
De: CODEFF Aisen Agr. AISEN RESERVA DE VIDA
Enviado el: jueves, 4 de julio de 2024 18:59
Para: Carol Andrea Alvarado Romo; DS Lista Sitios
Asunto: Re: Solicita difundir y aportar antecedentes respecto de los Sitios Prioritarios de la Región de Aysén.
Datos adjuntos: Sitios de conservacion.docx; BNP propuesto Rio Pascua_Conservación.pdf; Compendio tesis Subprograma Ciencia Joven_versión julio 2024.pdf

Estima@s:

Adjuntamos nuestro análisis y aportes de los sitios terrestres. En mensaje del 26 de junio lo hicimos con los sitios marítimos.

Esperamos este trabajo nuestro, con ayudas de otras personas, les sea de utilidad!

Cordiales saludos;

Peter Hartmann
Director CODEFF Aisén
Presidente Agrupación Aisén Reserva de Vida.

El lun, 24 jun 2024 a las 12:05, Carol Andrea Alvarado Romo escribió:

Junto con saludar, y por instrucciones de la SEREMI del Medio Ambiente de la región de Aysén, Sr. Yoal Díaz Reyes, tengo a bien informar sobre el inicio de **“Procedimiento de determinación de sitios prioritarios de la Estrategia Nacional de biodiversidad y Estrategias Regionales de biodiversidad de la macrozona norte, que pasarán a regirse por lo establecido en la ley N° 21.600”**.

Al respecto, según Res. Exenta Núm. 1560 de 2024, con publicación en el diario oficial con fecha 17 de junio de 2024, da un plazo de **30 días corridos** para la recepción de antecedentes sobre la determinación de sitios prioritarios de la Macrozona Sur que pasarán a regirse por lo dispuesto en la ley N° 21.600 que crea el Servicio de Biodiversidad y áreas protegidas, que para este primer decreto se realizará sobre los sitios prioritarios que están identificados en la Estrategia Regional y Nacional de Biodiversidad.

Siendo así cualquier persona natural o jurídica podrá, **hasta el 17 de julio de 2024**, **aportar antecedentes técnicos, científicos y sociales** sobre la materia, y en particular, **aquellos que digan relación con los valores ecológicos** de uno o más sitios y sus usos (los que se listan en el anexo). Dichos antecedentes deberán ser fundados y enviarse en formato digital a la casilla electrónica **habilitada para tales efectos o entregarse por escrito** en la Oficina de Partes de la SEREMI del Medio Ambiente, región de Aysén, ubicada en Diego Portales 125, interior Coyhaique.

Se adjunta tabla Excel con listado de sitios prioritarios de la Región de Aysén, con correspondiente link para su visualización en el portal del Sistema de Información y

Monitoreo de Biodiversidad (SIMBIO), en la que se sugiere incorporar el detalle de la información que será entregada en la casilla de correo, para facilitar su revisión.

Señalar que actualmente **la región de Aysén tiene 15 de Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad**, consagrado en el Estrategia Regional de Biodiversidad del año 2003, sobre estos y acorde a la entrega de información técnica o científica y acorde a una revisión interna, se deberá definir cuáles se regirán por lo establecido en la ley N° 21.600, a saber:

Que, los principales efectos de la declaración de un sitio prioritario en virtud de la nueva regulación que establece la ley N° 21.600, se encuentran en el artículo 41; disposición que prohíbe expresamente la "alteración física de los humedales que constituyan sitios prioritarios", y las infracciones que contempla la letra a) de su artículo 116, que dispone como conductas prohibidas en sitios prioritarios: "extraer tierra de hoja o turba; capturar, herir o dar muerte a ejemplares de la fauna nativa; destruir nidos, lugares de aposentamiento, reproducción o crianza, o ejecutar acciones que interfieran o impidan el cumplimiento del ciclo de reproducción de las especies nativas, cortar o extraer ejemplares de especies nativas de plantas, algas, hongos o líquenes; cuando tales acciones produzcan cambios significativos en las características ecológicas del sitio".

Una excepción a la conducta infraccional indicada en sitios prioritarios se da respecto de pueblos indígenas, al señalar que: *"no se considerará infracción aquella conducta realizada en el marco de aquellos usos o costumbres ancestrales de comunidades indígenas reconocidas en el acto administrativo que establezca alguno de los instrumentos de esta ley, en tanto no constituya un menoscabo a la conservación de la biodiversidad y a la protección del patrimonio natural del país, así como en aplicación de normativa especial en materia de sanidad vegetal y animal y de prevención y combate de incendios forestales"*

Para mayor información, puede visitar el expediente del proceso, que se encuentra en la web del Ministerio del Medio Ambiente: <https://leyparalanaturaleza.mma.gob.cl/>, banner “Instrumentos Ley 21.600”, “Transitorios” y luego “Sitios Prioritarios Macrozona Sur”. Y respecto de la ubicación y polígonos de los actuales sitios prioritarios puede revisarlos en el siguiente link. <https://simbio.mma.gob.cl/CbaSP> ; <https://simbio.mma.gob.cl/CbaSP>

He invitamos a compartir y difundir esta información con personas y/u organizaciones que ud crea puedan contribuir con información relevante para este primer proceso.

Agradeciendo su interés y difusión.

Se despide atentamente

Carol Alvarado Romo
Encargada Biodiversidad y Recursos Naturales

Seremi del Medio Ambiente Región de Aysén

Ministerio del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

En relación a los sitios de conservación de la Biodiversidad terrestres podemos aportar lo siguiente:

El sitio Entrada Baker paso a ser parque nacional.

El sitio Estepa Jeinimeini -Lagunas de Bahía Jara es posible que parte de sus deslindes se superpongan parcialmente con el P.N. Patagonia. Ahí, aparte de ser ecosistema frágil y de su importancia en conservar biota de la estepa y lagunas escasas e importantes para las aves, vale agregar que debiera cumplir un rol de proteger flora y fauna en peligro como los cactus endémicos, la martineta y otros que debieran encontrarse ahí y sin embargo, o no están o están de relictos acorralados, a causa de que ese sitio bastante “de papel” esta degradado y asediado por la ganadería y minería (lo cual evidentemente pone en tela de juicio la utilidad de estas nominaciones). Otros valores que se encuentran ahí son los vestigios arqueológicos y paleontológicos, sitios de interés geológico y el paisaje.

El sitio Mallín Grande -Furioso, que contiene relictos de bosque primario de lenga valiosos y su biodiversidad asociada insuficientemente representadas en el SNASPE. Hay anfibios y reptiles a estudiar. Sin embargo, hay bastante intervención de ganado. Es posible sus deslindes, que desconocemos, topen con el PN Patagonia. Hay además, al menos un sitio arqueológico y en esa vecindad se encuentra el mayor yacimiento paleontológico de la región. Hacia el sector Pato Raro, que no sabemos si esta dentro del sitio y que si no lo esta seria necesario incluir, es bastante prístino, con guanacos en la alta meseta y sitio paleontológico. Ahí, además, hay un grupo de caprinos asilvestrados.

El sitio desembocadura Lago O'Higgins -Rio Pascua, que conocemos, además de sus valores de biodiversidad poco estudiados (humedales, bosque, playas, huemules), al igual que tal vez todo ese rio, amerita incluirlo al P.N. Bernardo O'Higgins. En todo caso, en el sector del nacimiento del rio hay un espectacular salto y una hermosa playa que permiten esa biodiversidad. Adjuntamos informe del Instituto Chileno de Campos de Hielo sobre la propuesta de Bien Nacional Autoprotegido Rio Pascua, en el cual hay mas información y propuesta atingente a este sitio y el Rio Pascua.

El Sitio Ventisquero Chico es posible tenga problema de deslindes con el P.N. Bdo. O'Higgins, adjuntamos Compendio de Tesis “ Ciencia Joven” del Insituto Chileno de Campos de Hielo en el cual debe haber información útil para este sitio (lugar que no conocemos).

El Monumento Natural Dos Lagunas ¿no es parte del SNASPE?

La subcuenca del Rio Baker, que conocemos bien, contiene una gran diversidad, tanto en lo geológico, como en paisajes y de biodiversidad poco estudiada (Ver nuestro libro Historia, Exploraciones, Defensa y Ambientes del Baker). A nuestro parecer amerita mayor atención y dado que por el momento no hay interés en destruirla con proyectos de represas, es necesario subirla status de conservación. De los pocos que cuenta con algo mas de información en este caso es Brian Ried del CIEP.

Los Deltas -humedales del Lago General Carrera son de gran importancia para la vida, especialmente en cuanto a aves y su cadena trófica y flora rara en una cuenca mas bien rocosa y de estepa. Ahí se encuentran especies escasas y en peligro. Pareciera que existe riesgo para este sitio con parcelaciones y de parte de la ganadería.

El sector Hudson, aparte de constituir corredor biológico y haber especies raras y en peligro (como el huemul) y vulnerables, y su asedio y degradación por la explotación forestal que abre el bosque al ganado, constituye un laboratorio de sucesión ecológica a causa de las erupciones volcánicas, aparte del riesgo que eso implica para la presencia humana. Nos constan algunos estudios ahí por parte de tesis en ecología de una universidad alemana justamente por su valor.

CAPÍTULO II: SUBPROGRAMA SENDAS PARA LA CONSERVACIÓN.

1. Antecedentes del extremo sur del Propuesto “Bien Nacional Protegido Río Pascua”.

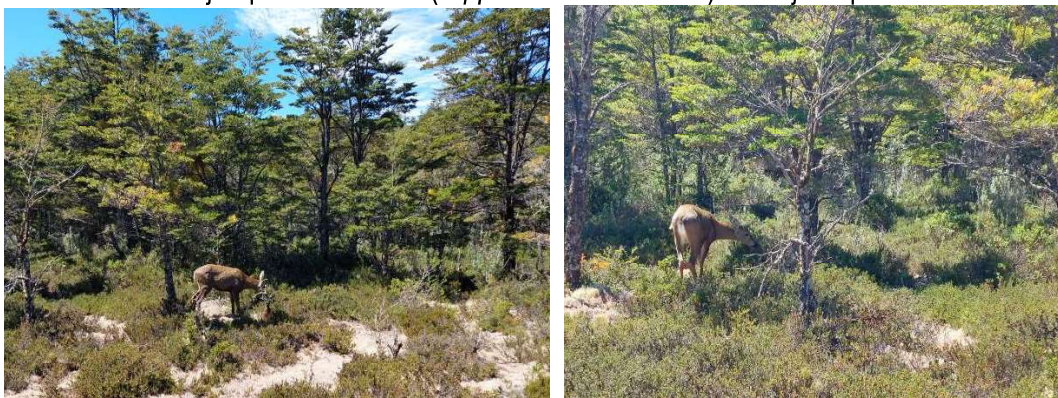
En 2021, la entidad norteamericana Round River Conservation Studies (RRCS), organización no gubernamental sin fines de lucro, propuso la creación de un Bien Nacional Protegido (BNP) en torno al río Pascua y su cuenca, señalando que esta posee un gran valor por su biodiversidad y atributos escénicos. Un total de 76.224 ha constituirían este BNP que se ha señalado solamente ocuparía un área geográfica de propiedad fiscal.

En la propuesta de creación del BNP se señala que *“los argumentos para conservar esta área son el río en sí, la importante población de huemules presentes, otras especies de flora y fauna (muchas de ellas nativas y endémicas de la zona), la presencia de glaciares y cercanía con Campo de Hielo Sur y sus atributos culturales y patrimoniales”*.

Se señala que respecto al argumento de los atributos culturales y patrimoniales de conservación, *“se propone administrar este BNP- en el mediano y largo plazo- junto a las municipalidades de Tortel y O’Higgins y la comunidad, aplicando una metodología de administración y conservación comunitaria, con el objetivo de beneficiar a la población local no solamente de manera ambiental- ecológica, sino también económica, brindándoles nuevas oportunidades de desarrollo en torno a la conservación de la naturaleza y su patrimonio cultural”*.

Además se señala, que el propuesto BNP *“constituiría una zona buffer del Parque Nacional Bernardo O’Higgins a través del desarrollo de un modelo de conservación comunitaria que protegería legalmente una importante extensión de territorio en torno al extremo nororiental del Campo de Hielo Sur, que no cuenta con una categoría de conservación oficial”*. Se indica que los objetos de conservación del propuesto BNP son, *“preservar la cuenca hidrográfica del Río Pascua y sus poblaciones críticas del huemul, proteger la flora y fauna y sostener el patrimonio cultural de la cuenca y sus pobladores”*.

Fotos: Ejemplar de huemul (*Hippocamelus bisulcus*) en Bajo Esperanza.



Los Bienes Nacionales protegidos (BNP) son una categoría de Áreas Silvestres Protegidas de Chile en la que están contenidos los bienes estatales bajo tuición del Ministerio de Bienes Nacionales y que son considerados bienes del patrimonio natural y cultural dignos de proteger para el uso y goce de las generaciones actuales y futuras. Entre ellos se cuentan ecosistemas del desierto costero, desierto interior, bosque templado lluvioso, fiordos y archipiélagos, estepa costera, bosque y matorral esclerófilo, y estepas alto andinas, humedales costeros y de altura, hábitat de especies amenazadas,

oasis de niebla, cielos privilegiados para la observación astronómica, relictos de bosques nativos, grandes masas de selva húmeda, cajones cordilleranos, islas, orillas de ríos, lagos y cuerpos glaciares.

