

Universidad de Costa Rica
Facultad de Ciencias Sociales
Escuela de Geografía

*Evaluación del Geopatrimonio en el Sector Altamira del Parque Internacional De La
Amistad (PILA) para su Geoconservación y promoción del Geoturismo*

Tesis para optar por el grado de Licenciatura en Geografía

Omar Fernando Mejía Agüero

B14034

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio

Julio, 2023

Tribunal Examinador

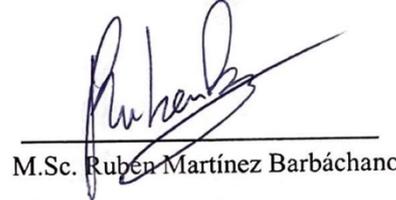
Este Trabajo Final de Graduación, en su Modalidad de Investigación Dirigida fue aprobado por el Tribunal Examinador, como requisito para optar por el grado académico de Licenciatura en Geografía.

Presidente



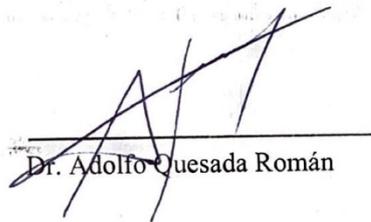
DEA. Pascal O. Girot Pignot

Profesor Invitado



M.Sc. Ruben Martínez Barbáchano

Director del TFG



Dr. Adolfo Quesada Román

Miembro del Comité Asesor



Dr. Edgar Espinoza Cisneros

Miembro del Comité Asesor

Luis Guillermo Artavia R.
M.Sc. Luis G. Artavia Rodríguez

Agradecimientos

En primer lugar, quiero expresar mi profundo agradecimiento a mi comité asesor, en particular al Dr. Adolfo, por su valioso acompañamiento y orientación durante todo el proceso de desarrollo de esta investigación. Sus consejos y enseñanzas fueron muy importantes para alcanzar las conclusiones de este estudio. También deseo agradecer al M.Sc. Luis Guillermo por su apoyo incondicional, sus enseñanzas y su constante motivación, que fueron determinantes para mi elección del tema de estudio. Además, quiero reconocer al Dr. Edgar por sus consejos y su motivación en la etapa de diseño de la investigación, tanto antes como durante el proceso de la tesis.

A mí familia, por ser un apoyo incondicional durante toda mi vida, siempre motivarme y apoyarme en mis decisiones académicas y de vida.

A Nati y Juanjo por su gran amistad, risas y chistes durante toda mi carrera universitaria.

A los Cuaternarios (Mis hermanos Geógrafos) Cris, Tomás, Manfred, Jesús y Manuel por estar durante toda la carrera y motivarme a ser un mejor estudiante, profesional y amigo. Mención especial a Cris por el apoyo para la logística de mi trabajo de campo, por sus recomendaciones y consejos para mejorar mi investigación.

Agradecimiento al Jardín Botánico Lankester y en especial a Adam e Isler por su apoyo durante mi gira al Valle del Silencio.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento al Parque Internacional de la Amistad, y en particular a Junior Porras, por su invaluable apoyo a lo largo de esta investigación. Sin su interés y respaldo, este estudio no habría sido posible.

Por último, pero no menos importante, A la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica, que por medio de los Fondos para Trabajos Finales de Graduación financió parte de esta investigación. Su apoyo facilitó mucho de mi trabajo de campo e investigación.

Dedicatoria

A mí. Por nunca rendirme.

A mi mamá, Guiselle por ser un ejemplo en mi vida y enseñarme a siempre luchar

A mi papá, Fidencio por sus sacrificios para que pudiera estudiar y sus historias

A mis hermanos Jose, Luis y mis hermanas Wen y Kim por ser incondicionales siempre

A mis amigos, Cris, Manfred, Tomás, Manuel y Jesús

Y por último, a mis mascotas Luna, Oso, Cookie, Pupusa y Rockie.

Tabla de contenidos

TRIBUNAL EXAMINADOR	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
AGRADECIMIENTOS	1
DEDICATORIA	3
RESUMEN	8
CAPÍTULO 1. ASPECTOS GENERALES	10
1.1 INTRODUCCIÓN	10
1.2 DELIMITACIÓN ESPACIAL DEL ÁREA DE ESTUDIO	11
1.3 JUSTIFICACIÓN	14
1.4 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	14
1.5 OBJETIVOS	16
OBJETIVO GENERAL:	16
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
CAPÍTULO 2. MARCO REFERENCIAL	17
2.1 INVESTIGACIONES SOBRE GEOPATRIMONIO EN COSTA RICA	22
CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO.	24
3.1 CARACTERIZACIÓN DE LOS GEOSITIOS	25
3.1.1 <i>Pre-mapeo</i>	25
3.1.2 <i>Trabajo de campo</i>	26
3.1.3 <i>El Post-mapeo</i>	26
3.2 CARACTERIZACIÓN HISTÓRICO-CULTURAL	27
3.3 EVALUACIÓN DEL GEOPATRIMONIO/GEOMORFOSITIOS/GEOSITIO	28
3.3.1 <i>Documentación del sitio</i>	28
3.3.2 <i>Evaluación de Valores Intrínsecos</i>	28
3.3.2 <i>Características de Uso y Manejo</i>	31
3.3.3 <i>Síntesis</i>	33
CAPÍTULO 4. GEOSITIOS	34
4.1 CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA Y GEOMORFOLÓGICA	34
4.1.1 <i>Clima</i>	34
4.1.2 <i>Vegetación</i>	35
4.1.3 <i>Geología</i>	36
4.1.4 <i>Suelos</i>	36
4.1.5 <i>Geomorfología</i>	37
4.1.6 <i>Morfometría</i>	37
4.1.7 <i>Altimetría</i>	38
4.1.8 Pendiente (Inclinación del terreno)	39
4.1.9 <i>Regiones morfológicas</i>	40
4.1.9.1 <i>Las laderas de montaña:</i>	40
4.1.9.2 <i>Cerros y lomeríos:</i>	42
4.1.10. <i>Reptación</i>	43
4.1.11 <i>Deslizamientos</i>	43
4.1.12 <i>Valles Fluviales</i>	44

4.1.13 <i>Conos Volcánicos Antiguos</i>	44
4.1.14 <i>Intrusivos</i>	45
4.1.15 <i>Escarpes erosivos</i>	45
4.1.16 <i>Circos fluviales</i>	45
4.1.17 <i>Circos Glaciares</i>	46
4.1.18 <i>Mapa geomorfológico</i>	47
4.2 DETERMINACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE GEOSITIOS	49
4.2.1 <i>Cerros Gemelo – Pittier</i>	50
4.2.2 <i>Kamuk</i>	51
4.2.3 <i>Sabanas La Esperanza</i>	52
4.2.4 <i>Valle del Silencio</i>	54
CAPÍTULO 5. CARACTERIZACIÓN HISTÓRICA-CULTURAL DE LOS GEOSITIOS	58
5.1 HISTORIA NATURAL Y EXPEDICIONES	58
5.2 INSPIRACIÓN ARTÍSTICA	67
5.3 SITIOS ARQUEOLÓGICOS Y/O SAGRADOS	70
5.4 OTROS DOCUMENTOS Y REFERENCIAS DE CULTURA POPULAR	71
CAPÍTULO 6. EVALUACIÓN DE LOS GEOSITIOS Y ELABORACIÓN DE PROPUESTAS DE GEOCONSERVACIÓN Y GEOTURISMO	76
6.1 VALORES INTRÍNSECOS	76
6.2 CARACTERÍSTICAS DE USO Y MANEJO	79
6.3 PROPUESTAS DE GEOCONSERVACIÓN Y GEOTURISMO	85
6.3.1 <i>Geoconservación</i>	85
6.3.2 <i>Geoturismo</i>	86
6.4 <i>La Ruta del Geopatrimonio</i>	88
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	91
1.1 CONCLUSIONES	91
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94

Lista de Tablas

Tabla 2. Criterios de valores centrales de geositios.....	29
Tabla 3. Criterios de evaluación de valores adicionales de geositios.....	30
Tabla 4. Criterio para evaluar la promoción de geositios.....	32
Tabla 5. Descripción de los documentos de Historia Natural e Expediciones:.....	61
Tabla 6. Descripción de los documentos de inspiraciones artísticas:.....	67
Tabla 7. Descripción de los documentos referentes a sitios sagrados:.....	71
Tabla 8. Descripción de los documentos de otras referencias:.....	72
Tabla 9. Geositios en la cultura popular:.....	73
Tabla 10. Evaluación de geositios a partir de criterios centrales.....	77
Tabla 11: Evaluación de geositios a partir de criterios adicionales.	79

Tabla 12: Evaluación de geositos a partir de criterios de promoción.	83
--	----

Lista de figura

Figura 1. Área de estudio. Elaboración propia.	13
Figura 2. Estructura de la metodología. Adaptado de la propuesta de (Boukhchim et al., 2018; Quesada-Román & Pérez-Umaña, 2020b; Reynard et al., 2016).	25
Figura 3. Estructura de trabajo para identificar geositos. Fuente: Elaboración propia.	27
Figura 4 Mapa de zonas de Vida del área de estudio. Elaboración propia. Fuente: SNIT	35
Figura 5. Mapa Geomorfométrico del área de estudio. Elaboración propia	38
Figura 6. Mapa altimétrico. Fuente: Elaboración propia.	39
Figura 7. Mapa de pendientes. Elaboración propia.	40
Figura 8. Unidades morfológicas del área de estudi. Fuente: Elaboración propia.	43
Figura 9. Ejemplo de Circo fluvial en Buenos Aires. Elaboración propia. Fuente: Ortofoto del SNIT, Instituto Geográfico Nacional.	46
Figura 10. Cerro Kamuk: A Identificación de circos glaciales en curvas de nivel. Fuente: Elaboración propia. B: Circo glaciar identificado. Fuente: Fotografía por Luis Guillermo Artavia.	47
Figura 11. Mapa Geomorfológico. Elaboración Propia. Fuente: Para la tectónica Alfaro et al. (2018) y para las Turberas, capa de los humedales del SNIT.	48
Figura 12. Mapa de Geositos del área de estudio. Fuente: Elaboración propia.	50
Figura 13. A. Roble. B Sector Bosque Dorado. 4. C. Sendero Gemelo-Pittier. Fuente: Elaboración propia.	51
Figura 14. A. Cerro Kamuk, B. Panorámica desde el Cerro Kamuk. Fuente: Junior Porras, funcionario de ACLA-P y B Luis Guillermo Artavia.	52
Figura 15. Sabanas Esperanza. A. Inferior. B. Intermedia C. Superior. Fuente: Fotografía por Luis Guillermo Artavia.	53
Figura 16. Actividad humana en Sabanas Esperanza. A. Corral de madera, B y C. Pilar para indicar tumba. Fuente: Fotos por Luis Guillermo Artavia.	54
Figura 17. A. Panorámica desde cerro Quemado, B. Humedal de altura, C. Divisoria continental en cerro Hoffman. Fuente: Elaboración propia.	55

Figura 18. A. Río Terbi, B. Turbera el Jardín, C. Nivel freático en Turbera el Jardín. Fuente Elaboración Propia.	56
Figura 19. Fotografía aérea de la cima de los cerros Tararia. Fuente: Junior Porras, funcionario del ACLA-P.	56
Figura 20. Distribución porcentual de las referencias por geositio. Elaboración propia.	74
Figura 21. Integración del Geoturismo con otros tipos de turismo. Fuente: Modificado de Dowling & Newsome (2010) y Ríos-Reyes et al. (2021).....	88

Lista de abreviaturas

Programa Internacional de Geociencia y Geoparques	IGGP
Instituto Nacional de Desarrollo Rural	INDER
Instituto Nacional de Estadística y Censos	INEC
Unión internacional para la Conservación de la Naturaleza	IUCN
Unión Internacional de Geociencias	IUGS
Parque Internacional De La Amistad	PILA
Sistema Nacional de Áreas de Conservación	SINAC
Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura	UNESC O

Resumen

En los últimos años, el estudio del geopatrimonio ha adquirido importancia globalmente y en el caso de Costa Rica, se han realizado las primeras investigaciones para identificar geositios así como el interés en establecer el primer Geoparque en el Área de Conservación La Amistad-Pacífico. Esta investigación se centra en identificar, analizar y evaluar los geositios del Sector Altamira del Parque Internacional De La Amistad, para comprender su estado de geoconservación y su potencial para el geoturismo.

La metodología consta de tres pasos: la identificación de los geositios mediante cartografía geomorfológica, trabajo de campo e investigación bibliográfica; la caracterización histórico-cultural utilizando documentación relacionada con la historia natural, expediciones, arte y sitios sagrados; y la evaluación de los geositios basada en criterios de forma, estado, ecosistemas, gestión y conservación, así como su relevancia para el geoturismo y su impacto en las comunidades locales.

Se identificaron cuatro geositios en el sector Altamira: Valle del Silencio, Cerro Kamuk, Cerros Gemelo-Pittier y Sabanas Esperanza. Estos geositios presentan valles disectados por canales debido a procesos fluviales, así como paisajes moldeados por laderas volcánicas inclinadas, acción fluvial y procesos periglaciares. Se encontraron referencias histórico-culturales, incluyendo documentos artísticos, leyendas y cuentos que los relacionan con la cultura indígena costarricense. La evaluación de los geositios reveló puntuaciones altas en los criterios vinculados a los valores intrínsecos que definen a estos sitios como puntos destacados del geopatrimonio, debido a sus características propias. Sin embargo, se identificaron debilidades en los criterios de Uso y Manejo, principalmente en términos de infraestructura para promover el geoturismo.

Se concluye que los geositios seleccionados son representativos de su evolución geológica y geomorfológica y albergan valiosa información sobre los procesos naturales que dieron forma al territorio y son evidencia de la historia natural y cultural del país. Además, se destacan como lugares propicios para promover la conservación

del geopatrimonio a través de actividades como investigación, educación, eventos culturales y geoturismo.

