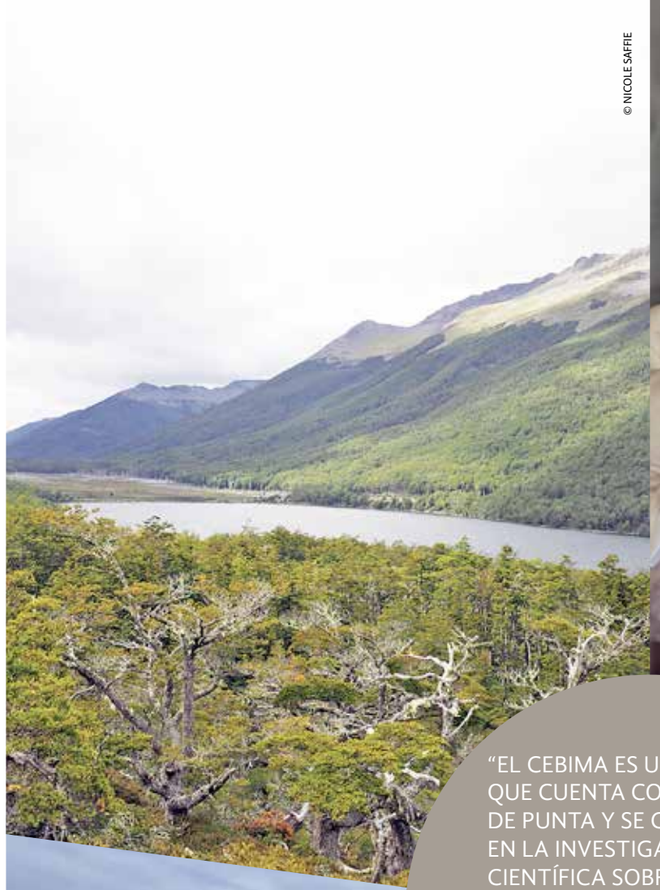
CARLOS VIO, Subdirector del CARE y Académico de la Facultad de Ciencias Biológicas.

© NICOLE SAFFIE

posee compuestos activos que posiblemente podrían utilizarse para combatir enfermedades humanas.

Una de las tareas principales de los científicos del CEBIMA es precisamente esa: analizar los recursos naturales de la zona para identificar y extraer compuestos puros que tengan efectos potencialmente medicinales en los procesos de envejecimiento y regeneración celular asociados a patologías como el Alzheimer, la diabetes, el síndrome metabólico y el cáncer, entre otras enfermedades.

El CEBIMA estará ubicado en un edificio adyacente al Hospital de Punta Arenas en la región de Magallanes. Sus laboratorios contarán con instrumentos y equipamientos de investigación de última tecnología. El Dr. Nibaldo Inestrosa, quien ya ha hecho importantísimos avances en el estudio del Alzheimer, al igual que el Dr. Juan Larraín, cuyas investigaciones se han centrado en la regeneración de la médula espinal, podrán continuar sus estudios y aportar no solo al desarrollo científico, sino también al desarrollo regional de Magallanes y la Patagonia.



© NICOLE SAFFIE

© CÉSAR CORTÉS

"EL CEBIMA ES UN PROYECTO QUE CUENTA CON TECNOLOGÍA DE PUNTA Y SE CENTRA EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA SOBRE ENFERMEDADES ASOCIADAS AL ENVEJECIMIENTO, TALES COMO LA HIPERTENSIÓN, LA DIABETES, EL PARKINSON Y EL ALZHEIMER".

ANDRÉS MANSILLA, Vicerrector de Investigación y Postgrado de la Universidad de Magallanes.

© ARCHIVE CEBIMA

INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
DE NORTE A SUR

CIENCIA EN TERRENO EN **CHILE**

SANTIAGO OF CHILE, 2018

INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
DE NORTE A SUR

CIENCIA EN TERRENO EN **CHILE**