Se considera que tienen un valor por las oportunidades que ofrece al país su desarrollo de corto y largo plazo en materia de turismo, ciencia, educación, protección y otros. Además, se considera que brinda una oportunidad para crear un instrumento de protección consistente en la auto destinación y posterior concesión a terceros para proyectos con fines de conservación y desarrollo sustentable, es decir para efectos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

El Ministerio de Bienes Nacionales (BBNN), señala que los *“Bienes Nacionales Protegidos corresponden a un sistema de propiedad pública y administración privada de áreas de conservación, a través de un proceso de toma de decisiones participativo que permite la incorporación de privados a la administración de áreas y al manejo sustentable de los recursos patrimoniales fiscales contenidos en los predios protegidos”*.

2. Ubicación geográfica del BNP Río Pascua.

Este BNP de 76.224 ha, ha sido ubicado geográficamente por RRCS, entre los territorios pertenecientes a las comunas de Tortel y O'Higgins, quedando la mayor parte en la última. Colinda con el Parque Nacional Bernardo O'Higgins (PNBO) de 3.525.901,2 ha, situándose justo en el límite de su extremo nororiental. (RRCS, 2021)

A continuación, se proporcionan antecedentes geográficos referidos a la cuenca del glaciar Oriental obtenidos gracias a la ejecución de las actividades del Subprograma “Ciencia Joven” realizado en los meses de verano del año 2022. Esta cuenca, de acuerdo al proyecto de creación del BNP por parte de RRCS sería el límite sur. Antecedentes geográficos que no son señalados en el Expediente Técnico presentado por RRCS al Ministerio de BBNN y que se proporcionan para tener un mejor conocimiento del posible límite sur del BNP Río Pascua.

3. La cuenca del glaciar Oriental. Límite sur del BNP Río Pascua.

El BNP presenta como límite sur la sección noroccidental de la cuenca del glaciar Oriental. En el sector de bahía Esperanza se inicia el río Pascua y se señala el sector en la propuesta como Alto Pascua (RRCS, 2021).

Los terrenos del BNP, que constituyen el polígono, son todos fiscales, en consecuencia, en el extremo sur, el límite iría de este a oeste, bordeando la costa de bahía Esperanza hasta llegar al desagüe del río Esperanza en la costa del lago compartido O'Higgins-San Martín, para luego seguir hacia el sur oeste por este río hasta alcanzar la lago Oriental, bordeando esta por su lado este, para luego cruzarla hasta alcanzar la desembocadura del río Mayo, desde este punto, el límite sigue por el lado oeste del glaciar Oriental, para luego derivarse hacia el noroeste y luego al norte por las cumbres de la montañas y en terreno glaciar.

El límite sur del PBN deja en su interior toda la sección noroccidental de la cuenca del glaciar Oriental, pero a este glaciar lo excluye, dejándolo fuera del polígono, puesto que se sitúa al interior del PNBO.

Una reciente investigación geomorfológica de la cuenca del glaciar Oriental proporciona antecedentes que permiten caracterizar el límite sur del BNP (Farfán, 2022).

3.1. Depósito sedimentario.

El plano depositacional (outwash) de origen glacío fluvial, que se abre hacia el nororiente como abanico a la altura de la confluencia de los ríos Esperanza y Brazo, y en su costa, en la bahía Esperanza entra en contacto con las aguas del lago compartido O'Higgins-San Martín. El límite sur oriental de este plano sedimentario y del PBN son los ríos Brazo que nace en el lago Oriental y el Esperanza, que se une con el río Brazo, cuyas aguas provienen del lago Oriental. Desde la confluencia de los ríos antes citados, el límite continúa con sentido suroeste en unos 2 km, por el río Brazo hasta llegar al lago Oriental y siguiendo por la costa este de él hasta llegar a una roca basal recientemente exhumada por el retiro del frente del glaciar Oriental y que ha quedado en la actualidad como una isla. De tal manera, que queda dentro de los límites del BNP la sección norte del lago, mientras que la sur queda fuera, puesto que el trazado a la altura de la roca basal cruza hacia la costa oeste del lago a la altura del río Mayo y luego se dirige con rumbo NE-SW, bordeando el lado oriental del glaciar.

3.2. Vertiente noroccidental de la cuenca.

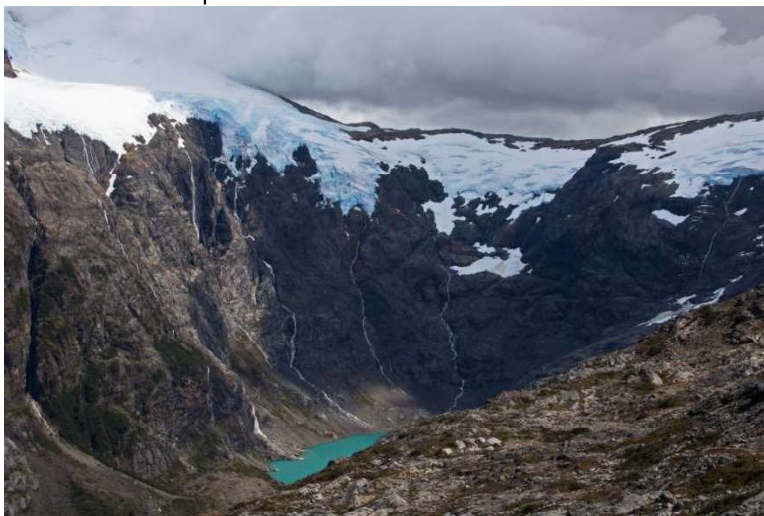
También, hacen de límite sur del BNP, los cerros y sus laderas situados al noroeste del plano sedimentario, de los ríos Brazo y Esperanza y de la sección norte del lago Oriental.

En esta vertiente noroccidental de la cuenca se presenta un marcado modelado glaciar. Se presentan alturas entre los 400 y 1.900 m s.n.m. con pendientes mayores a 50° y no presenta vegetación en sectores altos más expuestos. Se inscriben en las laderas de los cerros de esta vertiente de la cuenca, tres estrechos valles colgantes de origen glaciar que la caracterizan, ellos se disponen paralelos entre sí y con sentido NW-SE y su origen podría deberse a la preexistencia de un sistema de fallas. Uno de ellos, situado al norte y de una extensión de largo de 5,5 km y de 2 km de ancho, es el valle que se denominará Esperanza, debido a que nace de la laguna en altura que tiene ese nombre y cuyas aguas descienden por el río homónimo hasta juntarse con el río Brazo en el plano sedimentario, y continuar como río Esperanza hasta desembocar en el lago compartido O'Higgins-San Martín. En las espaldas de este lago se encuentra el cerro Esperanza de 1.364 m s.n.m., totalmente cubierto de nieve y hielo.

Un segundo valle, situado al sur del anterior, se extiende por unos 6,5 km y con un ancho que varía entre 1,5 y 3 km, al que se denominará Mayo, se ubica paralelo al valle Esperanza, contiene dos lagunas, las denominadas lagunas Mayo alimentadas por dos glaciares y placas de hielo y a cuyas espaldas se encuentra el cerro Mayo de 1.942 m s.n.m.; estas lagunas dan origen al río que lleva el mismo nombre y cuyas aguas confluyen con un río proveniente de un tercer valle innominado que contiene otras dos lagunas, descendiendo las aguas fluviales en un sólo curso como río Mayo hasta alcanzar el lago Oriental. Este valle, igual que el anterior presenta pendientes fuertes sobre los 55° y en cuyas laderas se presentan procesos de denudación severos. Un tercer valle, innominado, de una longitud de 4,5 km y de unos 2 km de ancho, se encuentra inmediato a áreas glaciares del PNBO y al sur de los valles antes citados. Presenta alturas y pendientes fuertes similares a las de los otros valles, contiene dos lagunas en altura, encerradas por cerros englaciados y alimentadas por un glaciar.

Estos valles de origen glaciar, están separados por unos cerros que hacen de divisorias, denominados geomorfológicamente como aristas. En el caso de los dos primeros valles, presentan en sus cabeceras depresiones escarpadas en forma de anfiteatros que fueron ocupados por hielo, y que se denominan circos glaciares.

Foto: Valle Esperanza. Vertiente noroccidental de la cuenca.



3.3. Los ríos Brazo y Esperanza.

Ambos ríos en el fondo del valle fluvial, además del lago Oriental limitan por sureste el BNP. El río Brazo, de una longitud de 5 km, que nace a los 310 m s.n.m., nivel del lago Oriental, y en su curso hacia el oriente va descendiendo, en el trayecto se le une el río Esperanza que desciende por el valle de la ladera noroeste desde la laguna Esperanza, situada a 483 m s.n.m. Desde el lugar en donde se produce la confluencia de ambos ríos, a los 266 m s.n.m., el curso de agua sigue descendiendo hasta alcanzar los 255 m s.n.m. cuando sus aguas entran en contacto con las del lago compartido O'Higgins-San Martín. En este tramo el río sigue llamándose Esperanza. A partir de la confluencia, el río se apegue a la ladera sur este del valle hasta alcanzar las aguas del gran lago.

El cauce del río Brazo presenta un único canal dominante dentro de un patrón general de trenzado, aunque en algunas secciones el río se divide en distintos canales, teniendo tramos serpenteantes con trenzados internos, producto de sus *point bars*, islas y barras. Adicionalmente, existen múltiples meandros abandonados, cortados, quedando separados de la corriente principal formando lagos *oxbow* y paleolagos.

Foto: Río Esperanza, sector Bajo Esperanza, lago compartido O'Higgins – San Martín.



3.4. El lago Oriental.

Este lago proglacial también hace de límite sur del BNP, puesto que la sección norte del mismo queda al interior, mientras que la sección sur, junto a la isla y el glaciar quedan afuera. El lago tiene una extensión en sentido norte sur de 3,5 km, debido al retroceso del frente del glaciar ha aparecido en años recientes una isla de más de 100 m de altura y de 1 km de largo. Unas terrazas inmediatas al inicio del río Brazo hacen suponer que en algún momento el lago pudo haber estado represado y que luego las aguas encontraron sectores que cedieron a la presión y por donde se canalizaron las aguas hacia el lago compartido O'Higgins-San Martín. Recibe los aportes de agua de fusión del glaciar Oriental y de las aguas provenientes del río Mayo.

Foto: Lago proglacial Oriental.



3.5. La predominancia de rocas metamórficas.

Al oeste y noroeste del glaciar Oriental el límite se ajusta al límite del PNBO y corre por sectores altos de cerros cubiertos de hielo y nieve. En la mayor parte de las laderas de los cerros que hacen de límite sur del BNP se han identificado rocas pertenecientes al Complejo Metamórfico Andino Oriental, CMAO, (De la Cruz et al., 2004). Las laderas presentan rocas desnudas con escasa vegetación arbórea. La vegetación arbórea se ubica en los sectores bajos de las laderas inmediatas al plano sedimentario y se distribuyen en forma de parches. Destaca la abundante vegetación arbórea en las laderas del valle Esperanza, a diferencia de los otros dos valles, y en la parte alta de las laderas que encierran al lago y glacial Oriental.

Según Castillo (2022), las rocas del CMAO de Bajo Esperanza corresponderían a filitas, lo que indicaría un bajo grado metamórfico en esta parte del basamento. (Las filitas son rocas procedentes del metamorfismo de arcillas y arcillitas. De bajo grado de metamorfismo, con tamaño de cristales mayor que el de las pizarras pero menor que el de los esquistos. Es una roca metamórfica foliada que ha sido sometida a bajos niveles de calor, presión y actividad química). Desde el punto de vista de la geología estructural la zona de Bajo Esperanza, el CMAO presenta un gran control estructural debido a que se encuentra polideformado en distintos niveles de potencia, desde pequeña a gran escala, desde unos 20 cm hasta 800 m respectivamente. Se determinaron distintos tipos de pliegues, en su mayoría pliegues isoclinales, pero también se observaron pliegues con una aparente forma de enrollamiento, además, se observó la existencia de fallas de escala pequeña.

Fotos: Fracturamiento en foliaciones de las rocas del CMAO.



3.6. Vegetación.

En una reciente investigación, aún en curso, Quercia (2022), respecto de la vegetación para el área de la cuenca del glaciar Oriental señala, que según la clasificación de Formaciones Vegetacionales de Gajardo (1994), ella se encuentra catalogada en la formación vegetal de Matorrales Periglaciares en la Región de Bosque Siempre Verde, de la Subregión de las Turberas, de los Matorrales y de las Estepas Pantanosas. Por otro lado, según Lubert y Pliscoff (2017), los Pisos Vegetacionales de la mayor parte del valle del glaciar Oriental corresponden a Matorral Caducifolio Templado Andino de *Nothofagus antarctica* y *Empetrum rubrum* Vahl ex Willd, sin embargo, el área de estudio se encuentra en la categoría de “Sin vegetación”. Por último, el “Catastro y Actualización de los Recursos Vegetacionales y Uso de la Tierra” de la CONAF para la región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, año 2014, indica que el área del valle corresponde a un “Renoval Semidenso” del tipo forestal “Cohiue de Magallanes”. En el valle se encontraron lenga, canelo, cohiue, ñire, mañío.

Fotos: Bosque y ejemplar de huemul (*Hippocamelus bisulcus*) en Bajo Esperanza.



4. Comentarios.

Como se puede apreciar la vertiente noroccidental de la cuenca del glaciar Oriental ha sido determinada como el área limítrofe sur del BNP Río Pascua, y correspondería a lo que se denomina sector Alto Pascua. Los ríos Brazo y Esperanza y el lago y glaciar Oriental serían accidentes geográficos por donde correría el límite desde el lago compartido O'Higgins-San Martín hacia el oeste hasta alcanzar el límite del Parque Nacional Bernardo O'Higgins que contiene al Campo de Hielo Sur y que en este sector hace de límite. No cabe duda de la existencia de las bellezas naturales y del patrimonio natural existente en el territorio de la cuenca del glaciar Oriental son importantes de conservar. El proceso de desglaciación que se produce en la actualidad, como también, los procesos biológicos que van permitiendo, a través de la sucesión, que la vegetación se instale allí donde la roca se presenta desnuda y con ello, la vida animal se haga presente con mayor intensidad, son motivos del interés científico para comprender el funcionamiento de los ecosistemas, en la actualidad y muy a propósito del cambio climático.