Capítulo 1. Aspectos Generales

1.1 Introducción

En las últimas décadas, la conservación del geopatrimonio ha comenzado a tener mayor relevancia evidenciado, en el desarrollo de diversas metodologías para su evaluación y en el interés de organismos internacionales que reconocen la conservación de estos sitios como de gran importancia (Quesada-Román & Pérez-Umaña, 2020b). La puesta en discusión de nuevos conceptos muy relacionados como son geoconservación, geoparque, geositios, geodiversidad o geopatrimonio pone sobre la mesa el análisis sobre el estado actual de estos sitios y los esfuerzos que se deben realizar para su inventario, gestión y protección (Quesada-Román & Pérez-Umaña, 2020a; Reynard et al., 2016; Santos et al., 2020). El geoturismo resulta ser una estrategia completa; por un lado, ayuda a conseguir fondos para la conservación de geositios y además genera crecimiento económico en las comunidades locales próximas al geositio (Gordon, 2018). En un contexto nacional donde las brechas económicas apuntan a una mayor desigualdad, el papel de las Áreas Silvestres Protegidas (ASP) como motores de las economías locales es fundamental para mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

El propósito de esta investigación es evaluar geositios en el sector Altamira del Parque Internacional De La Amistad (PILA) por medio de la metodología propuesta por diversos autores en Europa y Costa Rica (Boukhchim et al., 2018; Brilha, 2016; Pérez-Umaña & Quesada-Román, 2018a; Quesada-Román & Pérez-Umaña, 2020b; Reynard et al., 2016; Serrano & González-Trueba, 2005). La metodología consiste de tres pasos: el primero, la identificación de geositios a partir de criterios geomorfológicos usando herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y trabajo de campo. El segundo paso consiste en una caracterización histórico-cultural a partir de elementos culturales en los geositios, expediciones documentadas y obras artísticas. El tercer paso es aplicar una evaluación para conocer las condiciones de los geositios y sus atributos científicos, culturales y de uso, y manejo. A partir de esta ruta metodológica se muestra el estado de los geositios y se elaboran recomendaciones para su geoconservación y promoción del geoturismo. La aplicación de esta evaluación no es ajena al contexto nacional ya que en Costa Rica existen algunas investigaciones

sobre geopatrimonio vinculados a Áreas Silvestres Protegidas (ASP) que muestran datos sobre la aplicación de metodologías y el aprovechamiento de los resultados en la búsqueda de una gestión y promoción de estos sitios. Pérez-Umaña y Quesada-Román (2018) ponen en evidencia la importancia de estudios en esta línea y los aportes que proporcionan en términos de conocer y evaluar los geositos y los beneficios que traen para las ASP y las comunidades aledañas, además de ser una herramienta que contribuye al Ordenamiento Territorial.

1.2 Delimitación espacial del área de estudio

El área de estudio es el sector Altamira del Parque Internacional De La Amistad (PILA) en el distrito de Biolley del cantón de Buenos Aires. Aquí se encuentra la administración del Parque y el acceso a algunos senderos como Altamira-Valle del Silencio (Galante, 2006a). El PILA es un área silvestre protegida que tiene una extensión de 200 mil hectáreas aproximadamente, que se ubica en la Cordillera de Talamanca y comparte territorio con Panamá. En el caso de Costa Rica, el PILA está dividido por la divisoria continental con una parte de menor proporción en la vertiente del Pacífico (13%) y otra de gran extensión en la vertiente Caribe (87%) (SINAC, 2012). Además, es considerada una de las regiones del país con mayor riqueza en fauna y flora (93% en estado prístino) debido a sus condiciones de poca intervención y alta variedad de ecosistemas asociados a regímenes de precipitaciones y pisos altitudinales. Por dichas condiciones El PILA cuenta con la categoría de Patrimonio Mundial de la Humanidad y Reserva de la Biosfera por la UNESCO desde 1983 (SINAC, 2012). El Parque cuenta con una zonificación dividida en zonas de manejo: Zona de Protección Absoluta (ZPA), Zona de Uso Restringido (ZUR), Zonas de Uso Público (ZUP) y Zona de Uso Especial (ZUE) y cuenta con una Zona de Amortiguamiento (ZA) (SINAC, 2012). Dentro de la ZUP se cuentan con 5 senderos para uso de los visitantes que son Tres Colinas – Cerro Kamuk, Cerro Cabécar, Sabana Esperanza, Altamira-Valle del Silencio y Gigantes del Bosque (Brenes et al., 2004). Cabe mencionar que en algunos sitios de internet se mencionan otras rutas y senderos existentes en el PILA pero es necesario aclarar que estas no son oficiales del SINAC, solo las mencionadas con anterioridad y que se encuentran debidamente establecidas en el plan de manejo.

Administrativamente el sector Pacífico del PILA limita con los cantones de Buenos Aires y Coto Brus. Estos cantones tienen una vocación principalmente agropecuaria en la que se destacan cultivos de piña, café, granos básicos y caña de azúcar, así como la ganadería. También hay un sector importante dedicado a servicios en las ciudades más importantes de cada cantón (INDER, 2014). Según los datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) para el año 2011 el cantón de Buenos Aires tenía una población de 45 244 habitantes, distribuida a nivel de distrito en 21.063 para Buenos Aires, 5956 para Potrero Grande, 3815 en Volcán, 3220 en Brunka, 3074 para Boruca, 2631 en Chánguena, 2455 en Biolley, 1659 en Pilas y 1371 en Colinas, para el cantón de Coto Brus 38.453 habitantes distribuidos 14 834 en San Vito, 10.984 en Sabalito, 6286 en Agua Buena, 3591 en Limoncito y 2759 en Pittier (INEC, 2011). En el cantón de Buenos Aires se encuentran varios territorios indígenas, de los cuales tres de ellos limitan con el PILA. Estos territorios son Ujarrás de etnia Cabécar, y Salitre y Cabagra con población Bribri (Gómez, 2014). Algunos de los poblados que se encuentran cercanos al PILA son Biolley, Colorado, Altamira, Tres Colinas en el cantón de Buenos Aires y Santa María de Pittier en Coto Brus.

La delimitación del área de estudio se realizó en sentido Norte-Oeste tomando como referencia en la vertiente Pacífica los límites del PILA con los cantones de Buenos Aires y Coto Brus. Hacia el interior, en la vertiente Caribe se consideraron los sitios que tienen acceso por el Pacífico y que son gestionados por ACLA-P. Los criterios para seleccionar los sitios del área de estudio surgen a partir de consultas con el encargado de investigación del PILA, Plan de Manejo del Parque (2019) y el análisis de la información geológica y geomorfológica de diferentes autores como Alfaro et al. (2018), Bergoening & Artavia, (2011), Pérez-Umaña y Quesada-Román (2018b), entre otros que permiten tener una evidencia científica que justifique la investigación de estos.

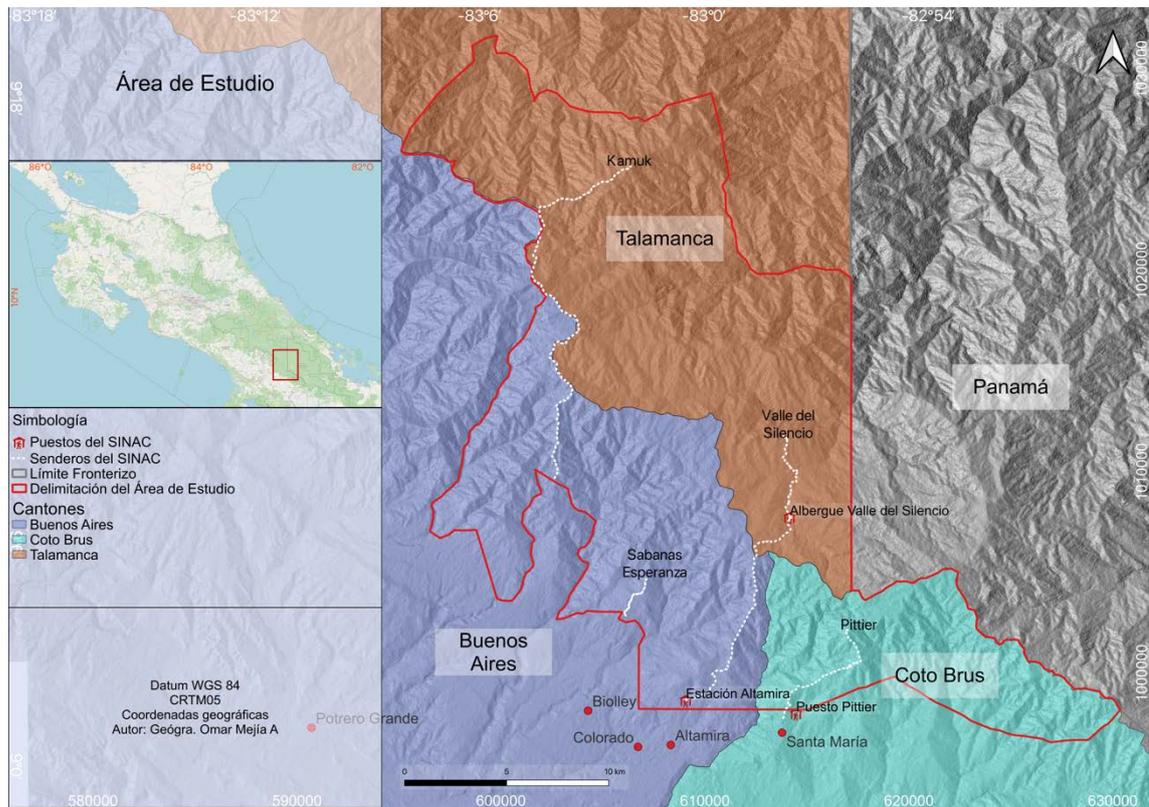


Figura 1. Área de estudio. Elaboración propia.

1.3 Justificación

El PILA cuenta con las condiciones adecuadas para realizar un estudio sobre geopatrimonio por su amplia diversidad ecológica, geológica, geomorfológica y cultural. En un estudio previo a nivel nacional, Pérez-Umaña y Quesada-Román (2018a) habían identificado el PILA como un sitio potencial para elaborar estudios en esta línea. Los autores señalaron cuatro sitios principales en el PILA (Cerro Kamuk, el Cerro Pittier, Sabana Esperanza y el Valle del Silencio) con gran potencial para investigar (Pérez-Umaña & Quesada-Román, 2018a). Otro elemento para tomar en cuenta es que el Parque tiene la categoría de Patrimonio Mundial de la Humanidad de la UNESCO que lo coloca en una posición internacional de mucho reconocimiento, una característica deseada dentro de los parámetros del geopatrimonio (Wang et al., 2015). Desde el punto de vista del geoturismo, este se entiende como una apuesta que va más allá del turismo tradicional y se debe ver como una opción para promover geoconservación, aprovechando del valor geológico, geomorfológico, cultural y natural de un lugar basándose en el compromiso sostenible y la búsqueda de un beneficio económico para las comunidades locales (Núñez et al., 2020). A nivel social los índices de desarrollo humano mantienen datos preocupantes en las comunidades cercanas al Parque porque dependen de actividades económicas primarias que no son muy estables en el tiempo perpetuando niveles de pobreza altos (INDER, 2014). Por otro lado, la presencia de comunidades indígenas da un valor particular por sus características culturales y los vínculos espaciales con el área de estudio. En esta línea, una promoción del geoturismo a partir de la conservación del geopatrimonio podría traer beneficios para las personas locales.

La valoración y evaluación del geopatrimonio en ASP es un recurso valioso y un método novedoso porque busca mirar hacia elementos que normalmente no se valoran como recursos conservables. El despertar un interés en un público científico o interesado en las particularidades del geopatrimonio en el PILA puede crear nuevas oportunidades para el Parque y economía locales.

1.4 Problema de investigación

El turismo en Costa Rica representa alrededor del 6,3% del Producto Interno Bruto (PIB)(Vindas, 2020). En el año 2019, según el Instituto Costarricense de Turismo (ICT) se registraron alrededor de \$3,968.3 millones de dólares (USD) en divisas asociadas al sector turismo (ICT, 2020a) y se recibió un total de 3,139,008 personas extranjeras (ICT, 2019a). Según datos de la Encuesta Continua de Empleo (ECE) del Instituto Nacional de Estadística y Censo para el 2019 los empleos relacionados al sector turismo (directos e indirectos) representaron alrededor del 20.8% del total de la fuerza laboral del país (ICT, 2020b).

Estos datos reflejan la importancia del sector para la economía nacional, sin embargo, al profundizar estos números en escalas locales es evidente que existe una desigualdad con respecto a la concentración de las actividades turísticas mostrando que algunas ASP acaparan la mayor visitación anual. Al analizar los números para los Parques Nacionales, las cifras muestran que estos recibieron aproximadamente 2,117,384 visitantes divididos en 1,206,536 no residentes y 910,848 residentes para año 2019 (ICT, 2019b). Estos visitantes no se distribuyen de forma igual en los Parques Nacionales, ya que por diversos motivos como ubicación o acceso manejan niveles de visitación diferentes. Parques Nacionales como Manuel Antonio (513,050) y Volcán Irazú (352,034) mantienen gran concentración de la visitación, mientras otros como en el Parque Internacional la Amistad, su número de visitantes llega a los escasos 657 anuales (ICT, 2019b). Esto demuestra que el Parque no está siendo un punto atractivo para los visitantes a pesar de su potencial. El análisis institucional del PILA en su plan de manejo (SINAC, 2012) detectó serias deficiencias que condicionan su gestión de cara a proyectarlo como un sitio de interés para los turistas a pesar tener puntajes altos en otras valoraciones. Primero, el Parque, dado su difícil acceso, no es un atractivo para el turista típico que llega al país buscando sol y playa o accesos fáciles y rápidos, generando pocos ingresos económicos. En segundo lugar, el PILA carece de un programa de turismo científico, cultural y ecológico que busque suplir en alguna medida la primera carencia mencionada y por último, las mismas dificultades de accesibilidad ya mencionadas se vuelven limitantes para los científicos que quieran realizar sus investigaciones en el área (SINAC, 2012).

Estas deficiencias en la atracción de visitantes al Parque se vuelven más complejas cuando se analizan las situaciones económicas de las comunidades cercanas. Para el caso del PILA Pacífico, según el Plan de Manejo (2012) y un informe del INDER (2014) los cantones de Buenos Aires y Coto Brus presentan índices de desarrollo humano bajos ubicándolos en las posiciones 77 y 74 respectivamente de los 81 cantones del país (al momento de la elaboración del plan no existía el cantón 82). Además, los porcentajes de población empobrecida son de 38% para el caso de Buenos Aires y 33% para Coto Brus (INDER, 2014; SINAC, 2012). El estado de precarización de estos cantones responde a una dependencia importante de la producción agropecuaria, difícil acceso a centros importantes de consumo (La GAM) y una poca integración de la región en términos económicos, sociales, culturales y políticos (SINAC, 2012).

1.5 Objetivos

Objetivo General:

1. Evaluar el geopatrimonio del sector Altamira del Parque Internacional De La Amistad (PILA) como insumo para la gestión de la geoconservación y promoción del geoturismo.

Objetivos específicos

1. Identificar geositios a partir del uso de Sistemas de Información Geográfica, criterios geomorfológicos y corroboración en campo del sector Altamira del Parque Internacional De La Amistad (PILA).
2. Caracterizar histórica y culturalmente los geositios del sector Altamira del Parque Internacional De La Amistad (PILA).
3. Valorar los geositios para el diseño de propuestas y recomendaciones destinadas a la geoconservación y geoturismo del Sector Altamira del Parque Internacional De La Amistad (PILA).

Capítulo 2. Marco Referencial

Esta investigación se orienta desde los conceptos de **geositios**, **geopatrimonio**, **geoconservación** y **geoturismo**, definiciones utilizadas ampliamente en diversos estudios asociados a la aplicación de metodologías de evaluación de sitios de interés geológico y geomorfológico. La **geodiversidad** se define como las características geológicas, geomorfológicas y geopedológicas que contiene un sitio, incluyendo sus formas y procesos que han dado origen a su estado actual (Gray, 2005). El **geopatrimonio** se refiere a la geodiversidad con la que cuenta un sitio determinado (Brocx & Semeniuk, 2007) y asigna un valor a los sitios como de interés científico, cultural e histórico (Wang et al., 2015). Además, el **geopatrimonio** incluye los elementos *in situ* definidos como geositios y los elementos que han sido desplazados pero que guardan una relación a estos procesos de formación (fósiles, rocas o minerales) (Brilha, 2016). Por ende, la geoconservación son todas aquellas acciones y actividades destinadas a contribuir con la preservación de la geodiversidad y geopatrimonio, incluyendo educación e investigación, además de la planificación de estrategias que garanticen su conservación para las nuevas generaciones (Wang et al., 2015). Una de las principales estrategias para incentivar el interés en los geositios es por medio del **geoturismo**, que es una rama del turismo que se especializa en promover el conocimiento y la visitación del geopatrimonio como atractivo principal para el visitante (turistas con intereses específicos e investigadores) (Chen et al., 2020; Santos et al., 2020); sin embargo, el geopatrimonio no excluye aquellos elementos ecológicos y culturales que componen parte del paisaje (Newsome & Dowling, 2006).

El geopatrimonio ha sido estudiado en otras regiones de manera más amplia como el caso de Europa, Asia, y África y en menor proporción en América (Quesada-Valverde & Quesada-Román, 2023). Para esta investigación se presentan en modo de antecedentes algunos abordajes desde lineamientos de organismos internacionales y luego una serie de estudios aplicados en diferentes partes del mundo y Costa Rica.

En términos de conservación del geopatrimonio destaca la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura y La Unión Internacional

por la Conservación de la Naturaleza (UNESCO y IUCN por sus siglas en inglés). Estos organismos intergubernamentales han venido incluyendo en sus propuestas la valoración del geopatrimonio en las últimas décadas. Por otra parte, la UNESCO, como entidad encargada de velar por el patrimonio natural y cultural mundial desarrolló desde 1977 las *“Directrices operativas para la implementación de la Convención del Patrimonio Mundial”*. Estas directrices son una guía para facilitar la labor de gestión del patrimonio por parte de la UNESCO. Su primera publicación se realizó en 1977 y desde entonces se ha venido actualizando periódicamente hasta su última versión en 2019. Dentro de estas directrices se enmarcan los criterios para la selección de sitios en los que se destacan las características geológicas mencionadas como *“ser ejemplos sobresalientes que representen las principales etapas de la historia de la Tierra, incluido el registro de la vida, procesos geológicos significativos en curso en el desarrollo de accidentes geográficos o características geomórficas o fisiográficas significativas”* (UNESCO, 2019 p.26). La UNESCO ha desarrollado el Programa Internacional de Geociencias y Geoparques (IGGP por sus siglas en inglés). El programa se divide en el (1) Programa Internacional de Geociencias coordinado en conjunto con la Unión Internacional de Ciencias Geológicas (IUGS por sus siglas en inglés) y (2) Programa de Geoparques Globales de la UNESCO. Los objetivos de estos programas son *“fomentar la cooperación internacional entre áreas con patrimonio geológico de valor internacional, a través de un enfoque de abajo hacia arriba para la conservación, el apoyo de la comunidad local, la promoción del patrimonio y el desarrollo sostenible de la zona”* (UNESCO, 2015 p.7).

La IUCN por su parte está compuesta por organizaciones gubernamentales y miembros de la sociedad civil. Esta tiene como función principal facilitar a entidades públicas, privadas y ONGs las herramientas para la gestión de áreas naturales (Osipova et al., 2020). La IUCN ha enmarcado en sus resoluciones recientes el interés en el geopatrimonio y lo ha colocado como un factor para tener en cuenta dentro del patrimonio natural mundial, reconociendo su valor científico, cultural, paisajístico, económico y por lo tanto, debe considerarse dentro las características que se evalúan en el manejo de un área natural (Gordon et al., 2018).

Para el 2020, la IUCN presentó las directrices para la geoconservación en áreas protegidas. Crofts et al. (2021) analizaron las nuevas directrices de la IUCN (2020) para la geoconservación en áreas protegidas haciendo hincapié principalmente en nueve valores y principios de la geoconservación que son: (1) el reconocimiento a los múltiples valores del patrimonio geológico y la geodiversidad; (2) una geoconservación eficiente se construye por medio de un enfoque sistemático considerando aspectos de identificación, evaluación, gestión y seguimiento; (3) los procesos naturales deben operar en toda su amplitud sin intervención; (4) los sistemas naturales y procesos deben gestionarse de manera sólida e integrados espacialmente; (5) implementación de estrategias que incluyan la vulnerabilidad y el riesgo; (6) se debe reconocer que el cambio natural es inevitable; (7) se deben gestionar acciones considerando el cambio climático; (8) los sistemas naturales deben gestionarse dentro de su capacidad para absorber cambios; y (9) existe una clara relación entre biodiversidad, patrimonio cultural y la geoconservación. Además, se mencionan cuatro pasos para establecer geoconservación en áreas protegidas, que son: definir el propósito de protección y la escala, realizar un inventario de geositios, determinar un criterio de evaluación del sitio y por último, motivar a las autoridades encargadas que incluyan en sus planes de manejo acciones para promover la geoconservación. Agregado a esto, los autores señalan lo importante que es trabajar en los mecanismos de educación y comunicación al público en general en busca de una mayor divulgación de la información y motivar a los investigadores a seguir compartiendo la información sobre la geoconservación y el geopatrimonio (Crofts et al., 2021).

Gordon (2018) realiza un análisis sobre la relación entre el geoturismo, la geoconservación y el paisaje cultural. En una primera instancia se aborda el surgimiento del geoturismo en la década de los 90s para la promoción del patrimonio geológico que fuera más allá de solo el interés científico, es decir, que sea atractivo para otros visitantes con el fin de conseguir más fondos para la geoconservación de estos espacios. Además, promueve beneficios económicos en las comunidades locales cercanas a los geositios. El autor muestra una relación entre el geopatrimonio y el paisaje cultural asociada a antecedentes históricos que desde la gestión del geoturismo ofrece una diversidad de oportunidades para crear vínculos que estimulen la conservación beneficiando a diversos sectores. Para tal efecto, el autor propone

trabajar bajo un marco de servicios ecosistémicos culturales que facilite la gestión del geopatrimonio. Algunas de las variables que consideran en el artículo como servicios ecosistémicos culturales son la diversidad cultural, valores religiosos y espirituales, educación, relaciones sociales, sentido de pertenencia, calidad ambiental, geopatrimonio y herencia cultural. Esta relación entre geoturismo, geoconservación y paisaje cultural puede traer beneficios a largo plazo en términos de vincular los conceptos científicos al turismo y especializar la actividad y que funcione como un motor de nuevas oportunidades (Gordon, 2018).

Fernández et al. (2015) presentan una propuesta para la creación de un parque geominero en la ciudad de Tandil en Buenos Aires de Argentina, tomando como base la geodiversidad, el patrimonio minero y el geoturismo. En esta propuesta se considera el patrimonio histórico asociado a la actividad minera y los vínculos con las comunidades locales cercanas. El texto menciona que cuando la actividad minera se detiene, trae consigo un conjunto de consecuencias que entre otras cosas perpetúan las condiciones de pobreza en las personas que tenían vínculos directos o indirectos con la actividad minera, además del cambio social que representa que una actividad importante en la comunidad desaparezca. Según los autores, la actividad minera genera cambios en el paisaje que en muchos casos permiten evidenciar los procesos geológicos del sitio y de la estructura propia del proceso de extracción de material de la mina. El artículo concluye sobre la importancia del geoturismo como una actividad que permite generar encadenamientos productivos en las comunidades por medio de diferentes actividades económicas e infraestructura relacionadas al sitio y propiciar procesos de educación sobre el geopatrimonio existente y su conservación por medio de la construcción de estrategias aterrizadas al contexto particular de la comunidad.

Por otra parte, Brocx y Semeniuk (2007) realizan un abordaje de los conceptos de la geopatrimonio y geoconservación a partir de su historia, el alcance y la escala. En ambos conceptos se muestran intereses similares en la conservación de sitios con características relacionadas a su proceso de formación con fines educativos y científicos. Además, mencionan que estos conceptos son parte integral de la educación, del turismo, de la planificación y la gestión de espacios naturales. Otro elemento que se incluye en el texto es la importancia de la escala y que hay diferentes tipos de escala,

desde una regional que puede incluir montañas o cuencas a una escala mínima de cristales. Y, la escala va a estar relacionada directamente al contexto y tipo de geositio en el que se trabaje. Este estudio evidencia las diferencias que hay entre Reino Unido y Australia occidental en términos de adopción de los conceptos y de los intereses científicos sobre geoconservación y geopatrimonio.

Para el análisis e inventario del geopatrimonio existen una diversidad de investigaciones con metodologías que varían según intereses del investigador y contexto del geositio. Distintos autores han destacado la importancia de potenciar el conocimiento del geopatrimonio más allá de la comunidad científica con el objetivo de garantizar su conservación de forma integral considerando diversos actores (p.ej., ONGs, comunidades, instituciones públicas y gobiernos locales) (Boukhchim et al., 2018; Brilha, 2016; Reynard et al., 2007, 2016; Serrano & González-Trueba, 2005). En este segmento se presentan algunas investigaciones que destacan en metodología para el inventario y evaluación del geopatrimonio.

Serrano y González-Trueba (2005) realizaron un estudio que consistió en evaluar los geomorfositos en un área natural. Ellos seleccionaron el Parque Nacional Picos de Europa ubicado en la región de Cantabria, en el norte de España. El estudio tenía como objetivo crear un inventario y evaluar el estado de los geomorfositos dentro del Parque Nacional. El área de estudio está influenciada por procesos glaciales, fluviales y kársticos. A partir de la localización de los geomorfositos proceden con la evaluación a cada uno y esta consiste en un conjunto de criterios (valores intrínsecos, agregados y valores de uso y gestión) a los que se les asigna un valor permitiendo para darles una calificación. Los resultados para este estudio identificaron 22 geomorfositos con valoraciones diversas y además reveló datos sobre el estado de estos dependiendo de su ubicación y el acceso. Las recomendaciones finales del texto apuntan a aspectos del parque del momento del estudio que se les debe poner atención y orientar propuestas para garantizar una adecuada gestión del área natural protegida (Serrano & González-Trueba, 2005).

Reynard et al. (2016) realizan una propuesta para el análisis de geomorfositos a nivel regional más detallada. La metodología en esta propuesta es más amplia desde la

selección de los sitios potenciales hasta la evaluación. La investigación apunta a que los geomorfositos seleccionados deben ser representativos en términos espaciales y temporales debido a la morfogénesis regional. También, agregan una nueva parte a la evaluación en las características de uso y presta una especial atención en la generación de la cartografía del área de estudio. Además, desarrolla una cartografía por medio de diferentes representaciones que son cualitativa, univariada, bivariada y multivariada. Como resultado, estas nuevas representaciones muestran el conjunto de evaluaciones de forma espacial vinculados a los sitios de interés seleccionados de forma clara y amplia (Reynard et al., 2016).

Brilha (2016) profundiza sobre la conceptualización de las metodologías para evaluar y cuantificar geositos y geodiversidad. Este apunta como eje principal del texto la importancia de tener claridad en los criterios para evaluar geositos como eje esencial para desarrollar cualquier proceso de geoconservación. El artículo menciona que, en cada caso, el método de evaluación puede variar por errores en la interpretación conceptual. El autor esquematiza los conceptos mostrando que la diversidad natural se divide en biodiversidad y geodiversidad. La geodiversidad se divide en los valores *in situ* y *ex situ* y dentro de esa división entran los elementos del geopatrimonio (*ex situ*) y los geositos (*in situ*) que conforman el geopatrimonio. Además, esto, en conjunto con otros valores como la diversidad del geosito dan paso a la geoconservación. Además, otro elemento importante que se menciona es la escala, haciendo alusión a que no todos los criterios son aplicables a una escala y finaliza realizando una actualización de criterios en la búsqueda de mejorar las estrategias de geoparques (Brilha, 2016).

2.1 Investigaciones sobre geopatrimonio en Costa Rica

El interés por investigar el geopatrimonio en Costa Rica. A continuación, se dan a conocer algunos de estos trabajos que colocan esta temática como nuevo nicho para la investigación y promoción de espacios a partir de criterios científico e histórico.

Por otra parte, Pérez-Umaña y Quesada-Román (2018a) presentan una propuesta para valorar geoparques en Parques Nacionales de Costa Rica. Esta propuesta realiza una

consideración sobre la importancia del turismo vinculado a las áreas silvestres protegidas. La propuesta metodológica se realiza a partir de lo desarrollado por Serrano y González-Trueba (2005). En la investigación se analizan veintiocho Parques Nacionales y para ello se consideran cuatro valoraciones: la paisajística y estética, la cultural, la científica y la turística. Los resultados de la investigación fueron clasificados en rangos (bajos, medios y altos) mostrando que trece Parques estaban en categorías altas, once en medias y cuatro en bajas. El estudio destaca algunos sitios de los Parques Nacionales a los que se les debe prestar especial atención por su valor científico y cultural. Cuatro de esos sitios se encuentran en el área de estudio de la presente investigación (Pérez-Umaña & Quesada-Román, 2018a).

Pérez-Umaña y Quesada-Román (2018b) presentan una metodología para la valoración y evaluación de geomorfositos y utilizan como caso de estudio el Parque Nacional Volcán Poás. Este estudio, al igual que el anterior, se basa en la metodología de Serrano y González-Trueba (2005). Los resultados de la investigación identificaron 5 geomorfositos que son el cráter principal y los conos Botos y Von Frantzius, el volcán Congo y el relicto caldérico del Poás. Los criterios usados fueron el valor científico, el valor cultural, uso y gestión. En el valor científico y cultural, el cráter principal obtuvo el mayor puntaje y en uso y gestión el cono Von Frantzius fue el mejor calificado. En términos globales, el cráter principal está calificado como alto, Von Frantzius, Botos y el Congo como medio y el relicto caldérico como bajo. A nivel cultural, el estudio destaca el cráter principal por la presencia de material literario y una asociación con la historia natural por sus condiciones de volcán activo (Pérez-Umaña & Quesada-Román, 2018b).