Respecto al proyecto de crear un BNP de 76.224 ha, lo más complejo del caso, es la propuesta de modelo de administración que RRCS presenta, la que aparece como muy teórica y de buenas intenciones para la unidad territorial a conservar como respecto de los beneficios que la instalación del BNP significarían para las comunidades locales. Lamentablemente, al ser un diseño teórico basado en experiencias de otras realidades, no considera la verdadera realidad cultural, sicosocial, económica y administrativa de las comunas en las cuales quedará establecido el proyecto desde el punto de vista territorial. Tampoco se explica la manera en que se lograrían en cada caso los beneficios efectivos para las comunidades locales y como ellas participarían en el BNP.

A continuación, se señalan antecedentes y enunciados de la propuesta de modelo de administración, que fueron presentados en un Expediente Técnico referido al BNP a la Secretaría Regional Ministerial del Ministerio de BBNN, región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo.

- RRCS propone crear un organismo jurídico independiente sin fines de lucro para la administración a largo plazo del propuesto BNP Río Pascua. Esta entidad estaría encargada de concesionar la nueva área protegida. En el directorio participarían las I. Municipalidades de Tortel y O'Higgins, además de otros servicios públicos (tales como CONAF y BBNN), la comunidad local y un equipo científico-técnico liderado por RRCS. No se hace ninguna referencia respecto al tema de la concesión.
- Para financiar el proyecto y para llevarlo a cabo se propone *“crear una red de alianzas estratégicas con: comunidad local, municipalidades, instituciones estatales (CONAF, BBNN), organismos sin fines de lucro y filántropos afines a la conservación de la naturaleza”*. Pero a la vez, se señala que *“ni las municipalidades ni los organismos se harían cargo del BNP en términos económicos, ya que se contará con apoyo externo en ese sentido”*. Al respecto no se explicita al respecto si es internacional y el tipo de fuentes de financiamiento, lo que es muy necesario dejar establecido de antemano. Luego se señala, que *“de hecho, los organismos se verían beneficiados”*; no se señala la manera en que las municipalidades y los organismos públicos se verían beneficiados económicamente por estos organismos a los cuales sólo se define de manera general como de apoyo externo.

Respecto del punto anterior, se explicita que la participación de las instancias señaladas son un tipo de gobernanza para un área protegida que se define como co-manejo y que en este caso, se realizaría entre organismos estatales, la comunidad y RRCS. Se señalan las múltiples ventajas del co-manejo de acuerdo a otras experiencias internacionales.

- Se hace una especial referencia respecto que la creación del BNP no será una carga extra (¿financiera?) para los gobiernos, se cita a las Municipalidades de Tortel y O'Higgins y el Estado de Chile a través del Ministerio de BBNN, y se señala que la Organización se hará cargo (Se supone que será el Organismo Jurídico Independiente Sin Fines de Lucro el que se hará cargo de los costos financieros o bien el Concesionario. No queda claro). Se señala que no habrá costo económico para las antes señaladas.
- Se señala que se administrará con la comunidad, desde su perspectiva, realidad y contexto, sin imponer un modelo externo.
- Se señala que la comunidad debe tener algún incentivo para querer proteger ciertas áreas y dejar de realizar actividades que generen impacto ambiental, lo cual se traduce en algún beneficio, pues esperar que dejen de realizar sus actividades económicas a cambio de nada es poco realista en ese sentido. Quizás esta es la apreciación más realista de la propuesta.
- Se señala el proceso para involucrar a las comunidades y las alianzas a establecer, la realización de un campaña comunicacional y citando a Maroney, 2006 se señala, que los beneficios que las áreas protegidas traen para la comunidad son la creación de nuevos empleos y oportunidades, ingresos económicos, mejoramiento de infraestructura. Además, se asegura que mejora la seguridad local, resalta la cultura, patrimonio y valor natural de la zona. Citando a Lindsey et al., 2021, se refieren a que se puede aprovechar todo el potencial que posee el lugar, que muchas veces se encuentra invisibilizado, aportando beneficios a la gente local y al mismo tiempo conservando su territorio.

En resumen las ventajas del co-manejo serían:

- Beneficios ecológicos. Mejoramiento del estado de conservación de las diferentes especies amenazadas.
- Beneficios económicos. Atracción de inversores externos, y un aumento de los ingresos, aportando directamente a la comunidad local.
- Beneficios sociales. Generación de nuevos empleos, involucramiento con la gobernanza de las áreas protegidas, mayor interrelación entre las personas y su entorno natural, mejoramiento de infraestructura.

Finalmente, la presentación concluye que en 2021, RRCS ya se encontraba trabajando en un plan para financiar el modelo de administración del BNP Río Pascua a mediano y largo plazo a través de la creación de un "Fondo de Inversión para la Conservación del BNP Río Pascua" y que además, ya se contaba con el apoyo de la ONG The PEW Charitable Trust y la Fundación Weeden, entre otras. Se puede apreciar que RRCS ha tomado decisiones de carácter financiero y de participación de otras entidades extranjeras, cuando ni siquiera se encuentra formado el Organismo Jurídico Independiente Sin Fines de Lucro y en cuyo Directorio estarían las Municipalidades de Tortel y O'Higgins, servicios públicos como CONAF Y BBNN, las comunidades locales y RRCS como entidad científico –técnica .

El Expediente Técnico de RRCS presenta variados antecedentes que justificarían la creación del BNP río Pascua y se incluyen listas de especies animales y de plantas avistadas en la unidad geográfica propuesta para BNP, como ser huemules, aves, anfibios, plantas (líquenes y hongos), arbustos, gramíneas, helechos. Sin embargo, tiene carencia de antecedentes referidos a los aspectos jurídicos, financieros, administración, participación ciudadana, beneficios identificables para las comunidades, de la concesión y gestión del concesionario del BNP y otros temas para los cuales se debe tener claridad para que el proyecto sea exitoso.

Dada la complejidad que significa la creación de un BNP, se considera que el territorio de las 72.224 ha, debiera ser integrado al PNBO, considerando que se encuentra inmediato al él y que mucha de su geografía se relaciona y que jurídicamente el PNBO ya posee un estatus claramente definido y establecido.

5. Referencias.

- Castillo, P. 2022. Génesis de metabasaltos almohadillados del Complejo Metamórfico Andino Oriental en el Brazo Noroeste del lago O'Higgins. Sector Bajo Esperanza (48°25' - 72°59'). Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo. Tesis de Pregrado. Escuela de Ciencias de la Tierra. Geología. Facultad de Ingeniería. Universidad Andrés Bello. Sede Santiago. Chile.
- De la Cruz, R. et al., 2004. Geología del área oriental de las hojas Cochrane y Villa O'Higgins. Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo. Carta Geológica de Chile. Serie Geología Básica N° 85. 57 pp. Mapa. Sernageomin.
- Farfán, S. 2022. Estudio geomorfológico de la cuenca del glaciar Oriental. Dinámica y procesos glaciares durante el Holoceno Tardío. Sector nororiental del Campo de Hielo Sur. Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo. Tesis de Pregrado. Escuela de Ciencias de la Tierra. Geología. Facultad de Ingeniería. Universidad Andrés Bello. Sede Viña del Mar. Chile.
- Quercia, L. 2022. Análisis del establecimiento de bosque en un área de retrocesos glaciares en el extremo nororiental del Campo de Hielo Sur. Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo. Facultad de Ciencias Agronómicas. Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales Renovables. Universidad de Chile. Santiago.
- RRCS. 2021. Expediente técnico para la creación del Bien Nacional Protegido Río Pascua. Documento preparado para la Secretaría regional Ministerial del Ministerio de Bienes Nacionales, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, 73pp.



COMPENDIO DE TESIS PARTICIPANTES SUBPROGRAMA “CIENCIA JOVEN”





DESCRIPCIÓN DEL SUBPROGRAMA.

El Programa nació el año 2003, debido al interés de estudiantes universitarios por conocer el trabajo que realiza el Instituto en la región de los campos de hielo - en las regiones de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y de Magallanes y de la Antártica Chilena- y del deseo de viajar al área con el propósito de efectuar prácticas profesionales y/o tesis de pregrado.

Teniendo en cuenta esta demanda y por otra parte, considerando la carencia de estudios básicos para un extenso territorio y el desconocimiento de la región por parte de los estudiantes, es que el Instituto Chileno de Campos de Hielo inició un Subprograma experimental que facilitara de alguna manera la realización de expediciones y los trabajos de campo en disciplinas de las ciencias de la tierra, biológicas y sociales, principalmente. Los altos costos que significan trabajar en la zona, por su aislamiento, difícil acceso, operación y logística, hacen imposible que estudiantes de manera privada o por iniciativa de las Universidades puedan realizar sus investigaciones para obtener sus títulos de pregrado.

El Programa se llevó a cabo en años anteriores (2003 al 2005 y del 2009 al 2011) con gran éxito, sin embargo, carecía de continuidad, puesto que las actividades fueron efectuadas en el marco de otros proyectos. Ya en el año 2015 se estableció que el Subprograma se realizaría permanente en el tiempo de manera bienal, gracias principalmente, al financiamiento por parte del Ministerio de Relaciones Exteriores (MINREL). En esta última etapa ya establecida, se han desarrollado a la fecha 5 versiones.

Santiago de Chile, julio 2024



PLAN DE MARKETING TURÍSTICO COMUNA DE O'HIGGINS.

ANDREA CÉSPEDES PÉREZ, ALEJANDRA ESCOBAR REYES, ROSA PARRA CÁCERES

Escuela de Ingeniería Comercial (turismo)
Facultad de Administración y Economía
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA

2003

Debido al crecimiento de la industria turística en Chile, en la actualidad se debe dar respuesta a un grupo creciente de ciudadanos que se desplazan temporalmente de sus lugares habituales de residencia, para conocer diferentes zonas de Chile, es por esto la importancia del marketing dentro de cualquier producto o destino turístico como en este caso la comuna de O'Higgins.

El marketing turístico implica definir y conocer al turista para así poder aumentar la demanda en un destino turístico y en consecuencia los productos y servicios que la comuna posea, además, saber quiénes componen la industria turística del marketing, analizando sus atractivos, sus productos y servicios englobando a todas las empresas que proporcionan estos servicios.

Para determinar el marketing turístico, esta investigación se centró específicamente en un estudio y análisis del turista, su comportamiento, la composición de los mercados turísticos que componen el destino, además de los objetivos, acciones y estrategias relevantes para la comercialización de los productos y servicios turísticos que integran el destino de la comuna de O'Higgins.

La estructuración del siguiente trabajo sigue un esquema comprensible al lector, comenzando con las características generales, localización y reseña histórica de la comuna de O'Higgins. El capítulo II plantea una descripción turística de la comuna, esto se refiere a un análisis de la actividad turística, describiendo los atractivos turísticos, además se analiza detalladamente la oferta con que cuenta la comuna para recibir al turista, es decir, los diferentes servicios turísticos ya sea de alimentación, alojamiento, transporte y actividades de esparcimiento, aspectos esenciales para un desarrollo turístico sustentable en la comuna.

Luego se analiza detalladamente el destino turístico, a través de cuatro análisis que determinan su posición competitiva frente al mercado, comenzando por un análisis situacional (FODA), determinando la posición en que se encuentra el destino para lograr su desarrollo como comuna turística. Además se analizan las 5 fuerzas propuestas por Michel Porter que pueden afectar en la competitividad del destino, los factores externos involucrado que pueden influir en la comuna tanto positiva como negativamente a través de un análisis de Macrorretorno. Para finalizar el cuarto análisis nos permite definir en el lugar del Ciclo de Vida de un destino turístico se encuentra la comuna de O'Higgins.

En el capítulo III se presenta una recopilación estadística de información, y en el capítulo IV trata específicamente del Plan de Marketing en su totalidad, definiendo objetivos, estrategias según Marketing Mix, esto quiere decir estrategias de producto, precio, promoción y plaza con sus respectivas acciones, acorde con las necesidades de la comuna para lograr diferenciarla y hacerla competitiva en el mercado, con estrategias motivadoras que los permita identificar y diferenciar.



ESTUDIO DE LOS GLACIARES O'HIGGINS Y CHICO UTILIZANDO IMÁGENES SATELITALES Y CARTOGRAFIAS

ALEJANDRO SANTIS LIZAMA

Carrera de Ingeniería de Ejecución en Geomensura
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA

2004

En el continente sudamericano están ubicados los Campos de Hielo Patagónicos, compuestos por el Campo de Hielo Norte (CHN), Campo de Hielo Sur (CHS) y la Cordillera Darwin (CDD). En el Hemisferio Austral, los Campos de Hielo Sur son los cuerpos de hielo templado más grandes, y también más susceptibles a los cambios medioambientales.

Estos son alimentados por sistemas climáticos caracterizados por abundantes precipitaciones, largas etapas cálidas e intensos vientos. Estas altas precipitaciones de agua y nieve se transforman en hielo compactos que, al acumularse y transformarse, por su propia dinámica y por efectos de gravedad, forman grandes glaciares que fluyen hacia el exterior de estas cuencas congeladas desembocando en valles, lagos o en el mar, formando frentes de desprendimiento.

La variación frontal de cerca de 48 lenguas glaciares de Campo de Hielo Sur, han mostrado una tendencia generalizada de retroceso durante el siglo XX (Bertone, 2003), que coincide con la tendencia regional y mundial, que ha mostrado un progresivo calentamiento durante este periodo (Ibarzabal, 1996) que se ha acelerado en años recientes (Rosemblüth, 1997). Este calentamiento en conjunto con la disminución de precipitaciones (indicado por estaciones meteorológicas) sugieren un gran retroceso de los glaciares en el futuro.