Quesada-Román y Pérez-Umaña (2020b) realizan un inventario del patrimonio paleoglacial en el Parque Nacional Chirripó. La investigación analiza los procesos paleoglaciales asociados a la última glaciación en un área con altitudes entre los 3000 y 3820 msnm. Como propuesta metodológica los autores se basan en los desarrollados por Reynard et al. (2016) y Boukhchim et al. (2018). El artículo menciona que en las regiones tropicales la presencia de accidentes geográficos relacionados a procesos glaciares o periglaciares normalmente se encuentran después de los 4000 msnm por lo que el Parque Nacional Chirripó presenta una particularidad al encontrarse en un rango

menor (Quesada-Román & Pérez-Umaña, 2020b). El estudio evaluó catorce geomorfositos destacando circos glaciares, depósitos de sedimentos, lagos, morrenas, y crestas. Los criterios que consideraron los autores son los de integridad, representatividad, rareza, y valor paleogeográfico, así como los valores de manejo y gestión del área y la percepción en la cultura de algunos de sus puntos más importantes. Como resultado de la investigación, muchos de los sitios dieron valores altos, dejando ver la relevancia científica que resguarda el Parque Nacional. Los autores destacan el cerro Chirripó y los Crestones como los lugares que obtuvieron los valores más altos. El estudio concluye haciendo una valoración de la metodología como una herramienta eficaz para valorar el geopatrimonio y que esta debería aplicarse a otras áreas protegidas de Costa Rica, así como discutir sobre el geopatrimonio tropical dada las condiciones particulares de la región (Quesada-Román y Pérez-Umaña, 2020b).

Capítulo 3. Marco Metodológico.

La metodología para valorar el geopatrimonio está basada en la propuesta por Reynard et al. (2016); Boukhchim et al. (2018); Quesada-Román and Pérez-Umaña (2020b); Santos et al. (2020); Brilha (2016) que establece tres pasos para la valoración y evaluación de un sitio de interés geológico y geomorfológico a saber (ver figura 2): (1) caracterizar los geositos usando criterios geomorfológicos partiendo de la cartografía disponible, elaboración de mapas y modelos por medio de herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y trabajo de campo; (2) una caracterización cultural e histórica considerando los criterios de valores espirituales, religiosos y significados culturales, expediciones históricas e inspiración artística; (3) en una evaluación de los geositos seleccionados a partir de criterios de información descriptiva, evaluación de valores intrínsecos, y características de uso y manejo del área.

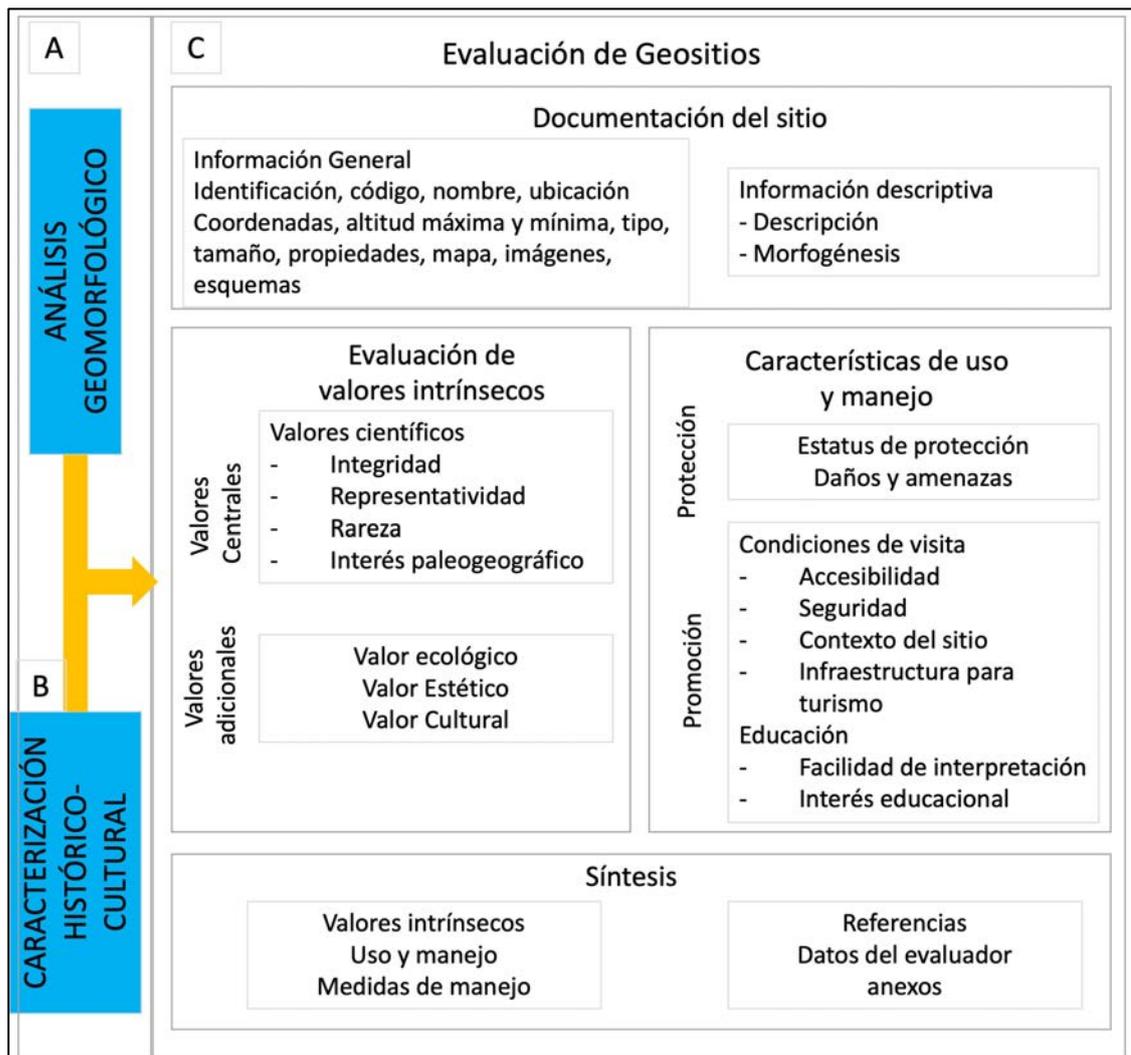


Figura 2. Estructura de la metodología. Adaptado de la propuesta de (Boukhchim et al., 2018; Quesada-Román & Pérez-Umaña, 2020b; Reynard et al., 2016).

3.1 Caracterización de los geositios

La identificación de los geositios se dividió en tres pasos utilizando la propuesta de Otto y Smith (2013) que consiste en el pre-mapeo, el trabajo de campo y el post-mapeo (Ver Figura 3).

3.1.1 Pre-mapeo

Como primer paso se identificó y delimitó el área de estudio, se obtuvo información bibliográfica sobre la geología, geomorfología y ecología de diversas fuentes. Luego, se obtuvieron Modelos Digitales de Elevación del terreno (DEM) Alos Palsar de la

Agencia Japonesa de Exploración Aeroespacial (JAXA por sus siglas en inglés) con una resolución de 12,5 metros de tamaño por píxel. De los DEM se obtuvieron varios productos como curvas de nivel, mapa altimétrico, de sombras, de pendientes y mapa geomorfométrico. Para todos los procedimientos se utilizó el software Qgis en su versión 3.10 Coruña de licencia gratuita y sus correspondientes complementos integrados como es el caso de las versiones 2.3.2 de SAGA y 7.8.2 de GRASS. Para la creación del mapa geomorfométrico se utilizó la propuesta de Jarosław Jasiewicz y Tomasz F. Stepinski (2013) sobre reconocimiento de patrones para la clasificación geoformas por medio del algoritmo de r.geomorphons de GRASS en Qgis (Jasiewicz & Stepinski, 2013).

La técnica de geomorphons permite la generación automatizada de mapas morfométricos con alta precisión y resolución espacial útil para una variedad de aplicaciones en Ciencias de la Tierra. Se destaca que la técnica de geomorphons es escalable y puede aplicarse a diferentes escalas espaciales, lo que la hace una herramienta valiosa para estudios a nivel local, regional y continental (Jasiewicz & Stepinski, 2013). El mapa geomorfométrico en conjunto con los anteriores mapas se utilizan como base para la creación del mapa geomorfológico. El procedimiento consiste primer en digitalizar ríos y valles fluviales, luego se identifican otras geoformas como escarpes, circos fluviales, circos glaciares, intrusivos, vulcanismos antiguos, deslizamientos, y reptación.

3.1.2 Trabajo de campo

Se realizaron 2 giras a campo. La primera gira fue al sector de Valle del Silencio y la segunda a Cerro Gemelo y Pittier. En ambas giras se obtuvieron datos GPS de puntos importantes y de rutas de los senderos. Además se hizo análisis y reconocimiento de geoformas y otros valores importantes como las rutas, tipos de coberturas entre otros. Se realizó un registro fotográfico.

3.1.3 El Post-mapeo

En esta parte se terminan los productos cartográficos, complementándose con la información obtenida en campo. En base a lo analizado previamente se seleccionan 4 sectores que contienen sitios de valor para la investigación. Estos sectores son Valle del Silencio, Cerro Kamuk, Sabanas Esperanza y el sector de Cerros Gemelo - Pittier. Se elabora un mapa de estos sectores y sus geositios correspondientes.

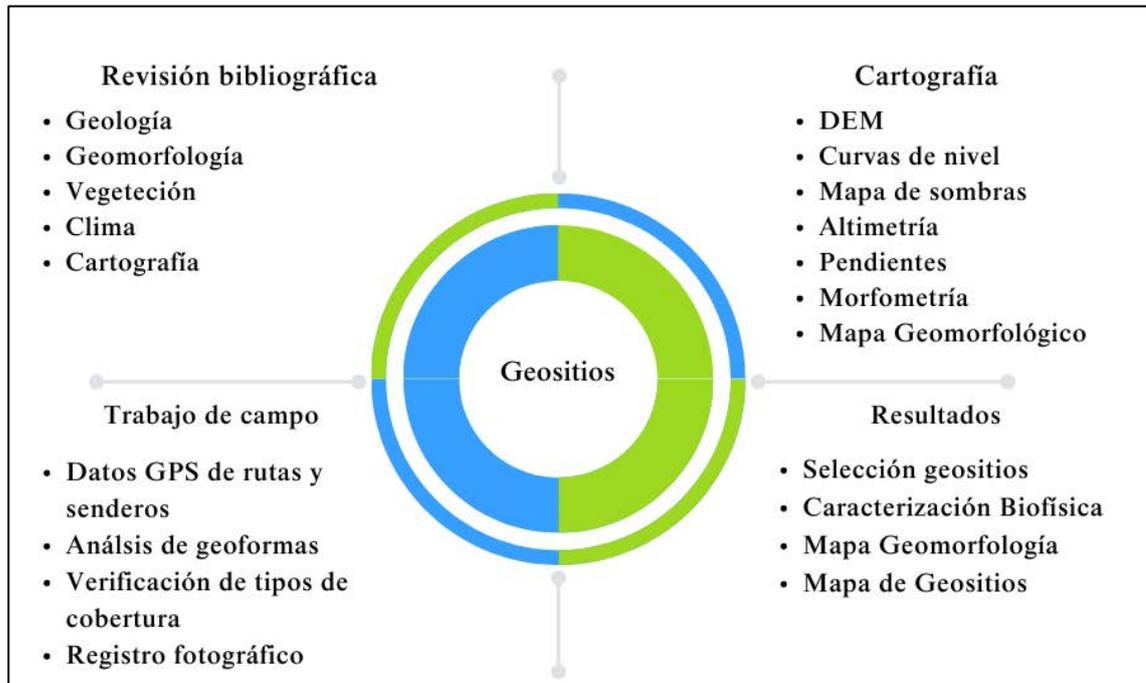


Figura 3. Estructura de trabajo para identificar geositios. Fuente: Elaboración propia.

3.2 Caracterización Histórico-Cultural

Para este apartado se trabajó en la recopilación bibliográfica de todo el material cultural e histórico existente referente a los geositios seleccionados. Se consideraron los siguientes criterios:

3.2.1 Valores espirituales, Religiosos y Significados Culturales

Todas las formaciones naturales y accidentes geográficos que tengan un significado espiritual o religioso asociado a los geositios (Gordon, 2018).

3.2.2 Expediciones

IncurSIONES históricas a los sitios que hayan sido documentadas y que generan información sobre el área de estudio (Boukhchim et al., 2018)

3.2.3 *Inspiración artística*: Incluye todas las obras literarias, poesía, cuentos o leyendas, música entre otros, que haya sido inspirada en el geositio (Gordon, 2018).

3.3 Evaluación del Geopatrimonio/Geomorfositos/Geositio

La evaluación se divide en cuatro secciones con sus respectivas subdivisiones y los valores para calificarla. Los criterios son:

3.3.1 Documentación del sitio

La documentación del sitio cuenta con los datos generales y la descripción del sitio. Los datos generales se expresan en forma numérica como coordenadas o altitud, o en código como el número de identificación. La descripción del sitio considera datos descriptivos y morfología. Se elabora a partir de información bibliográfica, análisis de información espacial y observación en campo. La descripción incluye cualquier hallazgo de interés geomorfológico y puede incluir aspectos arqueológicos y antropogénicos que sean considerados pertinentes (Brilha, 2016; Reynard et al., 2007).

3.3.2 Evaluación de Valores Intrínsecos

Los valores intrínsecos se dividen en valor central o principal y los valores adicionales. El *valor central* tiene como eje principal el valor científico y se divide en rareza, representatividad, integridad y valor paleogeográfico. La rareza se refiere a lo particular que puede ser un geositio, es decir, que tan común o no es. La representatividad hace alusión a que tan referente es un hito con respecto a una región o comunidad donde se encuentra. La integridad es el estado de conservación de un sitio. Por ejemplo, si tiene condiciones de alteración por factores naturales o antrópicos. Por último, el valor paleogeográfico se refiere a la importancia del sitio para la tierra o dentro de la historia climática (Brilha, 2016; Reynard et al., 2007).