El presente estudio proporciona nuevos datos sobre el retroceso glacial, estimando cambios superficiales, derivado del tratamiento de cartografías e imágenes satelitales existentes para la zona de estudio en distintas épocas específicamente en el periodo 1973 – 2001, demostrando que las herramientas de sensoramiento remoto pueden ser una valiosa contribución al monitoreo y medición de los glaciares y su entorno.



Instituto Chileno de Campos de Hielo
Compendio Tesis Subprograma Ciencia Joven

DIRECTRICES ESTRATÉGICAS DE DESARROLLO TURÍSTICO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA A CAMPO DE HIELO SUR.

GONZALO PÉREZ ESPINOZA

Escuela de Ingeniería Comercial (turismo)
Facultad de Administración y Economía
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA

2005

El presente estudio, tiene por objetivo poder generar directrices genéricas de desarrollo turístico en el área de influencia a Campo de Hielo Sur (CHS), zona que es comprendida administrativamente por la XI y XII regiones, Provincia Capitán Prat, comunas de Tortel y O'Higgins en la XI región y Provincia de Última Esperanza, comuna de Puerto Natales, Delegación Municipal de Puerto Edén en la XII región.

La zona en cuestión, presenta desde el punto de vista de desarrollo turístico, un potencial en algunos aspectos inexplorados, y de gran potencial de desarrollo en actividades de turismo de intereses especiales (TIE).

Como sabemos, Chile a nivel país o como destino país, ha apostado a este tipo de actividades de intereses especiales, y la imagen país se ha definido como "CHILE: NATURALEZA QUE CONMUEVE".

Al respecto el área de estudio (área de influencia al extremo norte de CHS) presenta las características óptimas para poder realizar un proceso de desarrollo turístico.

La cantidad y variedad de atractivos, sumados al emplazamiento geográfico en el cual se sitúa, hace posible una gran cantidad de actividades turísticas enfocadas a mercados de larga distancia.

Una de las tendencias que está marcando la forma en que se manifiesta el turismo, de forma receptiva en nuestro país es precisamente esta, en la cual los atractivos turísticos naturales adquieren un rol trascendente.

La planta turística es en este sentido un tema que no ha sido desarrollado de forma apropiada, pues no se han realizado estudios que identifiquen el tipo de planta apropiada al manejo de áreas como la en cuestión.



GEOMORFOLOGÍA DE LA CUENCA DEL GLACIAR CHICO, CAMPO DE HIELO SUR. CHILE AUSTRAL.

MARÍA JOSÉ HERRERA OSSANDÓN

Escuela de Geografía
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
UNIVERSIDAD DE CHILE

2005

Se presentan los resultados del análisis de la cuenca del Glaciar Chico (Campo de Hielo Sur), en función de sus características morfológicas, para lo cual, se ha realizado una zonación que permite identificar las relaciones existentes entre las partes del sistema glaciar y las derivaciones morfogenéticas de cada componente identificado, así como también, una evolución del sistema glaciar durante 50 años y una clasificación morfológica del valle del Glaciar Chico.

Para el logro de los propósitos establecidos, se realizaron análisis de fotografías aéreas e imágenes satelitales; revisión bibliográfica de antecedentes del área; campañas de terreno; levantamiento geomorfológico en la zona y confección de perfiles en los dominios terminal y supraglaciar.

La morfología de la cuenca del Glaciar Chico presenta características de glaciar de exutorio del campo de hielo, asociada a la existencia de un amplio desarrollo y consolidación de formas en los dominios proglacial y terminal. Se evidencian dos épocas diferentes de operación del Glaciar Chico, la primera, asociada a la última Glaciación, representada por el dominio infraglacial antiguo localizado sobre el dominio yuxtaglacial y la segunda, asociada al último avance del Glaciar Chico, que deja como testimonio las formas de los dominios yuxtaglacial, terminal y proglacial.

El análisis evolutivo de las formas del Glaciar Chico, revela que los cambios principales han operado en la zona distal de la lengua, generando, por tanto, cambios significativos en los dominios, terminal, proglacial, yuxtaglacial, supraglacial e infraglacial de la cuenca producto del retroceso del Glaciar Chico.

La inexistencia de un circo en la cabecera de la cuenca glaciar en la zona proximal del sistema y la existencia de un lago en el dominio terminal constituyen las principales diferencias del Glaciar Chico con respecto a glaciares de circo simple.

Por otro lado, la posición geomorfológica del Glaciar Chico en la zona periférica del *plateau* correspondiente al Paso de los Cuatro Glaciares, las similitudes geomorfológicas principalmente de los dominios proglacial y terminal del Glaciar Chico con respecto a otros glaciares efluentes de Campos de Hielo Norte y Sur y las características topográficas del dominio infraglacial moderno que revelan un valle estrecho encajonado y de vertientes de pendientes abruptas de emplazamiento del cuerpo de hielo permiten clasificar al glaciar como un glaciar de exutorio de Campo de Hielo Sur.



CARTOGRAFÍA DINÁMICA DE GLACIARES: UNA HERRAMIENTA PARA EL ANÁLISIS MULTITEMPORAL EN EL COMPORTAMIENTO DINÁMICO DE GLACIARES.

CLAUDIO VARGAS MUÑOZ, IVÁN SOTO DURÁN

Carrera de Cartografía
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA

2007

Los cambios climáticos en la Patagonia chilena, específicamente en la zona del Campo de Hielo Sur se relacionan con notorios retrocesos y adelgazamiento de sus glaciares, a excepciones como el glaciar Pio XI que ha manifestado avances en sus frentes, por lo que cabe destacar que no todos los glaciares son buenos indicadores de cambios climáticos, pero si en gran porcentaje representan dichos cambios, estas variaciones que sufren los glaciares en el tiempo fue el propósito principal de este estudio, ya que representó cartográficamente el comportamiento dinámico que ha manifestado uno de los glaciares con mayor retroceso en las últimas décadas, el glaciar O'Higgins. Para ello se desarrolló un sistema cartográfico que generó información multitemporal del glaciar empleando herramientas tecnológicas como: teledetección espacial, realidad virtual, softwares y hardwares destinados a la manipulación geoespacial de los datos. Obteniéndose como resultados productos cartográficos que se presentaron como una alternativa a la problemática de la representatividad dinámica que tienen los glaciares, lográndose obtener cartografías multitemporales en dos dimensiones, modelos en tres dimensiones más la variable tiempo, la que deja en manifiesto de forma interactiva el retroceso que el sufrido el glaciar. Como resultado de los productos cartográficos, se analizó que el glaciar O'Higgins ha disminuido notablemente en sus dimensiones superficiales y de volumen, presentando distintas velocidades de retroceso entre los años 1960 y 2001.

El estudio desarrolla los objetivos planteados desde la perspectiva de la cartografía como disciplina ligada a la comprensión ligada a este tipo de fenómenos naturales, planteando nuevas metodologías, innovaciones tecnológicas y teorías que originen con mayor premura y mensura productos cartográficos que faciliten la utilización de datos generados y la representación multitemporal de las distintas conformaciones geoespaciales que exhiben los glaciares en el tiempo.



Instituto Chileno de Campos de Hielo
Compendio Tesis Subprograma Ciencia Joven

IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA CARTOGRÁFICO EN LÍNEA MEDIANTE TRABAJOS GEODÉSICOS Y CARTOGRÁFICOS EN EL MARCO DE LA EXPEDICIÓN “PIRÁMIDE 2010” DEL INSTITUTO CHILENO DE CAMPOS DE HIELO.

ERICK SÁNCHEZ CASTILLO

Carrera de Ingeniería de Ejecución en Geomensura
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Geográfica
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE
2010

El siguiente trabajo de título es parte de la labor del Instituto Chileno de Campos de Hielo, el cual tiene como objetivo un estudio de un proyecto turístico de intereses especiales de INNOVA – CORFO, estableciendo rutas y senderos de trekking y caminata en hielo, específicamente en el sector de la península del Pirámide, ubicado en el acceso septentrional de Campo de Hielo Sur. Junto con lo anterior, se desarrolló una red Geodésica de precisión mediante tecnologías GNSS, la cual tiene como objetivo materializar puntos de referencia para futuras aplicaciones de investigación y desarrollo turístico, como para el establecimiento de bases de operaciones en la zona de estudio.

En este trabajo se presentan los procedimientos utilizados para la construcción de la red geodésica y más específicamente el objetivo principal es la unificación y desarrollo completo de un sistema SIG y un sistema cartográfico WEB, el cual permite la interacción de las distintas disciplinas que han trabajado en la zona, como el área forestal, geomorfológica, ambiental y turístico, junto con el objetivo mayor de implementar una ruta de acceso a través del hielo hacia la base instalada por el ICCH en las cercanías del Paso Marconi en pleno Campo de Hielo Sur, llamada “Eduardo García Soto”. Esta ruta es de gran importancia, ya que significa la primera aproximación por tierra a través de senderos turísticos hacia una base chilena en una zona glaciar, pudiendo con ello desarrollar una nueva área económica, deportiva y avanzando hacia las fronteras interiores del país.

El poder integrar la cartografía y los estudios realizados en la zona genera un nuevo método de acercamiento y estandarización de la información obtenida a productos finales requeridos, o también a nuevos usuarios de la información geográfica, que pueden entablar en su fundamento de toma de decisiones al SIG y su explorador web, definiendo con ello una funcionalidad potencialmente única, siendo un método aplicado al tamaño y requerimiento del usuario.



Instituto Chileno de Campos de Hielo
Compendio Tesis Subprograma Ciencia Joven

PUERTO EDÉN: PASO OBLIGADO DE UN TERRITORIO INCIERTO ESTUDIO DE CASO SOBRE LA VULNERABILIDAD TERRITORIAL.

CAMILA FERRADA SILVA

Instituto de Geografía
Facultad de Recursos Naturales
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAISO
2013

El presente estudio nace de las vivencias, observaciones y percepciones adquiridas en un viaje a la localidad de Puerto Edén, en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena.

La localidad posee una serie de características estructurales que forjan su condición vulnerable, su alto nivel de aislamiento, la falta de conectividad y accesibilidad, el escaso dinamismo económico, la falta de acceso a bienes y servicios, sumado a las dificultades climáticas y geográficas que enrudecen las condiciones de vida de sus habitantes, posicionan a la localidad en un estado desigual. De indefensión, riesgo y fragilidad en comparación con el resto de país, es decir en un estado de Vulnerabilidad Territorial, por lo que se hace necesario abordarla desde un enfoque sistémico y multidimensional.

En la actualidad la mayor parte de las políticas públicas que posee Chile se encuentran focalizadas a la reducción de la pobreza, abordada en términos económicos y absolutos, mientras que la vulnerabilidad es un fenómeno complejo y requiere de una visión holística y sistemática para generar políticas y programas multisectoriales efectivas de para su reducción en el tiempo.

La investigación se vale del uso de técnicas de carácter etnográfico, tales como la observación participante, las notas de campo y bitácora de viaje, para la elaboración de una fotografía de la localidad, la que permite realizar un posterior análisis de sus dinámicas territoriales, determinando las relaciones que llevan a Puerto Edén a poseer un estado de vulnerabilidad y lograr sugerir algunas propuestas para su reducción en el tiempo y diseñar lineamientos que permitan incorporar y evaluar la vulnerabilidad como un fenómeno territorial.



DESARROLLO TERRITORIAL EN LOCALIDADES AISLADAS EL CASO DE LA COMUNA DE O'HIGGINS.

VICENTE OPAZO BLASQUÉZ

Instituto de Geografía
Facultad de Ciencias del Mar y Geografía
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAISO
2016

En las últimas décadas se han generado políticas públicas relacionadas a procesos vinculados al desarrollo territorial de localidades aisladas, determinando los territorios más aislados en el contexto nacional. La condición de aislamiento territorial de la comuna de O'Higgins, catalogada como una de las más aisladas en Chile (SUBDERE, 2011), presenta particularidades únicas que caracterizan el territorio.

Históricamente, en la comuna no se ha ejecutado un instrumento de planificación que corresponda a la percepción desde una visión endógena, y el estudio de los procesos exógenos que influyen en el territorio. Producto de esto se hace necesaria la realización de un diagnóstico territorial, que responda a la ejecución de una prospección del desarrollo territorial y genere un mayor conocimiento de las características territoriales de la comuna de O'Higgins.

A través del diagnóstico territorial, el presente estudio busca analizar y evaluar los procesos inmersos territorialmente en la comuna de O'Higgins, dando respuesta principalmente a las potencialidades y vulnerabilidades territoriales, como también a la percepción de la población local respecto a los procesos de desarrollo territorial que influyen en la comuna, y en su nivel de participación entorno a la organización comunal.

El abordaje de la investigación se llevó a cabo a través de diferentes procesos metodológicos, en donde las herramientas utilizadas fueron; la técnica de carácter etnográfico observación –participación, la realización de una encuesta y el análisis de datos primarios y secundarios. A raíz de estas tres técnicas de investigación se generó un mapa sistémico que representa el diagnóstico territorial, exponiendo las principales características de la comuna de O'Higgins.



GÉNESIS E IMPLICANCIAS TECTÓNICAS DE LOS METABASALTOS DEL COMPLEJO METAMÓRFICO ANDINO ORIENTAL EN LAS PENÍNSULAS LA CARMELA Y LA FLORIDA, LAGO O'HIGGINS (48°30' – 49° 00'). CHILE.