Los Valores Adicionales. buscan destacar los vínculos de los geositios con otros aspectos que le dan un valor agregado e interés para quien lo visita. Se consideran como valores adicionales el ecológico, cultural y estético. El valor ecológico toma en

cuenta la importancia de ecosistemas o especies que tienen una relación con el geositio. Por ejemplo, un bosque o una turbera. El valor cultural toma como variables cinco aspectos, la importancia religiosa, histórica, literaria o artística, el valor económico y el valor geohistórico. La importancia religiosa es cuando el sitio tiene vínculos con valores religiosos, leyendas o mitos. La importancia histórica es cuando hay hechos históricos vinculados al sitio. La artística o literaria se refiere a la producción de obras literarias, pinturas, libros entre otras inspiradas en el geositio. El valor económico se mide solo por los beneficios directos que se obtienen por la presencia del geositio, como lo son la visitación. Esto no incluye beneficios relacionados con actividades indirectas y, por último, el valor geohistórico que indica la importancia del sitio para las Ciencias de la Tierra. El valor estético de un sitio es una variable que podría asumirse como subjetiva. Se consideran dos criterios para definirlo, el primero es sobre lo visible que es un sitio, entre más fácil sea observarlo mayor puntaje tendrá y el otro criterio es su estructura. La estructura entendida desde la percepción del paisaje. En ese sentido, elementos del paisaje presentes le darán un valor mayor y menos elementos, un valor menor (Brilha, 2016; Reynard et al., 2007).

Tabla 1. Criterios de valores centrales de geositios

Criterio de valores centrales	Evaluación
Representatividad	0.25: el geositio representa una forma o proceso del contexto geomorfológico o geológico regional. 0.5: el geositio es el mejor ejemplo de alguna unidad. geomorfológica de proceso del contexto geomorfológico regional. 0.75: el geositio representa una relación clara entre formas y procesos. 1.0: el geositio representa una relación clara entre formas y procesos.
Integridad	0.25: las formas y procesos se alteran significativamente. 0.5: las formas y procesos se alteran significativamente, pero aún es posible reconocerlos y analizarlos claramente. 0.75: las formas y procesos no están intactos, pero no se alteran significativamente. 1.0: las formas y procesos están intactos.

Rareza	<p>0.25: el geositio representa una forma o proceso común en el área.</p> <p>0.5: el geositio es el mejor ejemplo de una forma o proceso común en el área.</p> <p>0.75: hay pocos ejemplos de la forma / proceso representado por el geositio.</p> <p>1.0: el sitio es la única ocurrencia del tipo en el área de estudio.</p>
Paleogeográfico	<p>0.25 el geositio tiene poco valor.</p> <p>0.5 el geositio tiene algo de valor moderado.</p> <p>0.7 el geositio tiene un valor alto.</p> <p>1.0 el geositio tiene un valor muy alto.</p>

Fuente: (Reynard et al., 2007; Santos et al., 2020).

Tabla 2. Criterios de evaluación de valores adicionales de geositios.

Criterios de valores adicionales	Evaluación
Valores ecológicos	<p>0.25: la unidad representada por la geositio tiene relación directa con algún aspecto biótico.</p> <p>0.5: la unidad representada por la geositio tiene relación directa con algún aspecto biótico especial (raro, endémico, amenazado, etc.).</p> <p>0.75: el sitio muestra un claro condicionamiento de la geomorfología sobre algún aspecto biótico.</p> <p>1.0: el sitio representa un caso especial de relación entre geomorfología y biodiversidad.</p>
Valores culturales	<p>0.25: hay elementos con importancia cultural, pero no directamente relacionados con el entorno del geositio.</p> <p>0.5: hay elementos con importancia cultural directamente relacionados con el entorno del geositio o el sitio tiene importancia económica.</p> <p>0.75: el sitio está, estuvo ocupado o es de gran relevancia para alguna comunidad tradicional o el sitio se utilizó para el desarrollo de un modelo del geositio.</p> <p>1.0: el rasgo del geositio principal es antrópico, o representa un ícono de un pueblo o región, o es muy relevante para la historia de la geomorfología.</p>
Valor estético (suma de condiciones de visualización, conservación y dimensión estética)	<p>Visualización:</p> <p>0.25: existen importantes dificultades para visualizar el sitio, siendo imposible verlo en su totalidad.</p> <p>0.5: existen dificultades importantes para visualizar el sitio, pero es posible verlo en su totalidad.</p> <p>0.75: el sitio se puede ver sin dificultades, pero solo desde puntos de vista específicos.</p>

	<p>1.0: el sitio se puede ver sin dificultades sin necesidad de ir a puntos de vista específicos.</p> <p>Conservación:</p> <p>0.25: geosítio altamente alterado o degradado.</p> <p>0.5: geosítio parcialmente alterado o degradado.</p> <p>0.75: geosítio con alteraciones, pero con poca influencia en su estética.</p> <p>1.0: geosítio tiene muy buen estado de conservación.</p> <p>Dimensión estética:</p> <p>0.25: dimensión estética baja. No contribuye a atraer visitantes.</p> <p>0.5: dimensión estética media. Resulta atractivo para un público específico.</p> <p>0.75: dimensión estética alta. Contribuye en gran medida a la atracción de visitantes.</p> <p>1.0: dimensión estética excepcional.</p> <p>Reconocimiento amplio.</p>
--	---

Fuente: Santos et al. (2020).

3.3.2 Características de Uso y Manejo

Este apartado describe el geosítio en base a su protección y promoción. Estos datos permiten tener un panorama actual del sitio y materiales de interés para su promoción en términos de educación y visitación. Para la protección se consideran dos criterios: el estado de protección, las amenazas y los daños. El estado de la protección puede ser en referencia a su estatus legal (por ejemplo un ASP) o a las condiciones físicas como la presencia de infraestructura con el fin de proteger. Además, se incluye cualquier acción de mantenimiento que garantice su protección. La sección de daños y amenazas documenta todas las amenazas activas y potenciales sobre el sitio. También se documentan los daños en tres apartados: la extensión, el origen y la temporalidad (Brilha, 2016; Reynard et al., 2007).

La promoción del sitio se evalúa a partir de las condiciones de visita y lo educativo. Las condiciones de visita consideran cuatro indicadores: La accesibilidad, la seguridad, el contexto del sitio y la infraestructura. (1) La accesibilidad tiene en cuenta la ubicación y el acceso por medio de transporte público o privado, los tiempos de caminata y la dificultad para acceder al sitio. (2) La seguridad se refiere a los riesgos relacionados a las condiciones de los senderos o del geosítio. No se consideran otras acciones por comportamiento. (3) El contexto del sitio documenta aspectos negativos

y positivos referentes al entorno geográfico. Por último, (4) la infraestructura relacionada al turismo documenta todas aquellas estructuras o servicios que estén en función del turismo relacionados con el geositio. Los valores educativos evalúan las instalaciones interpretativas y el interés educativo. Las instalaciones interpretativas son todas aquellas herramientas tanto in situ como ex situ que dan información del sitio, por ejemplo tours guiados. El interés educativo está relacionado con el tipo de visitante, si es para académicos o si permite una interpretación sencilla por parte de los visitantes no especializados (Brilha, 2016; Reynard et al., 2007).

Tabla 3. Criterio para evaluar la promoción de geositios

Criterios de promoción	Evaluación
Acceso por transporte público	0.25: baja frecuencia y distante del geositio. 0.5: baja frecuencia pero próximo del geositio. 0.75: frecuente pero distante del geositio. 1.0: frecuente y cercano al geositio.
Acceso por transporte privado	0.25: necesidad de vehículos específicos. 0.5: es posible visitar con vehículos regulares. 0.75: buenas vías y zona de estacionamiento o zona de estacionamiento para autobuses. 1.0: buenas carreteras y zona de estacionamiento para autobuses.
Caminata o senderismo	0.25: senderismo con dificultades técnicas. 0.5: caminata larga y técnicamente fácil o caminata corta y técnicamente fácil, pero inaccesible para visitantes discapacitados. 0.75: caminata corta y técnicamente fácil, accesible para visitantes discapacitados. 1.0: no es necesario caminar
Riesgos naturales	0.25: entorno peligroso, con riesgo de accidentes graves. 0.5: pequeño riesgo de accidentes o riesgo de accidentes graves por comportamiento inadecuado. 0.75: pequeño riesgo de accidentes por comportamiento inadecuado. 1.0: ambiente seguro.
Riesgos humanos	0.25: problemas relacionados con la violencia. 0.5: sitio ubicado a lo largo de camino peligroso. 0.75: sitio sin infraestructura de seguridad. 1.0: ambiente seguro (el sitio tiene infraestructura de seguridad o no la necesita).
Seguridad para grupos	0.25: las visitas grupales exigen cuidados especiales. 0.5: seguro para grupos pequeños.

	<p>0.75: seguro para grupos de adultos. 1.0: seguro para grupos con niños.</p>
Infraestructura del sitio	<p>0.25: sitio con eventual infraestructura (temporada alta, fines de semana, etc.). 0.5: sitio con infraestructura interpretativa pero sin otra infraestructura para visitantes. 0.75: sitio con infraestructura para visitantes (baños, tiendas, etc.). 1.0: sitio con infraestructura interpretativa y de visitas.</p>
Infraestructura regional para turística	<p>0.25: la ciudad / pueblo más cercano con infraestructura turística está a menos de 3 h en vehículo / autobús. 0.5: la ciudad / pueblo más cercano con infraestructura turística se encuentra a aproximadamente 1 h en vehículo / autobús. 0.75: el sitio está ubicado en los alrededores de una ciudad / pueblo con infraestructura turística. 1.0: sitio ubicado dentro de una ciudad / pueblo con infraestructura turística.</p>

Fuente (Santos et al., 2020).

3.3.3 Síntesis

La síntesis se divide en tres partes: La primera da una valoración global del sitio y un comentario sobre los valores centrales y adicionales del sitio; la segunda es una evaluación de aspectos de uso y gestión del sitio, y la última parte se denomina “Propuestas de medidas de gestión” y permite realizar una serie de propuestas y recomendaciones para la gestión del geositio en términos de geoconservación y promoción del geoturismo (Brilha, 2016; Reynard et al., 2007).

Capítulo 4. Geositios

4.1 Caracterización Biofísica y Geomorfológica

En este capítulo se hace un abordaje descriptivo de las características biofísicas del área de estudio considerando elementos bióticos y abióticos. En una segunda parte del capítulo se elabora un análisis de la geomorfología a partir de los datos recopilados en campo y Sistemas de Información Geográfica (SIG).

4.1.1 Clima

El PILA presenta una extensión de 200 mil hectáreas aproximadamente, de las cuales 26 mil, es decir el 13% se encuentran en la vertiente Pacífico (SINAC, 2012). Cambios altitudinales importantes que van desde los 1000 hasta los 3550 msnm, que le dan una variabilidad climática diversa. En general, en todo el PILA las precipitaciones varían entre los 1200 mm hasta los 5000 mm por año y se distribuyen en diferentes zonas de vida según la clasificación de Holdridge (1947) tales como bosque pluvial montano bajo (bh-MB), Bosque Pluvial Montano (bh-P), Páramo Pluvial Subalpino (pp-SA) y otros en regiones más bajas como Premontano (bmh-p). (Brenes et al., 2004). En el caso de la delimitación realizada para la investigación, en la Figura 4 se destacan principalmente los Bosque Pluvial Premontano (bp-P), Bosque Pluvial Montano Bajo (bp-MB), el Bosque Pluvial Montano (bp-M) y el Páramo Pluvial Subalpino (pp-SA).

Para el caso del bp-P las precipitaciones son superiores a los 4000 mm anuales y los rangos de temperatura se mantienen en los 17° C y 24° C. Para los bp-MB las precipitaciones se mantienen entre los 2200 y los 4500 mm anuales, en el caso de los bp-M las precipitaciones se mueven entre los 1800 y 2300 mm anuales. En el caso de la temperatura, para ambos oscila entre los 6°C y los 12°C. Por último, las precipitaciones en los pp-SA, sus precipitaciones son similares a los bp-M pero con temperaturas que se mueven en rangos cercanos a los 0°C (Alfaro et al., 2013).

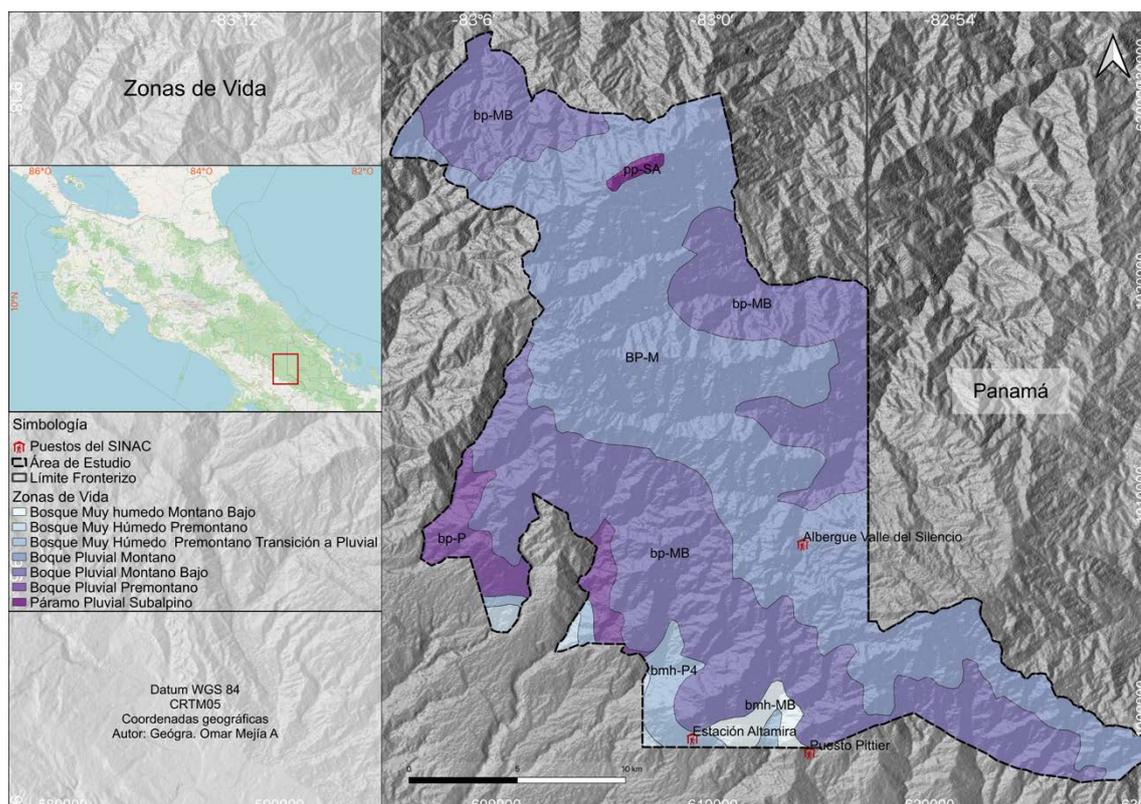


Figura 4 Mapa de zonas de Vida del área de estudio. Elaboración propia. Fuente: SNIT

4.1.2 Vegetación

La vegetación del área de estudio es diversa debido a su heterogeneidad climática y altitudinal. En el PILA se pueden encontrar bosques pluviales / lluviosos, nubosos, sabanas naturales, humedales de altura como las turberas, páramos, zonas de transición, entre otros (Galante, 2006b; Soto, 2010). Uno de los bosques más comunes son los robledales (*Quercus costaricensis*), su distribución altitudinal se da entre los 2000 msnm y 3600 msnm, con un desarrollo mayor de los árboles en la vertiente Caribe (Galante, 2006b). Los páramos son un tipo de vegetación característico de las zonas más altas con rangos de distribución altitudinal entre los 2800-3200 msnm hasta los 3820 msnm, divididos tres categorías altitudinales: subpáramo por encima del límite de los bosques, el páramo con especies de gramíneas y el superpáramos cercano a las zonas de nieve. (Kappelle, 2005). En los páramos Costarricenses predominan las gramíneas bambusoides (Chusqueas) y acojinadas (Cortadeira y Calamagrostis) (Vargas & Sánchez, 2005). Las sabanas son ecosistemas donde predominan los pastos o zacates, aunque hay presencia de arbustos y árboles distribuidos de forma dispersa, que además están definidos por la estacionalidad climática (Artavia, 2011). Por último,

se encuentran las turberas, ecosistemas categorizados como humedales y dentro de sus características principales es que tienen suelos con alta saturación de agua y porcentajes importantes de materia orgánica (turba) (Corrales, 2018). La vegetación se detallará más en el punto 4.2 donde se especificarán algunas especies comunes que se podrán encontrar en cada uno de los geositos seleccionados para la evaluación de geopatrimonio.

4.1.3 Geología

En términos generales, la historia geológica del área de estudio se describe por el inicio de la formación de la Cordillera de Talamanca durante el vulcanismo del Paleoceno-Eoceno y el Mioceno, dando origen al arco insular y el levantamiento de la Cordillera por la influencia de la dorsal asísmica en la zona de subducción del Coco (Kusssmaul, 2012). La Cordillera se encuentra sobre una región de convergencia de placas donde Cocos se subduce debajo de la placa Caribe y la microplaca de Panamá (Alfaro et al., 2018a). La estratigrafía de la Cordillera está compuesta por rocas ígneas, sedimentarias en ambos flancos (Pacífico y Caribe) y en un porcentaje menor rocas metamórficas distribuidas en sectores muy puntuales (Alfaro et al., 2018a). Las unidades que se encuentran en el área de estudio se dividen en: Unidad Kamuk, con presencia de andesitas y andesitas basálticas; Formación la Cruz, con andesitas y basaltos; Intrusivo de Talamanca, con monzonitas cuarzosas, dioritas y gabros; Formación del Valle del General con presencia de rocas sedimentarias. Además de estas unidades, también se encuentran en algunos sectores rocas ígneas e hidrotermalismo (Alfaro et al., 2018a).

4.1.4 Suelos

Los suelos en Costa Rica se han clasificados según el criterio de la Soil Taxonomy de la USDA (United States Department of Agriculture), lo que indica una división en orden, suborden, gran grupo, subgrupo, familia y serie (Quesada-Román, 2016). Cabe aclarar que el estudio de suelos en Costa Rica no es tan detallado, lo que implica un análisis más general a nivel de orden. Para el caso del área de estudio, los órdenes que se han identificado son los Ultisoles y Entisoles según el mapa Digital de Suelos de Costa Rica (Mata & Sandoval, 2017).

Los Ultisoles son suelos muy antiguos, desarrollados en ambientes muy húmedos con mucha precipitación, además son ácidos por la falta de calcio y alto contenido de

aluminio, y su textura es muy fina por lo que son muy arcillosos y de color rojizo por el lixiviado del hierro (Cubero, 2016). Por otro lado, los Entisoles son suelos recientes que se han originado de fragmentos de roca suelta, por tanto, estos suelos presentan bajo desarrollo y baja fertilidad (Cubero, 2015). Para el área de estudio se pueden localizar los Entisoles sobre el macizo del Cerro Kamuk. Para el resto del área de estudio, el orden que predomina es Ultisoles.

4.1.5 Geomorfología

La clasificación de la geomorfología se ha realizado a partir de la consulta de información bibliográfica, modelos de elevación procesados en SIG, creación de un mapa geomorfométrico, fotointerpretación y observación en campo. Por medio de estos recursos se ha elaborado un mapa geomorfológico a escala 1:50,000 que se irá describiendo en este apartado.

4.1.6 Morfometría

La morfometría se refiere al estudio cuantitativo de la forma, tamaño y geometría de los objetos o estructuras geomorfológicas que permite agruparlos según sus características (Perles & Vías, 2001). Por tanto, el mapa morfométrico es una representación cartográfica que se utiliza para analizar y visualizar los rasgos morfológicos de una superficie terrestre por medio de diferentes técnicas y algoritmos para extraer información morfométrica de los datos topográficos, como la altitud, la pendiente, la orientación, la curvatura y la forma del terreno.

En el caso del mapa morfométrico del PILA, se utilizó como base la propuesto por Jarosław Jasiewicz y Tomasz F. Stepinski (2013) en el artículo "*Geomorphons - a pattern recognition approach to classification and mapping of landforms*". En este documento se da un enfoque novedoso para la generación de mapas morfométricos utilizando la técnica de reconocimiento de patrones. Esta técnica se basa en el análisis de la orientación y la curvatura de la superficie del terreno para identificar y clasificar diferentes tipos de formas de relieve, como crestas, valles, depresiones, laderas y cumbres. Los autores utilizan una cuadrícula de píxeles para representar el relieve y luego aplican una serie de filtros para identificar los patrones morfológicos en los

datos. A partir de los patrones identificados, se generan mapas morfométricos que representan los diferentes tipos de formas de relieve (Figura 5).

El mapa geomorfométrico muestra una topografía marcada por la presencia de muchos valles fluviales, depresiones, laderas de montaña, crestas y desniveles entre otros.

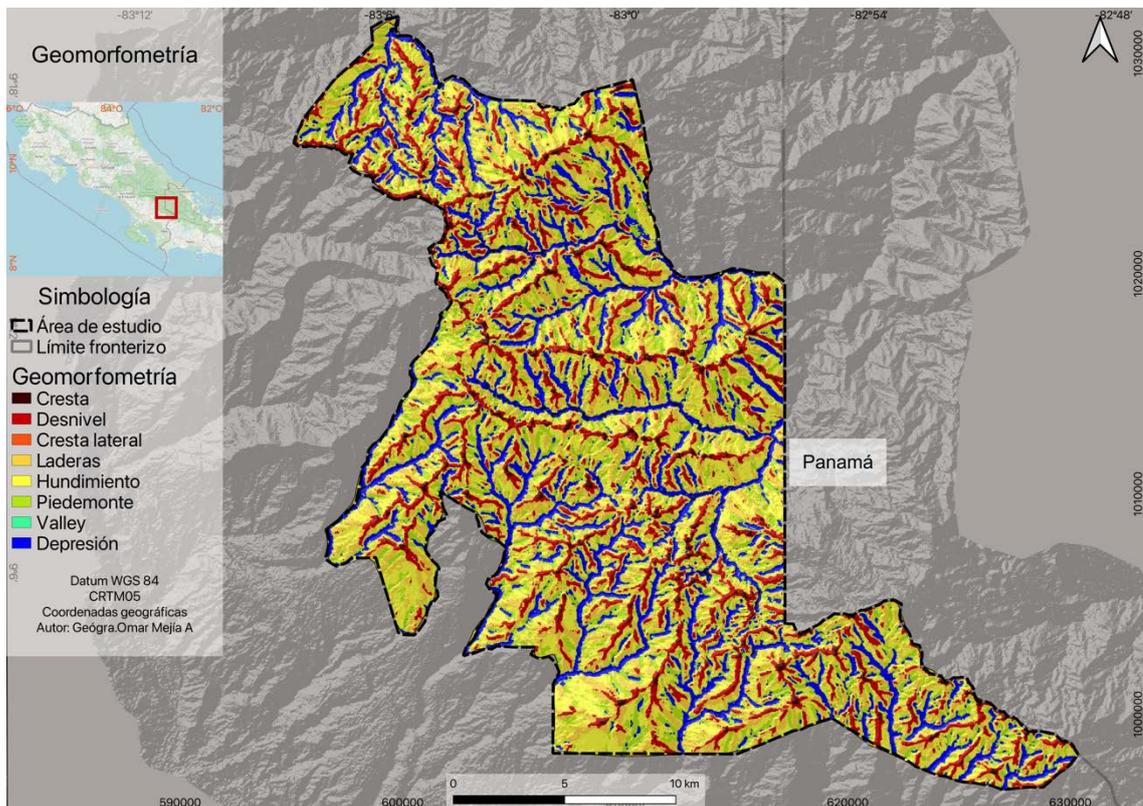


Figura 5. Mapa Geomorfométrico del área de estudio. Elaboración propia

4.1.7 Altimetría

La altimetría se refiere a las altitudes de una superficie terrestre (Lugo, 2011). El mapa altimétrico (ver Figura 6) nos permite agrupar los pisos altitudinales del área de estudio y comprender mejor la topografía, así como la distribución de los ecosistemas y sus características. En el área de estudio la altitud se encuentra entre los 1000 hasta los 3550 msnm aproximadamente, siendo el punto más alto el Cerro Kamuk.

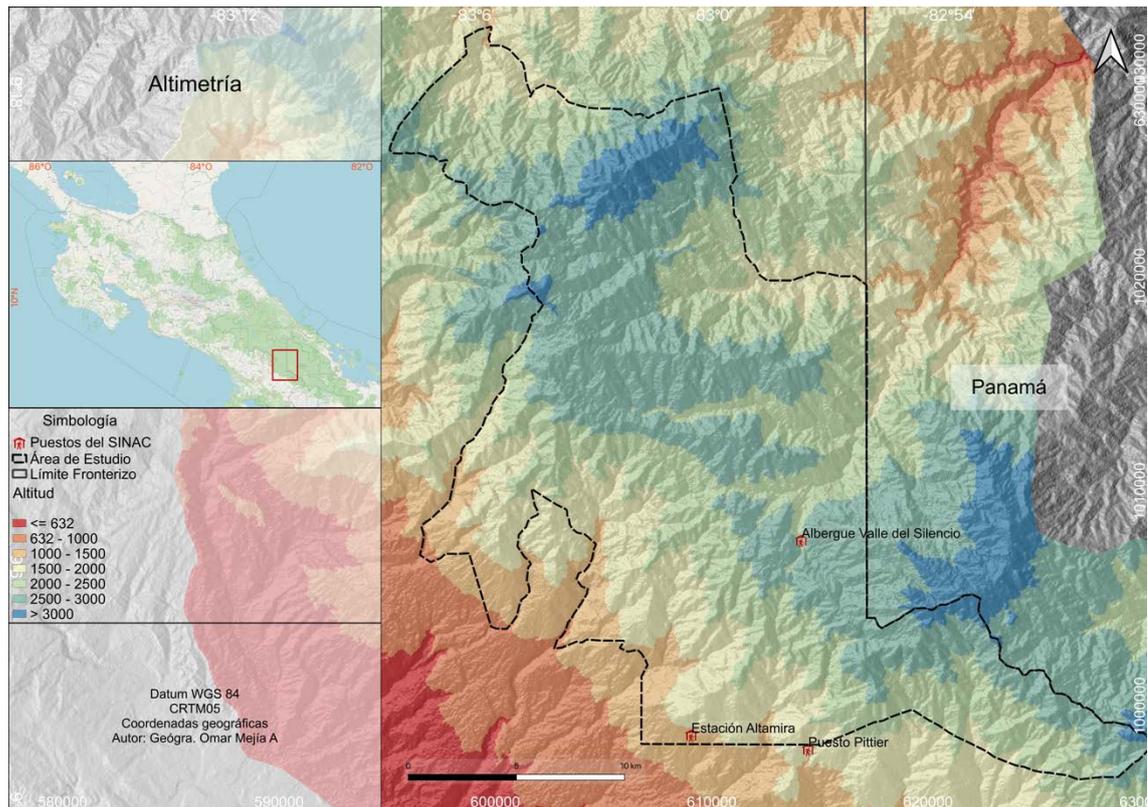


Figura 6. Mapa altimétrico del área de estudio. Fuente: Elaboración propia.

4.1.8 Pendiente (Inclinación del terreno)

El mapa de pendientes (Figura 7) muestra en grados la inclinación del terreno. Para el área de estudio se pueden apreciar regiones con laderas más pronunciadas en sentido de O-S en la vertiente Pacífica y en las partes más al norte de la región Caribe. Estas laderas tienen pendientes que superan los 35° en su gran mayoría. En el sector central se pueden observar pendientes más suavizadas entre los 5° y 15° máximo.

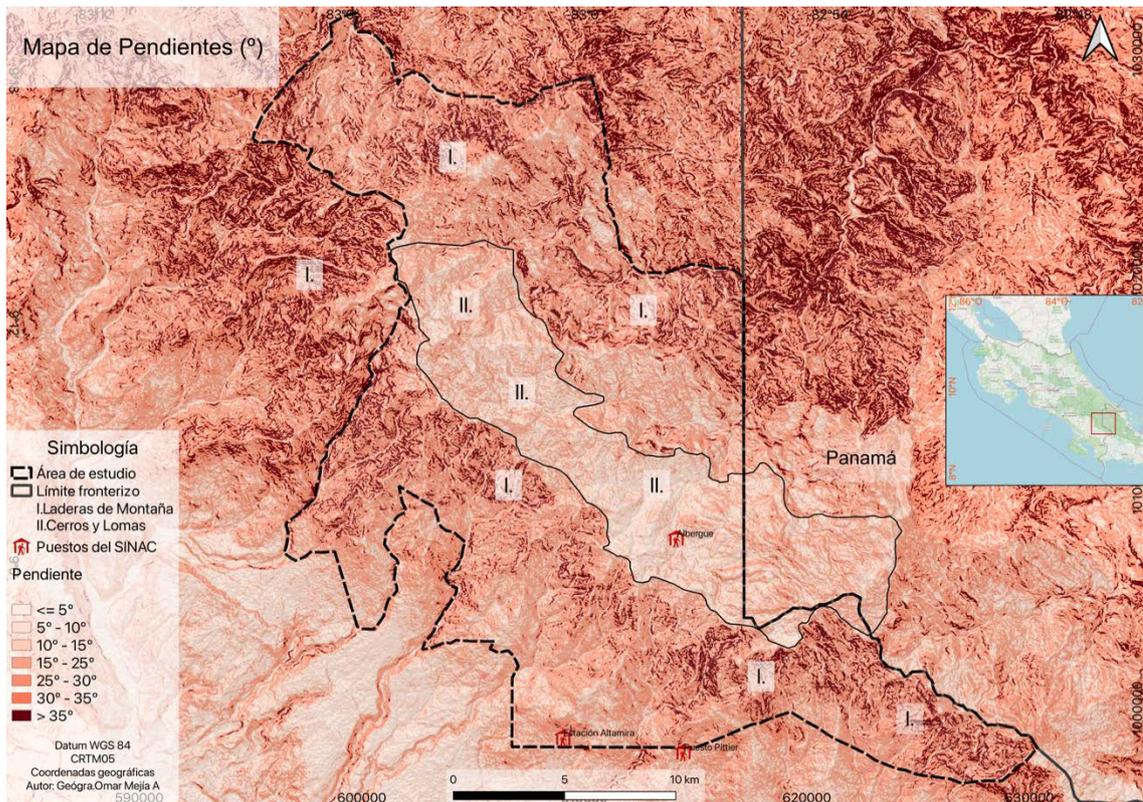


Figura 7. Mapa de pendientes del área de estudio. Elaboración propia.