DIEGO ROJO MARTEL

Carrera de Geología
Escuela de Ciencias de la Tierra
Facultad de Ingeniería
UNIVERSIDAD ANDRÉS BELLO

2017

En la presente memoria se realiza una caracterización geológica de la Península La Carmela, ubicada en la región de Aysén, al sur de Villa O'Higgins, entre los 48°30' y 49° 00' latitud sur. En esta localidad afloran rocas del Complejo Metamórfico Andino Oriental (CMAO; Devónico – Triásico?) y secuencias clásticas y volcánicas del Complejo El Quemado (Jurásico Superior), formadas durante la evolución tectónica del margen occidental de Gondwana.

Los metasedimentos del CMAO registran dos eventos de deformación penetrativa y se encuentran en contacto tectónico con lentes de metabasaltos almohadillados fuertemente deformados y cortados por vetillas de cuarzo. Las asociaciones mineralógicas presentes en diferentes metadominios de metabasaltos de la Península La Carmela están constituidas por actinolita, clorita, epidota, plagioclasa (albita), carbonato, que son minerales característicos de las facies de metamorfismo de esquistos verdes. Por la similitud de estas rocas con los metabasaltos de Península La Florida (ubicada a 20km al NE de La Carmela) estas son correlacionadas. Utilizando los datos petroquímicos se explora el origen de estos metabasaltos cuyo protolito correspondería a basaltos alcalinos de islas Oceánicas. Estas islas se habrían acrecionado al margen de Gondwana mientras se estaban depositando las sucesiones sedimentarias devónicas y carboníferas que posteriormente formarían parte del CMAO. La Formación Ibáñez en la zona de estudio se presenta como una sucesión de aproximadamente 450m de espesor, compuesta por niveles de rocas clásticas y volcánicas (efusivas y piroclásticas) con variaciones en los manteos de sus capas. Lo anterior indica que los diferentes estratos fueron depositados durante actividad tectónica extensional relacionada al desarrollo de cuencas de rift. La capa inferior, compuesta por conglomerados y brechas con clastos de rocas metamórficas y volcánicas félsicas, probablemente corresponde al nivel basal regional del Complejo El Quemado.

Ambas unidades litoestratigráficas se encuentran en contacto por fallas inversas de orientación principal NE-SW y NNE-SSW, convergencias opuestas, en donde el CMAO cabalga los depósitos volcánicos. La geometría del sistema estructural se relaciona con la inversión de cuencas de rift y el estilo de deformación de piel gruesa. De acuerdo a lo anterior la zona de estudio corresponde al dominio interno de la Faja Plegada y Corrida de Magallanes, con evidencias de actividad en el Cretácico Superior y Cenozoico.



MINERALOGÍA Y PROVENIENCIA SEDIMENTARIA DEL COMPLEJO METAMORFICO ANDINO ORIENTAL, MEDIANTE CONTEO MODAL Y MODELAMIENTO DE DIFRACTOGRAMAS EN FIORDO JORGE MONTT Y PENÍNSULA LA CARMELA, XI REGIÓN DE AYSÉN, CHILE.

GERALD GUETTNER OPORTUS

Departamento de Geología
Facultad de Ciencias de la Tierra
UNIVERSIDAD ANDRÉS BELLO

2017

El Complejo Metamórfico Andino Oriental ha sido objeto de numerosos estudios mediante los cuales se ha logrado caracterizar su litología y geocronología. La dinámica de sus génesis – sin embargo- aún guarda cierta lid, sugiriéndose para el rango de deposición de sus detritos (devónico-Triásico), diversas fuentes sedimentarias y ambientes geotectónicos. En este contexto se estudió la proveniencia sedimentaria del Complejo Metamórfico Andino Oriental en los sectores Fiordo Jorge Montt y Península La Carmela ($48^{\circ}16'$ y $49^{\circ}00'$ Lat. Sur) del Campo de Hielo Sur de Chile.

La proveniencia sedimentaria de las zonas estudiadas es determinada mediante dos métodos: conteo modal de gránulos en cortes transparentes, mediante el software JMicrovision, y modelamiento de difractogramas mediante Difracc.EVA, para este último se analizaron fracciones de roca sólidas, obtenidas a partir de los duplicados de los cortes transparentes. La estimación de componentes minerales livianos se realizó en 9 metaareniscas y 1 metagrauvaca, seleccionadas de un espectro de 22 muestras recolectadas en localidades Fiordo Jorge Montt y Península La Carmela, IX Región de Aysén, Chile. Las muestras analizadas fueron seleccionadas en base a su representatividad areal y el contenido de matriz presentes en ellas. Se ha descrito, además- petrológicamente – la totalidad de las muestras recolectadas en esta memoria correspondiente al Complejo Metamórfico Andino Oriental.

Ambas metodologías comparten una base petrográfica fundamental, que ayuda a identificar las especies presentes, y se apoyan en el uso de softwares para realizar las estimaciones. Los resultados obtenidos permiten establecer – mediante evaluación estadística – que existe una correlación positiva entre las dos metodologías.

La fuente de proveniencia sedimentaria para los detritos que lo componen el Complejo Metamórfico Andino Oriental correspondería a un bloque continental, con aporte de zonas cratónicas y de transición. Se sugiere además – según datos recabados – que el ambiente geotectónico correspondería a uno carente de arco volcánico, favoreciendo la hipótesis de que el margen protocontinental occidental de Gondwana correspondía a uno pasivo.



Instituto Chileno de Campos de Hielo
Compendio Tesis Subprograma Ciencia Joven

GEOPATRIMONIO DE LA PENÍNSULA LA CARMELA, REGIÓN DE AYSÉN. IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE POTENCIALES GEOSITIOS.

IGNACIO PANTOJA NARVAEZ

Carrera de Geología
Facultad de Ingeniería
UNIVERSIDAD ANDRÉS BELLO
2017

El geopatrimonio es el conjunto de elementos naturales que destaca por su importancia científica, natural y/o educacional. Para que un sector sea reconocido con un valor geopatrimonial, se deben realizar estudios previos de identificación y evaluación de los elementos geológicos y la relación de estos con su entorno.

Existen variadas metodologías en el desarrollo de estos estudios, las cuales utilizan como eje principal el valor científico que presentan los elementos geológicos. No obstante, en Chile el conocimiento y el ejercicio de estos estudios, es bastante precario. En este trabajo se muestra como la puesta en práctica de una metodología basada en un inventario y una evaluación cuantitativa, presenta resultados que permiten otorgarle un valor geopatrimonial a un determinado lugar. Este estudio se realizó en la Península La Carmela, ubicada en el extremo sur del lago O'Higgins (48°51'S, 73°08'O), en la Región de Aysén, Chile. De los cuatro potenciales geositios evaluados, los cuatro lograron ser catalogados como tal. Dos de ellos, "Secuencia Volcánica-Sedimentaria Mancilla" y "Escondite del Quemado", presentan valores de criterios que permiten clasificarlos con una relevancia Internacional – Nacional, acorde a la metodología utilizada. En cuanto a los otros dos geositios, presentaron una relevancia Regional – Local. En base a estas clasificaciones, la Península La Carmela, presenta cualidades para ser identificada como un sitio de valor geopatrimonial. Con la realización de este trabajo, se tiene una base de información óptima para ser utilizada en la confección de nuevos estudios científicos y en la ejecución de actividades que acerquen a la comunidad a su geología local.



COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y DIVERSIDAD DEL SOTOBOSQUE EN BOSQUES DE *Nothofagus pumilio* (Poepf et. Endl.) Krasser DESPUÉS DEL RETROCESO DE LOS GLACIARES O'HIGGINS Y CHICO, CAMPO DE HIELO SUR.

SOFÍA OLIVARES FIGUEROA

Departamento de Silvicultura y Conservación de la Naturaleza
Escuela de Ciencias Forestales
Facultad de Ciencias Forestales y de Conservación de la Naturaleza
UNIVERSIDAD DE CHILE

2017

Cambios en composición y diversidad del sotobosque podrían indicar variaciones del ambiente, por ello es considerado un ente regulador en el ecosistema. También una determinada asociación vegetal podría reflejar una condición ambiental específica. Los rasgos funcionales de las especies (morfológico, fisiológico y fenológico) podrían además ser indicadores claves de como las comunidades de plantas responden a cambios en el ambiente. El objetivo de este estudio es analizar la composición de especies y la diversidad del sotobosque en un bosque de *Nothofagus pumilio* establecido después del retroceso de los glaciares O'Higgins y Chico en Campo de Hielo Sur. A lo largo de un transecto, que abarca parte de las cuencas de ambos glaciares, se realizó un levantamiento florístico y ambiental dentro del bosque de *Nothofagus pumilio*. Se estableció un total de 20 parcelas (4x4m). La cobertura de especies fue estimada mediante la escala de Londo. Se realizaron análisis de clasificación y ordenación para determinar grupos y asociaciones de especies del sotobosque y para analizar la influencia de las variables ambientales en la composición florística. A través del análisis de la cuarta esquina se exploró la influencia de los rasgos funcionales de las especies sobre las asociaciones y las interacciones con variables ambientales.

La composición del sotobosque demostró la presencia de dos grupos o asociaciones de plantas: una determinada por la presencia de *Chiliodendron diffusum* y *Osmorhiza chilensis* y la otra por *Ribes cucullatum*. La primera fue encontrada en la cuenca del Glaciar Chico (zona de sotavento), especialmente. Mientras que la segunda asociación se encontró relacionada en el bosque ubicado en la cuenca del Glaciar O'Higgins (zona de barlovento). Además, la fase de desarrollo no mostró influencia en la composición del sotobosque del bosque *Nothofagus pumilio*. No obstante, se observó que variaciones altitudinales influirían en la composición de especies del sotobosque, así como en los rasgos funcionales de las especies, especialmente en la consistencia y tamaño de las hojas.

Ambas asociaciones encontradas han sido antes descritas como pisos bioclimáticos. La ecología de las especies sugiere un quiebre abrupto del microclima reflejado en la disminución de la precipitación en el bosque con *Chiliodendron diffusum* y *Osmorhiza chilensis*, mientras que el bosque con *Ribes cucullatum* se explica por la alta exposición a los vientos del oeste provenientes del campo de hielo, generando una condición más fría y húmeda que la otra ladera. Además, se discute un posible efecto de incendios pasados que influenciarían la gran abundancia de *Chiliodendron diffusum*.



ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA EN BOSQUES DE *Nothofagus pumilio* (Poepp et Endl) Krasser ESTABLECIDOS LUEGO DEL RETROCESO DE LOS GLACIARES CHICO Y O'HIGGINS. REGIÓN DE AYSÉN.

ALEJANDRO CARRASCO GAETE

Departamento de Silvicultura y Conservación de la Naturaleza
Escuela de Ciencias Forestales
Facultad de Ciencias Forestales y de Conservación de la Naturaleza
UNIVERSIDAD DE CHILE

2018

El estudio de las cronosecuencias permite interpretar los procesos de sucesión de la vegetación, especialmente aquellos que suceden luego de la ocurrencia de disturbios de gran escala, como el retroceso de los glaciares. Estos disturbios generan un mosaico de rodales con diferentes patrones estructurales, que pueden proporcionar ideas de como ocurren los procesos de sucesión postglacial. El objetivo de este estudio es analizar la estructura del rodal y de edades de un bosque de *Nothofagus pumilio* establecido posterior al retroceso de los glaciares Chico y O'Higgins en el Campo de Hielo Sur, Chile. A lo largo de un transecto, que recorre parte de las cuencas de ambos glaciares, se establecieron diez parcelas de 600m² (20x30m) con parcelas de 200m² (20x10m) y 4m² (2x2m) en su interior, desde las que se obtuvo información referida a la estructura de rodal, estructura vertical y horizontal, y presencia de regeneración inicial y avanzada. Las edades de los árboles fueron estimadas a partir de un modelo de regresión que uso como variables independientes el diámetro a la altura del pecho y el estado de desarrollo de los árboles. Las distintas situaciones estructurales se ordenaron a lo largo de la cronosecuencia a través de una reparametrización de la función de densidad de probabilidad de Weibull.

Los resultados muestran que el bosque de *N. pumilio* corresponde a un bosque maduro que se desarrolla sobre dos condiciones ecológicas: una situación favorable a sotavento, que presenta estructuras heterogéneas con árboles que pueden alcanzar grandes dimensiones y edades y otra menos favorable a barlovento, que presenta estructuras coetáneas. Además, la regeneración se desarrolla de manera abundante a sotavento, debido a la menor exposición a vientos desecantes y a la mayor presencia de árboles sobremaduros productores de semillas y en desmoronamiento, que permiten la llegada al piso del bosque de montos mayores de luz y precipitaciones.

El bosque sigue el mismo patrón de desarrollo natural de los bosques maduros dominados por *Nothofagus*, encontrándose en la fase de exclusión de fustes a barlovento, y regeneración, crecimiento óptimo y envejecimiento (todas con desmoronamiento) a sotavento. Estas diferencias estructurales se deben a distintos disturbios que han afectado al área, siendo el sector a barlovento afectado por eventos de perturbación de gran escala (retrocesos glaciares recientes y vientos masivos) y el sector a sotavento modificado por disturbios de pequeña y mediana escala, tales como caídas individuales, deslizamientos de tierra e incendios.



INFLUENCIA DE LOS GLACIARES CHICO, O'HIGGINS Y PIRÁMIDE EN LA FORMACIÓN DE LA PENÍNSULA LA CARMELA Y ALREDEDORES (49°50' - 49° 00'S), CAMPO DE HIELO SUR. CHILE AUSTRAL. ESTUDIO GEOMORFOLÓGICO GLACIAR.