4.1.9 Regiones morfológicas

A partir del análisis de la pendiente y la altimetría en el área de estudio se han delimitado dos regiones morfométricas bien establecidas por el comportamiento de las laderas. La primera corresponde a las laderas de montaña de la Cordillera de Talamanca y la segunda son regiones de Cerros y Lomeríos (ver Figura 7). Las primeras se caracterizan por pendientes muy pronunciadas y las segundas por una topografía relativamente más suavizada.

4.1.9.1 Las laderas de montaña: Se definen laderas como aquellas superficies que tienen un grado de inclinación como resultados de diversos procesos tales como la erosión y se pueden clasificar con base a su inclinación, longitud, origen y perfil (Lugo, 2011). Las laderas del área de estudio se han analizado según su geología, dinámica y morfología clasificándose de la siguiente manera:

- a) **Laderas volcánicas de montaña muy inclinadas y erosivas:** Estas laderas se encuentran en la mayor parte del área de estudio distribuidas a una altitud entre

los 1200 y 2500 msnm. Son laderas con pendientes superiores al 35° en la mayoría de los casos. Están disectadas por una amplia red de canales y con presencia de numerosos circos fluviales. La inclinación de la ladera y los niveles de erosión pueden estar asociados a la intensidad de las precipitaciones (4000 mm anuales). También se debe tomar en cuenta la litología, principalmente en las zonas más bajas donde hay rocas sedimentarias.

b) Laderas sedimentarias de montaña inclinadas y erosivas: Estas laderas se encuentran en la vertiente Pacífico. Tienen una función de transición entre las laderas altas y las zonas sedimentarias del Valle del General. Presentan una pendiente más suavizada entre 5 y 10°. Bergoeing (2017) las clasifica como áreas sedimentarias y Alfaro et al. (2018) como rocas sedimentarias asociadas a la formación Valle del General. Altitudinalmente, estas laderas se encuentran en la parte inferior de la cordillera y su disminución de la pendiente se puede explicar por su ubicación en el piedemonte, donde se van acumulando los depósitos de sedimentos de las partes más altas de la montaña suavizando el relieve. Dada la topografía de las laderas, es habitual que los afluentes que bajan hacia el Valle del General también contribuyen con la acumulación de los sedimentos.

c) Laderas por acción periglacial: Las geoformas asociadas a glaciaciones en la Cordillera de Talamanca se encuentran en altitudes superiores a los 3000 msnm (Lachniet & Seltzer, 2002; Quesada-Román et al., 2019). En el sector de Kamuk se han identificado circos glaciares originados durante la última glaciación (Large Local Glacial Maximum) (Bergoeing & Brenes, 2017; Lachniet & Seltzer, 2002; Quesada-Román et al., 2020, 2021). Se clasifican como laderas por acción periglacial aquellas que se encuentran por encima de los 3000 msnm. La pendiente en estas laderas se encuentra entre el 10 y 20° mayoritariamente. En las partes más altas de la cumbre del Kamuk se aprecian valles con una forma en U característicos de modelado periglacial. Estos pequeños valles comienzan en las partes altas en circos glaciares. Se denominan de acción periglacial debido a que, a pesar de tener su origen por

procesos glaciares, los efectos climáticos comunes del área han comenzado a tener impacto en el modelado del sitio.

4.1.9.2 Cerros y lomeríos: Los cerros se definen como el relieve que tiene origen en los procesos de disección de una planicie o por la nivelación de las zonas montañosas, y los lomeríos como cerros con elevaciones bruscas menores a una montaña con límites bien definidos por el cambio de pendiente y pueden ser las cimas de sistemas montañosos (Lugo, 2011). En el contexto del área de estudio, se ha delimitado un sector (ver Figura 8) que contiene estas características bien demarcadas en medio de las laderas montañosas muy inclinadas.

a) Laderas volcánicas de montañas afalladas y suavizadas por acción fluvial:

Estas laderas se encuentran en la vertiente del Caribe con orientación al Suroeste respecto a la divisoria continental. Mantienen similitud con las laderas volcánicas de montañas muy inclinadas y erosivas, sin embargo; la pendiente en este sector principalmente se encuentra en un rango entre 5 y 15°, contrastando con las laderas montañosas y muy inclinadas donde la pendiente se encuentra superior a ese rango de inclinación. Se infieren varios motivos de la particularidad de esta ladera, entre ellos planos de debilidad (fracturas, fallas, lineamientos, algunos señalados por Alfaro et al. (2018)) por la tectónica activa de la región y también por el comportamiento de la lluvia orográfica que ingresa por el Caribe descargando con mayor intensidad en este sector, propiciando una erosión más intensa y a la vez, suavizando las laderas en comparación a las que se encuentran en la vertiente del Pacífico y las laderas de la vertiente del Caribe en altitudes menores.

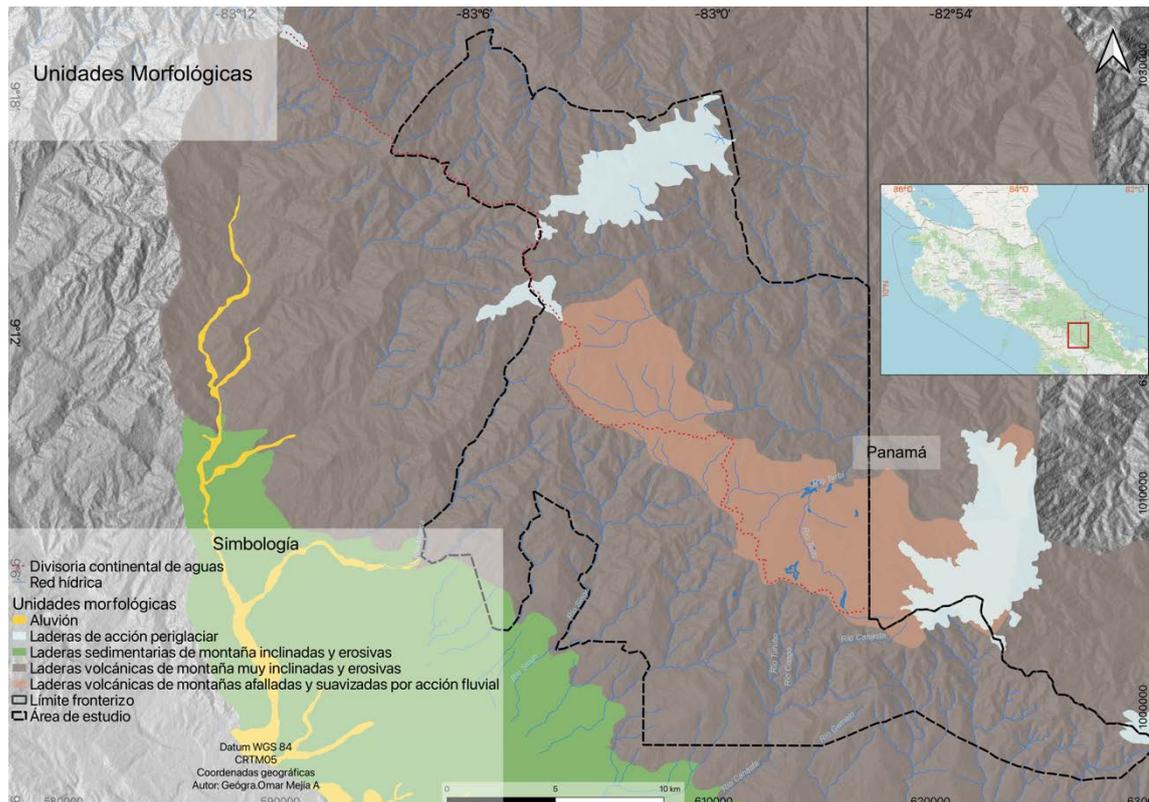


Figura 8. Unidades morfológicas del área de estudio. Fuente: Elaboración propia.

4.1.10. Reptación

Se definen como movimientos del suelo en las laderas de manera lenta y que pueden ser causados por los cambios en la temperatura y la humedad (Lugo, 2011). En el mapa se ha señalado evidencia de reptación principalmente en las zonas de laderas con pendientes mayores a 35° . Se ha observado la presencia de reptación en algunas áreas montañosas del PILA, especialmente en las laderas con pendientes pronunciadas y suelos poco cohesionados. Este fenómeno puede ser causado por una combinación de factores, como la intensa actividad sísmica de la región, la presencia de fallas geológicas y la acción de la lluvia y los vientos sobre la vegetación y los suelos.

4.1.11 Deslizamientos

Los deslizamientos son movimientos o desprendimientos del material de una ladera (rocas o suelos) y que se pueden encontrar en estado activo, latentes, estabilizados o relictos cuando ya son muy antiguos (Gutiérrez, 2008). Se han analizado varios deslizamientos en el área de estudio que pueden estar asociados a movimientos tectónicos debido a la presencia de fallamientos normales e inversos. También, la

pendiente en combinación con la acción del agua deben ser factores para considerar en las laderas de montaña muy inclinadas.

4.1.12 Valles Fluviales

Los valles son formas del relieve comunes de la erosión fluvial, aunque en ocasiones pueden estar asociados a procesos tectónicos que facilitan su formación. Estos se van desarrollando y extendiendo a medida que son moldeados por la acción de la erosión fluvial. La profundidad del valle se debe a diferentes procesos, como la acción hidráulica, la corrosión, la abrasión y la meteorización del suelo del valle. Por otro lado, el ensanchamiento es causado por la erosión de las corrientes laterales y por diversos procesos fluviales, así como por la meteorización y los movimientos en masa que ocurren en los lados del valle (Huggett, 2011). Para el área de estudio, los valles están delimitados por un patrón de drenajes principalmente dendrítico. Esta configuración de los drenajes es más común a mayor altitud donde los procesos erosivos se encuentran más activos debido al comportamiento de las pendientes que como se aprecia en la Figura 7, tienden a ser más inclinadas. En los fondos de los valles, en las zonas altas son comunes los depósitos coluviales y lechos rocosos, como el río Terbi en el Valle del Silencio (Figura 17). Fuera de los límites del PILA, en las zonas más bajas se pueden observar en los valles otras dinámicas como es el caso del río Cabra que tiene áreas de depósitos fluviales más extendidas como los aluviones.

4.1.13 Conos Volcánicos Antiguos

Los conos son formas del relieve que tienen su origen en la acumulación de distintos tipos de material volcánico (Lugo, 2011). En el mapa geomorfológico (Figura 11) se encuentran marcados sobre algunos cerros como Pittier, Gemelo, Von Frantzius, entre otros. Así lo señala Bergoeing y Artavia (2011) al describir estos cerros como antiguos conos relacionados al vulcanismo del Fábregas durante el Mioceno Superior con una posible finalización en el Cuaternario Inferior (Bergoeing & Artavia, 2011). Resulta en campo un poco complejo analizar la forma de los antiguos conos por la densidad de la vegetación, sin embargo, en el caso de los Cerros Gemelo y Pittier, se logra apreciar su estructura que a pesar de las condiciones climáticas intensas mantienen una forma redondeada y suavizada características de un vulcanismo antiguo.

4.1.14 Intrusivos

Los intrusivos son formas de relieve que se originaron por el enfriamiento del magma en el interior de la superficie terrestre y que por procesos exógenos queda expuesta la roca (Muñoz Jiménez, 2000). Los cerros Tararia son un ejemplo de intrusivos en el PILA. Estos presentan roca expuesta en los flancos norte muy escarpados. En los otros flancos, la pendiente se encuentra más suavizada por la erosión y la presencia de una densa vegetación.

4.1.15 Escarpes erosivos

Son aquellas formas lineales que irrumpen en la continuidad de las pendientes de manera abrupta (Quesada-Román, 2016). Se han identificado escarpes en zonas de laderas con pendientes altas. En el flanco norte de los cerros Tararia se puede apreciar de manera pronunciados.

4.1.16 Circos fluviales

Son áreas de geometría circular incompleta y cóncava (figura 9) originadas en laderas donde inician pequeños drenajes por desprendimiento y deslizamientos (Lugo, 2011; Quesada-Román, 2016). Hay presencia en toda el área de estudio de circos fluviales, pero tienden a aumentar en las laderas de la vertiente del Pacífico. Una densa red de drenajes y suelos propensos a erosión por los grados de pendientes pueden ser los orígenes de estos procesos.



Figura 9. Ejemplo de Circo fluvial en Buenos Aires. Elaboración propia. Fuente: Ortofoto del SNIT, Instituto Geográfico Nacional.

4.1.17 Circos Glaciares

Se ubican sobre las zonas de montaña, en las cabeceras de los valles, presentan forma de anfiteatro con escarpes y con dimensiones hectométrica (Gutiérrez, 2008). En Kamuk los circos se encuentran cercanos a los 3500 msnm. Estos circos están expuestos a procesos erosivos debido a que se encuentran en condiciones extremas de temperaturas bajas, viento y lluvias. En la Figura 10b se puede analizar la forma del circo y la presencia de material depositado productor de la erosión.