PALOMA PLAMA RIVEROS

Carrera de Geología
Facultad de Ingeniería
UNIVERSIDAD ANDRÉS BELLO

2018

La península La Carmela y sus alrededores (48°50' - 49°00'S) se encuentran influenciados por la dinámica glaciaria Holocena, actualmente dominada por tres masas glaciares en movimiento, siendo estos los glaciares Chico, Pirámide y O'Higgins. Estas tres lenguas glaciares se encuentran relacionadas al origen de morfologías como los grandes valles glaciares que albergan a los lagos Chico y O'Higgins, y a otras morfologías de menor escala como depósitos de morrenas y estrías glaciares.

La evolución glaciaria de la península y su entorno se divide en dos etapas. La primera de ellas es la denominada El Gran Campo de Hielo, la cual habría ocurrido durante el último máximo glaciario y habría originado durante su retroceso las morfologías erosivas ubicadas sobre los 900 m.s.n.m., localizadas en el sector centro-sur de la península y en las cimas de los cordones montañosos O'Higgins (por el Oeste) y Gorra Blanca (por el Este). En estos puntos es posible distinguir morfología como valles colgantes (Valle Las Pizarras y Valle del Extremo Sur), circos glaciares y antiguos nunataks. La erosión presentada de forma conjunta es función de estas morfologías macroscópicas, siendo los nunataks los principales condicionantes, pues al Norte de ellos las acanaladuras y estrías glaciares, se dirigen hacia el NE, mientras que, al Sur de ello, se dirigen al SE.

La segunda etapa es la denominada como Dinámica de los Glaciares Individuales, iniciada durante la Pequeña Edad del Hielo y sostenida hasta la actualidad. En este periodo las morfologías se segregan en función de los dominios de influencia de cada glaciar, siendo estos los extremos occidentales y orientales de la península. El extremo oriental se caracteriza por depósitos de morrenas laterales discontinuas y erosionadas, junto a una morrena frontal ubicada de forma transversal a los lagos Chico y O'Higgins. Debido a la composición semejante de ambos tipos de morrenas, se infiere un origen común. Por Otro lado, en la cara Norte de la morrena frontal se encuentra una planicie de progradación de sedimento que señala un flujo de material de Sur a Norte, provocado por la movilización del material morrénico y sedimento reciente de origen glaciolacustre. Esta dinámica estaría asociada al glaciar Chico, ubicado al Sureste de la península.

El extremo Norte y Noroccidental de la península están cubiertos por morfologías erosivas como rocas aborregadas, valles glaciares internos y estrías glaciares, todas con dirección general NE. El sector Oeste se caracteriza por la presencia de extensas morrenas laterales, ubicadas en ambas laderas del valle del lago O'Higgins y en los valles glaciares ubicados en el flanco este del Cordón O'Higgins. Además, destaca la



Instituto Chileno de Campos de Hielo
Compendio Tesis Subprograma Ciencia Joven

presencia de un sistema de dunas ubicados sobre las morrenas laterales. Todas estas morfologías pueden asociarse al dominio del glaciar O'Higgins, ubicado al Suroeste de la península, ejerciendo un área de influencia mayor al del glaciar Chico. Finalmente, la dinámica del glaciar Pirámide es la más reciente y se concentra en el sector Suroeste de la península. Las morrenas laterales ubicadas en las laderas de su valle se correlacionan con las del glaciar O'Higgins, teniendo un depósito reciente tipo morrena frontal cubierta por remociones en masa. De este modo, el dominio del glaciar Pirámide es un derivado reciente del dominio del glaciar O'Higgins.

En función de los aspectos analizados, es posible sugerir que la dinámica glaciar que ha actuado sobre la península La Carmela se mantiene como un proceso activo y se encuentra controlado por la topografía preexistente y por las estructuras geológicas presentes, como la Falla Lago Chico ubicada en el lago homónimo.



RECONOCIMIENTO DE LA FAUNA DE ROEDORES DE LOS BOSQUES DE LA PENÍNSULA LA CARMELA. CAMPO DE HIELO SUR. REGIÓN DE AYSÉN MEDIANTE METODOS DE MUESTREO NO INVASIVOS.

CARLOS LEYTON ROTELLA

Laboratorio de Ecología Evolutiva
Departamento de Ecología
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

2019

La investigación se situó en el Campo de Hielo Sur, en la Península La Carmela ubicada en el lago O'Higgins entre los 48° y 49°S, área que ha sido escasamente investigada. Por este motivo se realizó un estudio que pretende identificar a nivel específico la fauna de roedores presentes en la península mediante métodos de muestreo no invasivos.

El muestreo consistió en la colecta de fecas de roedores en tres sitios de la península, cercanas a áreas habilitadas para acampar. Las fecas encontradas se almacenaron en etanol, se extrajo su DNA por medio del método Fenol – Cloroformo y se amplió por PCR un fragmento del gen mitocondrial CyT b, que se utilizó para identificar especies con la ayuda del software BLAST disponible en la plataforma Gen Bank (NCBI).

Se encontraron 14 grupos de fecas y dentro de estas se pudo identificar genéticamente a dos especies de roedores *sigmodontinos*, *Abrothrix olivácea* y *Oligoryzomys longicaudatus*, las cuales se esperaba encontrar en los bosques de Aysén. Sin embargo, no se descarta la presencia de otras especies que presenten una menor frecuencia, hábitos arbóreos o que no hayan dejado registros de fecas en los sitios en donde se realizó el estudio.

Las proyecciones posibles de este trabajo incluyen realizar muestreos más exhaustivos en el área, haciendo captura de roedores para analizar los efectos de un posible aislamiento sobre la variabilidad genética de estas poblaciones. Es importante también analizar la seropositividad al virus Hanta de las poblaciones de *O. longicaudatus* presentes en la península, de modo de prevenir escenarios de riesgo epidemiológico en el área para potenciales proyectos de ecoturismo.



CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA VASCULAR EN LA PENÍNSULA LA CARMELA (48° S), REGIÓN DE AYSÉN DEL GENERAL CARLOS IBÁÑEZ DEL CAMPO.

VALENTINA PÉREZ TELLO

Escuela de Ingeniería Forestal
Facultad de Ciencias
UNIVERSIDAD MAYOR

2019

El presente estudio busca contribuir a la información de flora en la región de Aysén, en la Península La Carmela (48°S), área periglaciaria, a través de una caracterización florística para el análisis de diversidad. La Península La Carmela se sitúa dentro del tercio norte del Campo de Hielo Sur, donde a través del tiempo han retrocedido los glaciares O'Higgins y Chico para dar pie a bosques de *Nothofagus pumilio*. La riqueza florística de la península comprende 70 plantas vasculares, donde las familias más abundantes fueron *Asteraceae* y *Poaceae* con 15 y 5 especies, respectivamente. Sus tipos biológicos principalmente corresponden a Hierbas Perennes, seguidas de arbustos. En relación al origen fitogeográfico el 86% de su flora es nativa, y solo se encontró una especie en categoría de conservación. Se reporta 6 especies de distribución principal en la región de Magallanes.

A través de la clasificación de clima de Köppen – Geiger en el lugar se estudió diversidad, riqueza y abundancia de plantas en la que desarrolla en cada clasificación, siendo el clima templado lluvioso el más diverso en la riqueza florística (51) y el clima de tundra el con menor diversidad (48). A su vez se comparó la diversidad entre laderas y se reparte un total de X especies. La ladera con exposición sotavento presenta mayor riqueza que barlovento debido que esta ladera se encuentra expuesta a factores ambientales más adversos y el proceso de establecimiento de una especie es más adverso.



VALORIZACIÓN ECONÓMICA DEL IMPACTO SISTÉMICO DE UN GLACIAR. ESTUDIO DE CASO: GLACIAR O'HIGGINS.

FRANCISCA SÁEZ CELEDÓN

Carrera de Ingeniería Civil Industrial
Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

2019

En Chile existe la necesidad de integrar conocimiento al fenómeno de retroceso (derretimiento) de los glaciares y, en general, sobre la geografía nacional y la cantidad de estos que se poseen. En este contexto, el objetivo principal planteado para esta investigación fue desarrollar una metodología que permitiera valorizar económicamente el recurso hídrico natural que entregan estos. Para dicho propósito, se realizó un estudio de caso, aplicado al glaciar O'Higgins que buscó cuantificar la cantidad de agua contenida en él. Esto fue posible gracias a fotos satelitales que entregan información sobre la pérdida del área del glaciar año a año y de estudios anteriores sobre espesores promedios (altura). Se recogieron dos métodos para asignar el valor monetario para el recurso hídrico que aporta este, mediante la comparación de mercados reales relevantes en la zona de estudio.

Dentro de los servicios ecosistémicos de los glaciares, uno de los principales constituye la capacidad de retención de agua en estado de hielo. Este se estimó a través de los costos evitados de construir represas que cumplen con la misma función de almacenamiento resultando en US\$63.709.000.110, en este caso se estipuló el estudio de la inversión e infraestructura de uno de los más grandes proyectos hidroeléctricos propuestos para Chile en la región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo. El segundo fue el de proveedor permanente de flujos hídricos (aportes de aguas al ecosistema), por tanto, se puede estimar este aporte calculando el caudal equivalente al agua que entrega este (US\$ 10.453.904).

Luego sumado ambos valores, se asignó el valor final al glaciar en US \$63.719.454.014 para el año 2018, lo que debiera permitir concientizar sobre su importancia y fomentar políticas públicas que promuevan su protección.



CARACTERIZACIÓN DEL BOSQUE DE *Nothofagus pumilio* (Poepp.et Endl) Krasser EN LA PENÍNSULA LA CARMELA (48°S), REGIÓN DE AYSÉN DEL GENERAL CARLOS IBAÑEZ DEL CAMPO, CHILE.

CONSTANZA SAAVEDRA FUENTEALBA

Escuela de Ingeniería Forestal
Facultad de Ciencias
UNIVERSIDAD MAYOR
2020

Los bosques de *Nothofagus pumilio* ocupan grande superficies a lo largo del país, y se consideran una de las principales masas boscosas. La región de Aysén presenta una amplia diversidad de paisajes, y alberga una extensa superficie de glaciares. La península La Carmela se ubica dentro del área del Campo de Hielo Sur (CHS), que a través del tiempo el bosque de *Nothofagus pumilio* ha podido establecerse.

El siguiente estudio se basó en la caracterización de la estructura del bosque de *N. pumilio*, estimación de densidad (árb/h), área basal (m^2/h), diámetro medio cuadrático (DMC) (cm) y las actividades antrópicas que ha sido sometido el bosque. En total se realizaron 27 parcelas rectangulares de $200m^2$ (20x10m), distribuidas en cuatro sitios (S1 a S4). La densidad total estimada fue de 4.880 árb/h y área basal de 223,7 (m^2/h). El 97 % de los individuos correspondió a *N.pumilio*, y el restante a *N.betuloides*. La estructura del bosque se mostró como multietánea para los sitios S1 y S2, y coetánea en S3 y S4. La mayor concentración de área basal se obtuvo en S3, y el DMC de mayor valor en S2. Las actividades antrópicas que se registraron fueron el ganado, incendios y floreo, siendo el ganado el más presente.



ESTRUCTURA DEL BOSQUE PATAGÓNICO DE *Nothofagus pumilio* (Poepp.et Endl.) Krasser, EN EL SECTOR DE LA ESTANCIA LA RAMONA, EN EL BRAZO PONIENTE DEL LAGO O'HIGGINS, REGIÓN DE AYSÉN, CHILE.

FRANCISCA ZÚÑIGA GONZÁLEZ

Escuela de Ingeniería Forestal
Facultad de Ciencias
UNIVERSIDAD MAYOR

2021

Algunos colonos del extremo más austral del sur de Chile, han llegado a vivir en zonas remotas y agrestes de difícil acceso, utilizando y transformando el bosque para su subsistencia. Gracias al Programa Ciencia Joven del Instituto Chileno de Campo de Hielo, accedimos a la estancia La Ramona, en el Brazo Poniente del lago O'Higgins de la región de Aysén. El objetivo fue evaluar la situación actual del bosque, a través de caracterizar su estructura y regeneración. La metodología utilizada consistió en disponer de un total de nueve transectos lineales de 100m en dos sitios. En cada transecto fueron definidos cuadrantes, utilizando el método punto-centro – cuadrado, registrando DAP, altura y distancia del árbol más cercano al punto central. Para evaluar la regeneración, se hicieron 108 parcelas de 1x1m². La única especie arbórea presente fue *N. pumilio* con una densidad media 419,1 arb/ha y área basal media 427,7m²/ha. Respecto a las estructuras de las clases diamétricas, la distribución fue distinta entre ambos sitios. Respecto a la regeneración se encontraron en total 211 individuos, 53 y 158 plántulas en el sitio 1 y 2 respectivamente.

Los principales resultados no indicaron diferencias estructurales significativas en los dos sitios dispuestos, pero, sitio 1, que tenía cercanía con el lugareño de la estancia se evidenció una baja regeneración y una baja densidad arbórea. Por otra parte, el sitio 2 tenía una dinámica natural propia del género *Nothofagus*, una alta regeneración y una alta densidad debido a su lejanía con asentamientos humanos. La conclusión principal es que si existe impacto antrópico, incluso de agricultura de subsistencia, el bosque no se regenera, y probablemente, termine siendo una pradera patagónica sin la presencia de individuos arbóreos, siendo su contraparte, un bosque con una estructura de multietaneo irregular típico de las formaciones de *Nothofagus pumilio*.



GEOMORFOLOGÍA Y SEDIMENTOLOGÍA DEL GLACIAR CHICO EN EL SECTOR DE LA CARMELA, CAMPO DE HIELO SUR, CHILE.

DIEGO CABRERA PAREDES

Carrera de Geología
Facultad de Ingeniería
UNIVERSIDAD ANDRÉS BELLO

2021

En el sector de la península La Carmela que se encuentra a los pies de Campo de Hielo Sur, es posible encontrar varios glaciares en la cercanías de esta zona, entre ellos, el glaciar a estudiar, el Glaciar Chico (48°S / 72°O) y es uno de los tantos glaciares que se ha visto afectado por la pérdida en su masa de hielo, provocando un retroceso en este y como consecuencia dejando registros (en forma de distintos depósitos) donde alguna vez se encontró el glaciar.

Todos los depósitos (principalmente morrenas) y estructuras formadas producto del glaciar han servido como información para poder estudiar la zona, dando como resultado nuevos mapeos geomorfológicos y columnas estratigráficas de las morrenas, que añadieron información sobre la evolución de las morrenas de este glaciar. Principalmente se realizaron análisis de los mapas geomorfológicos, columnas estratigráficas e imágenes satelitales sumada a otros datos recolectados en terreno que permitieron entender la dinámica, clasificar y agrupar las morrenas, y estimar a grandes rasgos un rango de edad para la formación de las principales morrenas.

Se evidencian principalmente tres complejos morrénicos frontales que luego se pueden asociar con las morrenas laterales y así dar origen a morrenas latero-frontales, estos complejos poseen diversos comportamientos hablando de morfologías, magnitud, continuidades y cantidades de crestas. Junto a las morrenas frontales existe un outwash asociado, el cual también posee registros de la actividad del glaciar Chico, aportando con información mediante las estructuras y geoformas destacando los paleocanales y kettle hole.

Mediante las columnas se pudo realizar un análisis evolutivo del complejo morrénico frontal 3, revelando cambios en el comportamiento del glaciar a medida que se formaban las crestas morrénicas. Estos cambios reflejan si el glaciar estaba avanzando, empujaba o retrocedía a medida que se formaba la cresta, pudiendo asociar estos eventos a los diferentes niveles sedimentológicos que variaban en estructuras, granulometrías, entre otros.

La combinación de los métodos mencionados resulta sumamente interesante, ya que se puede aportar con información sobre la paleodinámica del glaciar Chico.



CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICO ESTRUCTURAL DEL COMPLEJO METAMÓRFICO ANDINO ORIENTAL EN EL BRAZO PONIENTE DEL LAGO O'HIGGINS (48. 07° S), REGIÓN DE AYSÉN, CHILE.

PAULA HERNÁNDEZ TORRES

Carrera de Geología
Facultad de Ingeniería
UNIVERSIDAD ANDRÉS BELLO

2021

La geología del sector del Brazo Poniente del Lago O'Higgins situado entre los 48.7° S se caracteriza por aflorar basamento metamórfico polideformado correspondiente al Complejo Metamórfico Andino Oriental, el cual exhibe una compleja configuración estructural en rocas predominantemente de *metaareniscas* y *metapelitas*. En este estudio se describe la deformación a través de cuatro etapas deformativas, siendo la primera (D1) asociada a extensión paralela a las capas, generando *boudinage* y *broken formation*, la segunda (D2) asociada a la compresión en régimen dúctil que genera foliación penetrativa Sp y clivaje de plano Axial S2 orientado preferentemente NW-SE y manteo subvertical, además de asociarse a deformación por cizalle paralelo a la foliación. La tercera etapa deformativa (D3) es determinada por el replegamiento de las estructuras generadas previamente bajo un régimen frágil – dúctil, que da lugar a pliegues y clivaje de crenulación con orientación preferencial NE-SW y también se asocia a deformación por cizalle. La última fase deformativa (D4) se asocia a deformación en un régimen frágil que da lugar a generación de fallas y lineamientos. Estas fases deformativas podrían interpretarse como la evolución desde la deposición de sedimentos en una cuenca oceánica de margen pasivo, que cambia a un régimen activo transportando los sedimentos de fondo oceánico en la parte superior de la losa subducida, aumentando la consolidación e incorporándose tectónicamente a un prisma de acreción y por consiguiente el matamorfismo, sin embargo, se requieren más estudios en el complejo, para poder determinar con certeza su ambiente deposicional y deformativo.

Por otra parte, se describen muestras obtenidas de rocas suprayacentes al CMAO que se pueden correlacionar con la Formación Ibáñez junto al muestreo de rocas metabásicas descritas previamente como *pillow lavas*, aportando nueva información sobre la geología del sector.



DINÁMICA PERIGLACIAL DEL GLACIAR CHICO EN LA PENÍNSULA LEICÁN, REGIÓN DE AYSÉN, CHILE.

NATALIA SILVA MESTRE

Carrera de Geología
Facultad de Ingeniería
UNIVERSIDAD ANDRÉS BELLO

2021

El glaciar Chico se ubica en el flanco NW de Campos de Hielo Sur (48° S, 72° W); producto de los avances y retrocesos ocurridos en el holoceno, dejó expuesto a 12 kilómetros de su actual frente una morrena frontal y una extensa planicie (Outwash). Actualmente, el glaciar posee una tasa de retroceso de $35 \text{ m} \cdot \text{a}^{-1}$. A través del estudio dendrocronológico y geomorfológico se logró reconstruir un modelo de la dinámica glaciar en la generación de esta morrena.

En el sitio se recolectaron muestras de 36 árboles del género *Nothofagus* que fueron trabajados con procedimientos dendrocronológicos estándar, revelado que el árbol más antiguo muestreado posee 171 años. Esta geoforma posee dos crestas morrénicas formadas por dos pulsos de empuje del glaciar Chico, por causa del último empuje se generó un lago entre ellas que fue alimentado por la fusión del hielo. Hace 300 años, aproximadamente, se originó un lago glaciar entre la morrena y el glaciar, llamado Lago Chico, y comenzaron condiciones favorables para una posible colonización de vegetación.

El glaciar desprendió témpanos elevando el nivel del agua, generando una presión en la morrena logrando que se fracture por primera vez en el sector NE, originando el primer canal. El ingreso de agua al sector permitió la colonización del género *Nothofagus* y el ingreso de los témpanos dando forma a 7 kettle holes en el Outwash. Posteriormente, se rompe la parte central de la morrena creando el segundo canal, donde se ven los niveles de incidencia del agua por la presencia de terrazas. Por último, se rompe en el sector NW dando origen al tercer canal donde sólo este se encuentra activo en la actualidad.



CARACTERIZACIÓN GEOMORFOLÓGICA Y CRONOSECUENCIA RELATIVA DE LOS REGISTROS MORRÉNICOS ASOCIADOS AL GLACIAR MELLIZO SUR (48.3°S) VALLE PROGLACIAR DEL BIEN NACIONAL PROTEGIDO SANTA LUCIA, BRAZO PONIENTE DEL LAGO O'HIGGINS, REGIÓN DE AYSÉN, CHILE.

SEASTIÁN DEL PINO DAHMEN

Carrera de Geología
Facultad de Ingeniería
UNIVERSIDAD ANDRÉS BELLO
2022

El Campo de Hielo Sur (CHS) durante el Holoceno se ha visto afectado por procesos de avance y retroceso glaciar marcados por líneas de corte en las laderas (trimlines), morrenas terminales y laterales de gran extensión frente a los actuales glaciares que se adjudican al periodo de la Pequeña Edad del hielo (PEH) (Glasser & Jansson, 2008). Al norte del brazo poniente del lago O'Higgins y circunscrito dentro del valle Santa Lucía, donde confluyen los valles de origen glaciar producidos por el glaciar Mellizo Sur que baja al valle desde el Norte, y por el Glaciar Bravo, que baja hasta el valle desde el Oeste, se encuentran dos depósitos morrénicos de grandes dimensiones: Gran Morrena terminal y Gran Morrena Lateral, los cuales deberían haber sido originados durante la Neoglaciación V del esquema de Aniya (2013).

En el presente trabajo, mediante el uso teledetección y una visita a terreno, se busca esclarecer cómo es que se generó el paisaje visible en el presente.

Fueron generados mapas geomorfológicos, de fluctuación glaciar, de influencia de dominios glaciares y de flujo glaciar en la zona del valle Santa Lucía través del ploteo de las estrías glaciares observadas.

Se estima que el agente principal que controló la formación de las distintas geoformas en el valle fue el glaciar Bravo, al menos para el Holoceno tardío y que GMT efectivamente es el depósito generado por el glaciar Mellizo Sur para la PEH, dada su morfología recta que da a entender que el glaciar Mellizo Sur no fue tributario del glaciar Bravo, sino que lo represó, impidiendo su paso y generando GMT, con aporte de ambos flujos glaciares.



ENDOPARÁSITOS, ESTADO SANITARIO DEL GANADO Y MANEJO DE PREDIO. UN CASO DE ESTUDIO EN EL SECTOR DE LA EX ESTANCIA LA RAMONA, LAGO O'HIGGINS, REGIÓN DE AYSÉN.

MIGUEL SEVILLA MAHÚ

Escuela de Medicina Veterinaria
Facultad de Ciencias
UNIVERSIDAD MAYOR
2022

Tras los resultados expuestos en el estudio, desarrollado en la estancia La Ramona, ubicada en el Brazo Poniente del lago O'Higgins, se pudieron desarrollar los objetivos planteados en un principio, bajo la correcta metodología de trabajo se pudieron identificar cualitativamente los agentes parasitarios obtenidos de las muestras de heces fecales de ovinos, bovinos, equinos y aves, presentándose en su mayoría huevos de Helmintos y en menor medida ooquistes de protozoos observados solo en ovinos y bovinos. Las muestras de caiques pertenecen a huevos de Helmintos que no fueron identificadas en su morfología y las muestras obtenidas de cánidos no entregaron positividad frente a algún tipo de endoparásito, pero a pesar de ello se dio énfasis en las medidas de manejo que se debieran hacer con las heces fecales y alimentación.

Se analizaron las medidas de manejo realizadas por los propietarios del predio, observando que los sistemas de economía campesina de subsistencia están restringidos por el capital para mejorar la infraestructura del lugar, la lejanía del lugar que impide una intervención rápida en tratamientos o manejos sanitarios tanto para los humanos como los animales que habitan el sector, y por último, la mano de obra que se necesita para limpiar los escombros, construcción de cercos, letrinas, manejo de animales, etc., ya que al ser personas de edad los manejos dentro del predio resultan difíciles de realizar.

Se pudieron analizar los factores de riesgo que puedan estar presentes para contraer una parasitosis como el depósito de la comida en el suelo en un corral donde la evidencia de heces fecales era evidente, no habían comederos ni bebederos en altura, más bien el agua para beber era consumida del humedal y riachuelos que se encontraban cercanos al hogar y el alimento en su mayoría se adquiere de la flora nativa del sector.

Una fuente importante de contaminación parasitaria para animales y humanos es la exposición a la materia fecal del perro, que como se pudo evidenciar en este estudio, parte de las vísceras de animales faenados eran entregadas a los perros para su consumo. Sobre los manejos realizados por el SAG, que para prevenir y controlar dichas parasitosis se les entregaba a los propietarios una tableta de antiparasitarios. Sin embargo, un correcto manejo antiparasitario debe realizarse mes a mes, sobre todo en estos sectores rurales donde son más propensos a la exposición con algún agente parásito.



GÉNESIS DE METABASALTOS ALMOHADILLADOS DEL COMPLEJO METAMÓRFICO ANDINO ORIENTAL EN EL BRAZO NORPONIENTE DEL LAGO O'HIGGINS, SECTOR BAJO ESPERANZA (48°25'-72°59'), CHILE.

PALOMA CASTILLO CERDA

Carrera de Geología
Facultad de Ingeniería
UNIVERSIDAD ANDRÉS BELLO

2022

En la presente memoria se realiza una caracterización geológico geoquímico de dos afloramientos de aparentes metabasaltos almohadillados presentes en el sector de Bajo Esperanza en el Valle Oriental del brazo norponiente del Lago O'Higgins, entre los 48°25 y 72°59 latitud sur.

En esta localidad afloran rocas metamórficas del Complejo Metamórfico Andino Oriental (CMAO) (devónico – triásico?) en contacto con lentes de meta basaltos fuertemente deformados.

Los metabasaltos están constituidos mineralógicamente por actinolita, pumpellyta, clorita, epidota, plagioclasa (albita y anortita) y carbonato, (entre otros) los cuales corresponden a minerales característicos de la facies de metamorfismo de esquistos verdes o subesquistos verdes. Además de preservar texturas propias de enfriamientos rápidos y formas de almohadilla en afloramiento.

Por la similitud y cercanía de estas rocas con los metabasaltos de Península La Florida y La Carmela estas son correlacionadas utilizando los resultados geoquímicos disponibles para cada uno en base a trabajos de otros autores.

Se propone un régimen activo en un ambiente de depositación marino para estos sedimentos y basaltos.



GEOMORFOLOGÍA DE LA CUENCA DEL GLACIAR ORIENTAL. PROCESOS GLACIARES EN EL HOLOCENO TARDÍO. CAMPO DE HIELO PATAGÓNICO SUR ($\sim 48^{\circ}27'S$ $73^{\circ} 0.1'W$), REGIÓN DE AYSÉN, CHILE.

SARITA FARFÁN CONCHA

Carrera de Geología
Facultad de Ingeniería
UNIVERSIDAD ANDRÉS BELLO

2023

La cuenca del glaciar Oriental se encuentra ubicada en la parte NE del Campo de Hielo Sur ($48.2^{\circ}S$). La geología del área se encuentra compuesta por el Complejo Metamórfico Andino Oriental y depósitos Cuaternarios no consolidados ubicados en vertientes, costas, lechos de ríos y deltas. El área de investigación no posee estudios anteriores por lo que se produce una incógnita acerca de la génesis temporal de la morfología originada por el glaciar Oriental en su cuenca y como fueron evolucionando los procesos y dinámicas para establecer las geoformas actuales. El objetivo principal del estudio es explicar los procesos de erosión y depositación que han dado origen a las geoformas y el relieve de la cuenca del glaciar Oriental a partir de la interpretación de su evolución geomorfológica y variaciones del frente glaciar durante el Holoceno tardío.

Considerando lo anterior se realizaron investigaciones bibliográficas aledañas a la zona, fotointerpretación de imágenes satelitales, caracterización de la geomorfología del área, análisis de la información obtenida y mapeo geomorfológico levantado en la campaña de terreno en febrero del 2022.

El área de estudio y sus cercanías exponen rasgos morfológicos asociados con el modelado de la dinámica glacial, ya que contiene formas erosivas como artesa glaciar, valles colgados, circos, aristas y rocas aborregadas. Además, presenta relieves depositacionales como crestas de morrenas, depósitos glaciofluviales y bloques erráticos. La evidencia geomorfológica del área visitada en terreno indica la fuerte influencia de la acción abrasiva del hielo, sin embargo, con el paso del tiempo, la actividad fluvial, glaciolacustre, lacustre y eólica siguen afectando a la zona estudiada dando lugar a nuevas configuraciones morfológicas. Actualmente solo queda el glaciar Oriental y Los Valles en la zona de estudio.

Por último, basándose en las evidencias encontradas en terreno y las presentadas en los estudios mencionados, se revela de manera no precisa que las morrenas en el presente estudio tienen un rango de edad estimado entre 3350 ± 100 años ya los datos de distancias y elevación de las morrenas poseen una correlación morfoestática.



GEOLOGÍA DE BAHÍA ESPERANZA Y ZONAS ADYACENTES, LAGO O'HIGGINS, REGIÓN DE AYSÉN, CHILE (~48.4° Lat. S.)

JOAN GUTIÉRREZ ÓRDENES

Carrera de Geología
Facultad de Ingeniería
UNIVERSIDAD ANDRÉS BELLO

2023

El basamento metamórfico Paleozoico correspondiente al Complejo Metamórfico Andino Oriental (CMAO), definido por Hervé (1993), se encuentra situado en los Andes Patagónicos, siendo uno de los complejos metamórficos más extensos del país, ya que constituye gran parte de la Patagonia chilena, extendiéndose como una franja elongada norte-sur desde el Lago General Carrera, hasta aproximadamente el extremo meridional de Campo de Hielo Sur, a la latitud de Puerto Natales. Este complejo se caracteriza por su metamorfismo de bajo grado y polideformación de sus rocas, dentro del cual aún persisten debates con relación al ambiente de depositación inicial y régimen tectónico en el cual sufrió la deformación, ya que las características de la proveniencia de los sedimentos y las condiciones de presión y temperatura de su metamorfismo, aún no han permitido deducir su evolución de manera concluyente (Augustsson & Bahlburg, 2003a,b).

Bahía Esperanza, ubicada en una de las zonas más remotas del Lago O'Higgins, cuenta con escasos estudios directos sobre su geología, lo cual ha brindado solo indicios preliminares de la composición geológica, donde de forma generalizada se asigna que esta zona pertenece al CMAO (Skarmeta & Di Biase, 1975; De la Cruz *et al.*, 2004). Por lo tanto, ante la falta de información detallada, surge la interrogante de que si las rocas de Bahía Esperanza presentan similitudes en su composición, grado metamórfico y estructuras en comparación con el CMAO descrito en otras zonas. Siendo lo anterior el propósito final de este estudio, aportando nueva información detallada, contribuyendo a la geología regional del Lago O'Higgins. Las rocas del CMAO expuestas en Bahía Esperanza, están formadas por unidades de metapelitas (pizarras, filitas y esquistos micáceos) y metaareniscas cuarcíferas en alternancia. Además, gracias al presente estudio se levantó nueva información de unidades para esta zona, siendo caracterizadas como unidades de metaconglomerados e hipabisales riolíticos, estos últimos intruyendo al CMAO. Por otra parte, se identificaron cuatro eventos de deformación (D1, D2, D3, D4) correlacionables a los descritos por Bell & Suárez (2000). El evento D1 es representado por una foliación de carácter planar penetrativa continua, además de presentar una posible transposición de estructuras previas. Durante el evento D2 se desarrolla la foliación regional S2 presente en el área, siendo caracterizada por una foliación planar penetrativa continua en capas metapelíticas y espaciada localmente en las unidades de metaareniscas cuarcíferas, donde también esta foliación es paralela al plano axial de pliegues isoclinales, en algunos casos desarraigados. Datos estructurales para la foliación principal S2, entregan orientaciones preferenciales NE-SO. Las estructuras asociadas al evento D3 corresponden a planos de clivajes extensionales asociados a cizalle y estructuras de esquistosidad y cizalle (S-C). Por último, el evento D4, contiene pliegues tipo chevrón con orientación del plano axial NS, y también conglomerados tectónicos (pseudo-taquilita),



Instituto Chileno de Campos de Hielo
Compendio Tesis Subprograma Ciencia Joven

relacionadas a fallas por régimen de deformación frágil en zonas de cizalle. Dentro del CMAO se presentan diversos registros que caracterizan a este complejo con gran cantidad de vetas, especialmente de cuarzo. Esto también se aplica a las rocas expuestas de Bahía Esperanza, donde existen diversas configuraciones. Estas vetas se presentan observables a múltiples escalas, las cuales en este trabajo se caracterizan en tres asociaciones principales. La primera (V1), corresponden a planares erráticas, denominadas así por sus múltiples orientaciones preferenciales, alojadas principalmente en unidades de metaareniscas cuarcíferas. En segundo lugar, se encuentra las asociaciones de vetas syntectónicas (V2), definidas así por su estrecha relación genética con los eventos deformativos ocurridos en el CMAO, debido a que su geometría sinuosa, es correlacionable con la foliación regional S2. La última asociación de vetas descrita es la de planares paralelas (V3), atisbando un proceso posterior al tectónico, que pueden ser producto de los intrusivos posteriores que intruyen al CMAO (Hipabisales Riolíticos). El trabajo de campo en este estudio ha permitido dilucidar que la geología del CMAO en Bahía Esperanza y alrededores coincide con la descrita por diversos autores en otras áreas del complejo, siendo divididas en dos unidades principales en alternancia, metapelitas y metaareniscas cuarcíferas, además de la nueva información de unidades levantadas en este trabajo, definidas como unidades de metaconglomerados e hipabisales riolíticos, como también su polideformación en las cuatro etapas descritas.



DIVERSIDAD DE BRIÓFITAS CORTÍCOLAS DEL ÁREA BAJO ESPERANZA DEL GLACIAR ORIENTAL, CAMPO DE HIELO SUR, REGIÓN DE AYSÉN, CHILE.

KRISTEN PONI MUMBRÚ

Carrera de Biología
Facultad de Ciencias de la Vida
UNIVERSIDAD ANDRÉS BELLO

2023

El Campo de Hielo Patagónico Sur es una región austral y biodiversa, caracterizada por su clima subantártico que ofrece condiciones óptimas para el desarrollo de las briófitas. El presente estudio tiene como objetivo estudiar la diversidad de las briófitas corticícolas en un bosque de *Nothofagus betuloides* y *Drimys winteri* en el sector Bajo Esperanza (48°23'S; 73°06'O), próximo al glaciar Oriental. Las diferencias de cobertura relativa, riqueza y abundancia en relación a variables en escala de microhábitat, como la especie arbórea, el pH de la corteza, altura y exposición cardinal en el tronco del árbol muestreado fueron estimadas. Se identificó un total de 21 géneros de briófitas corticícolas (5 musgos y 16 hepáticas). Se estimaron índices de diversidad alfa paramétricos (Shannon-Wiener, Simpson y equidad de Pielou) y no paramétricos (Chao y Margalef) los cuales indicaron una alta biodiversidad en el área de estudio. Los análisis multivariados mostraron principalmente que existe diferencias significativas ($p < 0.05$) en la cobertura relativa, riqueza, abundancia y diversidad alfa de briófitas corticícolas en relación a la altura en el tronco del árbol en el bosque estudiado. Estos hallazgos brindan nuevos conocimientos sobre la biodiversidad de briófitas en los bosques nativos del Campo de Hielo Patagónico Sur y su relación con el microhábitat, antecedentes que mejoran el conocimiento de la flora y vegetación a los esfuerzos de conservación en este ecosistema único en el mundo.



ANÁLISIS DEL ESTABLECIMIENTO DE BOSQUE EN UN ÁREA DE RETROCESO GLACIAR EN EL EXTREMO NORIENTAL DE CAMPO DE HIELO SUR, REGIÓN DE AYSÉN.

LUCERO QUERCIA SOTA

Ingeniera en Recursos Naturales Renovables
Facultad de Ciencias Agronómicas
UNIVERSIDAD DE CHILE

2023

El estudio del establecimiento de bosques en áreas de retroceso glaciar es crucial para comprender el comportamiento de bosques futuros y como base para desarrollar estrategias de restauración. Esta memoria tiene como objetivo analizar el establecimiento y desarrollo del bosque en una zona del valle del glaciar Oriental en Campo de Hielo Sur (48°23'S; 73°06'O), Región de Aysén, zona escasamente estudiada en este contexto.

La metodología de muestreo consistió en la realización de parcelas y transectos enfocados en el levantamiento de información sobre la estructura y composición de las especies del dosel arbóreo, sotobosque y regeneración. Se aplicaron análisis estadísticos para identificar patrones en la estructura y composición de especies y explorar variables ambientales que podrían explicar su variabilidad. Se diferenciaron tres zonas asociadas a diferentes fases de desarrollo de bosques, una de bosque adulto en fase de "bosque antiguo de transición" caracterizada con una densidad de 2.292 árboles·ha⁻¹, área basal de 90,5 m²·ha⁻¹ y árboles dominantes de 59 cm de DAP, 18 metros de altura y 244 años de edad en promedio, donde *Nothofagus betuloides* y *Drimys winteri* son predominantes. De manera contigua se encontró un bosque en transición con características de una fase de "exclusión de fustes", mientras que, a mayor distancia del bosque adulto se registró una zona de colonización en una fase de "iniciación de rodal". Se observó una disminución en los parámetros estructurales a medida que aumenta la distancia al bosque adulto, con valores promedio desde 4.854 árboles adultos·ha⁻¹ hasta 1.667 árboles adultos·ha⁻¹ en los últimos metros. Los árboles dominantes en estas zonas presentaron alturas entre 14 y 5 metros, DAP entre 23 y 12 cm, y edades desde 80 a 19 años.

El análisis de conglomerados de la composición de especies del sotobosque resultó en dos asociaciones vegetales, agrupando el bosque adulto con la zona del bosque de transición, diferenciándose de la composición de especies del sotobosque en la zona de colonización.

Este estudio contribuye al conocimiento de los bosques en valles glaciares de la región, proporcionando información sobre la estrategia de colonización que ha facilitado la ocupación exitosa de nuevas áreas mediante regeneración natural.



CARACTERIZACIÓN GEOMORFOLÓGICA Y NUEVOS ANTECEDENTES SOBRE EL PAISAJE EN LA CUENCA DEL GLACIAR ORIENTAL (48°45' S - 73°05' O). CAMPO DE HIELO PATAGÓNICO SUR, SECTOR “BAHÍA ESPERANZA”, BRAZO DEL DESAGÜE DEL LAGO O’HIGGINS, REGIÓN DE AYSÉN, CHILE.

GABRIEL SANTANA SEPÚLVEDA

Carrera de Geografía
Facultad de Ciencias Naturales y Exactas
UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA

2024

El Campo de Hielo Patagónico Sur (CHPS), junto a sus áreas limítrofes, son posiblemente uno de los parajes más inexplorados y desconocidos del territorio continental chileno, a causa de su intrincada morfología, su clima hostil y las limitadas vías de acceso, entre otros. Esto resulta en escasa información relacionada con diferentes aspectos de geografía y territorio, lo que dificulta el valorar y gestionar estos lugares.

El siguiente trabajo pretende aportar con nueva y relevante información asociada a aspectos de geografía física y ambiental, presentes en un pequeño valle y cuenca glacial, anexo al CHPS. En específico, el área de estudio se emplaza al sureste de la región de Aysén (48°45'S - 73°05'O; 250 m s.n.m.), en la zona transandina oriental, alledaña al Lago O'Higgins y adyacente a los límites nororientales del Parque Nacional Bernardo O'Higgins.

Los hallazgos indican el origen glacial de la cuenca, encontrándose a lo largo del valle los vestigios resultantes de los procesos de erosión, transporte y sedimentación asociados al movimiento del glaciar Oriental. Entre estos hallazgos se destaca la presencia de cuatro cordones morrénicos asociados, posiblemente, a actividad Neoglacial. Se encuentran emplazados sobre una extensa planicie proglacial de lavado que cubre el valle en la parte baja de la cuenca. Adicionalmente, la comparación entre imágenes multitemporales (aéreas y satelitales) permitieron evidenciar que la posición del frente del glaciar Oriental ha variado mínimamente en los últimos 40 años, situación que contrasta con la mayoría de los otros glaciares presentes en la zona de Campos de Hielo Patagónicos (CHP). Con relación al paisaje biótico, es de destacarse que la distribución de las formaciones vegetales sigue las formas del relieve presentes en el área de estudio.

De este modo, se observa la predominancia de turberas en los depósitos de morrenas de fondo y planicie de lavado, mientras que las formaciones más leñosas (i.e. matorral y bosque) se emplazan sobre depósitos con mejor drenaje, como lo son los complejos morrénicos y las laderas de valle. Finalmente, la evidencia de árboles quemados en diversos sectores del área de estudio da cuenta de la actividad humana asociada al uso ganadero extensivo del terreno. Esto, nos habla de la naturaleza alterada y degradada en estos ambientes y la impronta del Antropoceno en la Patagonia y CHP.