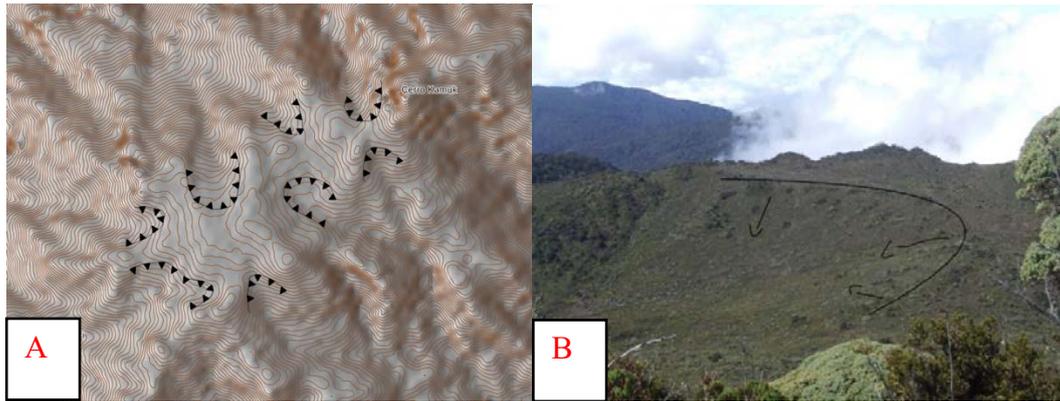


Figura 10. Cerro Kamuk: A Identificación de circos glaciales en curvas de nivel. Fuente: Elaboración propia. B: Circo glaciar identificado. Fuente: Fotografía por Luis Guillermo Artavia.

4.1.18 Mapa geomorfológico

En términos generales la geomorfología del área de estudio se puede describir como una zona de montaña marcada fuertemente por una densa red de drenajes que diseca el relieve en valles fluviales con pendientes muy pronunciadas siendo más notorio después de los 1200 hasta los 3000 msnm. Sobre los 3000 msnm el paisaje cambia debido al modelado periglacial y a las condiciones climáticas que originan procesos de meteorización y erosión.

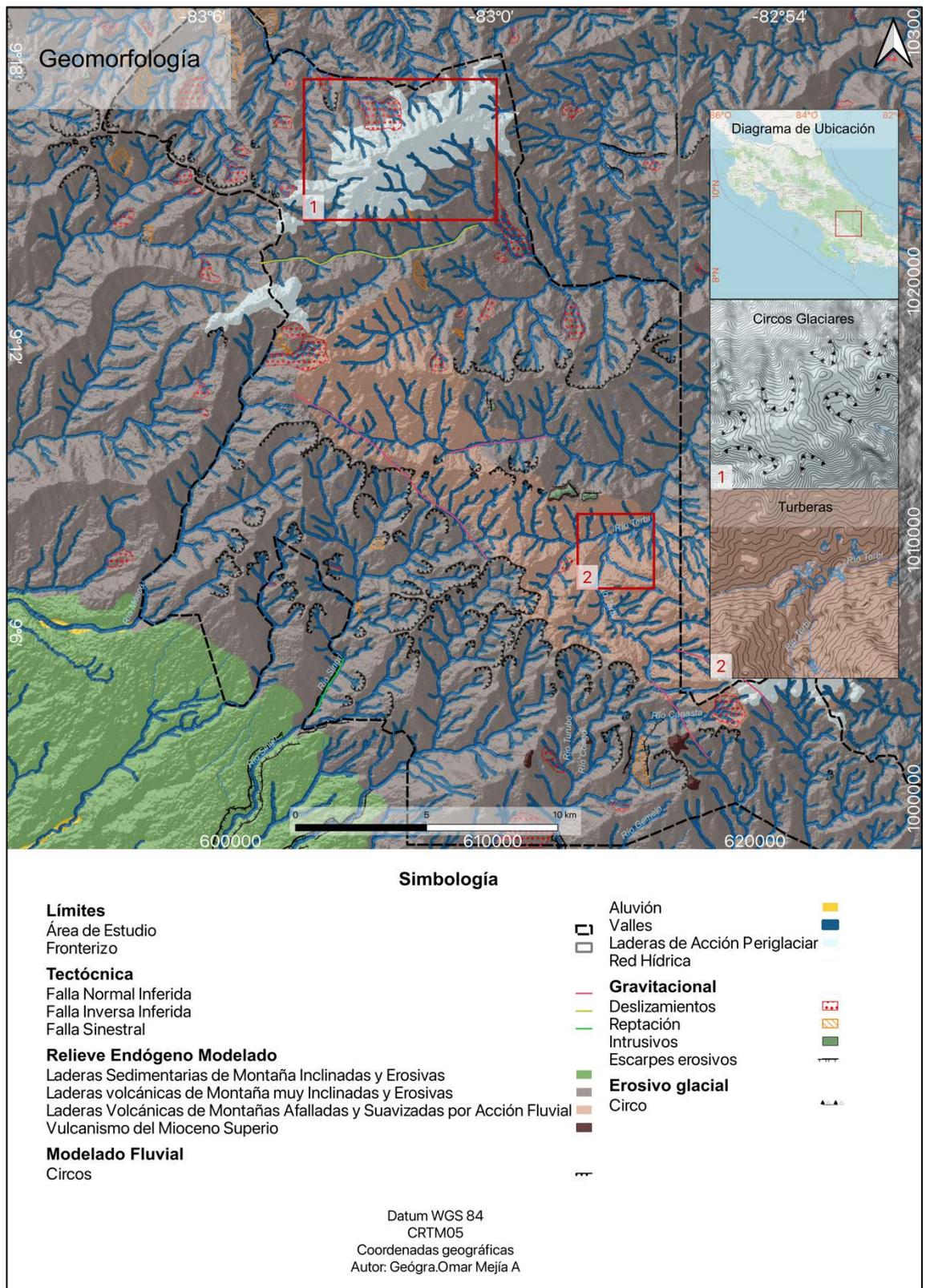


Figura 11. Mapa Geomorfológico de área del estudio. Elaboración Propia. Fuente: Para la tectónica Alfaro et al. (2018) y para las Turberas, capa de los humedales del SNIT.

4.2 Determinación y descripción de Geositios

La elección de los geositios ha pasado por un análisis que requiere conocer el área de estudio y las características que lo definen como un espacio adecuado para promover la conservación del geopatrimonio. Estos geositios fueron señalados por Pérez-Umaña y Quesada-Román (2018a) como lugares con potencial para el desarrollo de investigaciones en geopatrimonio.

La selección de estos sectores parte de un análisis que no solo implica las condiciones geomorfológicas y ecológicas, sino también se hace comprensión de las normativas propias del Parque que regulan la interacción con estos sitios y los vínculos con las actividades humanas locales hasta las más externas. El PILA resguarda ecosistemas de gran valor ecológico y fragilidad. En este entendido, la elección de los geositios debe darse en el marco de las condiciones ya establecidas en el plan de manejo para que se garantice el menor impacto posible. Por ejemplo, los senderos que están designados para el turismo. Esto no significa que se excluyen otros lugares con potencial de geopatrimonio fuera de los senderos, al contrario, se pueden generar recomendaciones sobre nuevos geositios y la posibilidad que estén abiertos al público o a otros sectores como la investigación.

Se han definido cuatro 4 geositios para la evaluación de geositios: Kamuk, Valle del Silencio, Pittier y Sabanas Esperanza (ver Figura 12). En cada uno de estos sectores se destacan puntos importantes como cerros o valles, entre otros, de características particulares que pueden ser considerados de interés para el geopatrimonio.

Para la selección de estos geositios ha sido fundamental el trabajo de campo que ha facilitado la observación del vínculo entre diferentes rasgos geomorfológicos, culturales, ecológicos y de gestión. Cabe mencionar que por situaciones de logística solo se han realizado giras al Valle del Silencio y Cerros Gemelo-Pittier. Sin embargo, esto no impide realizar un análisis adecuado de los sectores a los que no se han podido visitar dado que se cuenta con diferentes herramientas que han proporcionado información para el respectivo análisis presentado y además, la interacción con el personal del parque y guías turísticos también es de mucho valor para el cumplimiento de lo planteado en el objetivo 1.

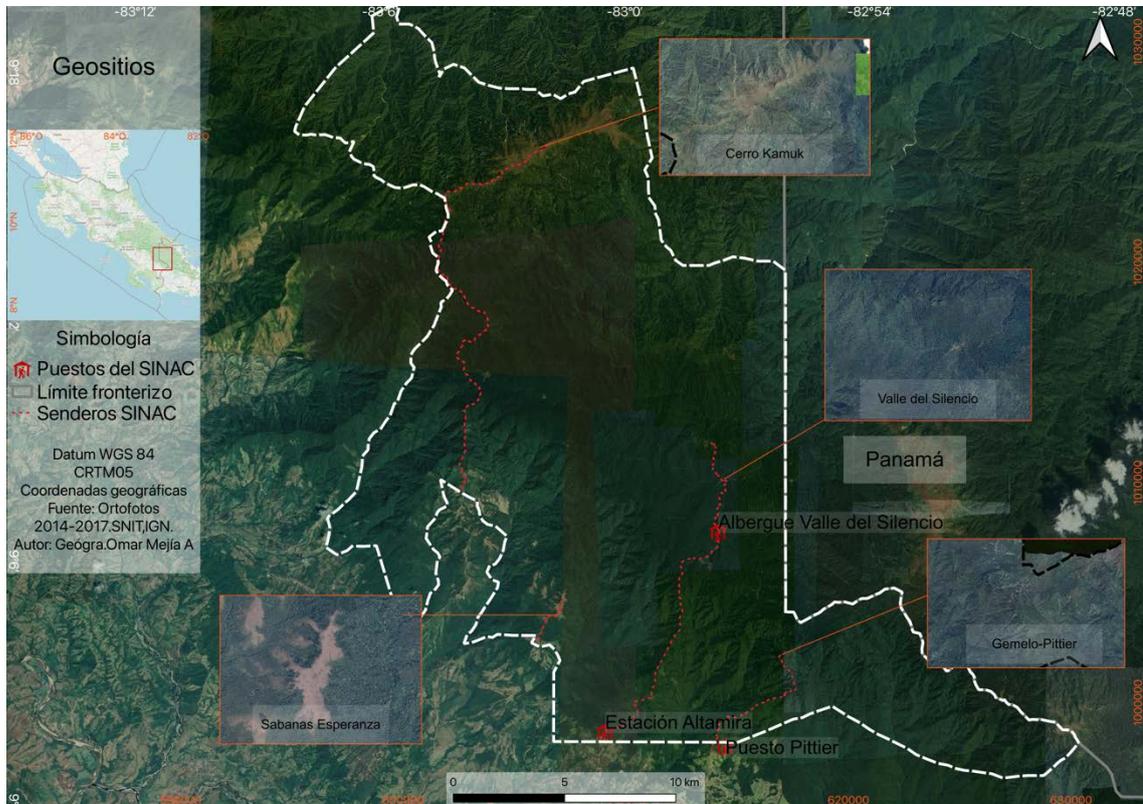


Figura 12. Mapa de Geositos del área de estudio. Fuente: Elaboración propia.

4.2.1 Cerros Gemelo – Pittier

Se ubica en el extremo Este del Parque. El ingreso se realiza por el puesto de Santa María de Pittier en Coto Brus. El sendero cuenta con una extensión aproximada de 10 km pasando de los 1590 msnm a los 2869 msnm en el punto de mayor altitud del cerro Pittier. Esto equivale a un desnivel de 1279 m. El nombre del cerro es en honor al naturalista y explorador Henri Pittier. En el recorrido del sendero se pasa por el cerro Gemelo que cuenta con una altitud de 2700 msnm. Ambos cerros han sido catalogados como conos volcánicos y están asociados al vulcanismo del Cerro Fábregas durante el Mioceno Superior (Bergoeing & Artavia, 2011). Sobresalen en su geología basaltos y andesitas de la Formación la Cruz (Alfaro et al., 2018b). La topografía en el sendero evidencia la presencia de pendientes pronunciadas, cañones de gran profundidad como el del río Gemelo en el sector Este de los cerros y al Oeste los cañones de los tributarios del río Canasta que presentan escarpes muy pronunciados, aunque difíciles de apreciar

por la densidad de la vegetación. La vegetación de la zona es muy densa con presencia importante de robledales con especies como el *Quercus costaricensis*.

Un atractivo del sendero es el sector Bosque Dorado (Fig. 13) que consiste en árboles de robles con presencia de un musgo dorado (*Tillandsia usneoides*), esta combinación da el nombre del sendero. En la ruta es común observar especies como monos cariblancos (*Cebus capucinus*), monos colorados (*Ateles geoffroyi*), quetzales (*Pharomachrus mocinno*) así como huellas y excremento de jaguar (*Panthera onca*) y danta (*Tapirus bairdii*). Según mencionan funcionarios del parque y guías locales, la creación del sendero tiene origen en la búsqueda de una avioneta que se precipitó sobre el cerro Fábregas y el sector de cerro Gemelo y Pittier fue la ruta más accesible para localizarla.



Figura 13. A. Roble. B Sector Bosque Dorado. 4. C. Sendero Gemelo-Pittier.
Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Kamuk

Cerro ubicado en el interior (9.27067,-83.03241) del PILA, en la vertiente Caribe en dirección NE de los cerros Dudu y Apri y cuenta con una altitud de 3549 msnm (ver Figura 14 B). Según Chang (1999, citado por Quesada, 2006) el nombre Kamuk es de origen Bribri y significa ‘*cerro donde hay una especie de pacaya*’. De los cuatro 4 sectores este presenta el acceso más complejo, con una ruta de 35 km y en promedio se necesitan alrededor de cinco días (ida y vuelta) como mínimo para realizar el recorrido. La ruta tiene dos campamentos, para llegar a cada uno de ellos es necesario un día de caminata y el tercer día se sube y baja al Kamuk. Estos campamentos consisten en estructuras en postes de madera y plásticos, razón que vuelven compleja

la ruta dada las condiciones climáticas de la zona. Sin embargo, para el 2023 se inició la construcción de una nueva estructura para cada uno de los campamentos. Las características biofísicas de Kamuk lo hacen un geosítio importante, no solo por sus condiciones *in situ*, sino porque la travesía del sendero pasa por diferentes tipos de vegetación y otros cerros con altitudes superiores a los 3000 msnm, condiciones que lo vuelven un espacio atractivo para el turismo y la investigación. La ruta inicia en el sector de Tres Colinas de Potrero Grande en el cantón de Buenos Aires a una altitud de 1800 msnm aproximadamente y finaliza en los 3549 msnm, esto representa un desnivel cercano a los 1749 metros. El recorrido pasa por diversos cerros dentro de los que destacan el Bekon (2779), el Kasir (2959), Nai (3129), el Dudu (3059) y el Apri (3109). Desde el Bekon hasta el Dudu la ruta transita sobre la divisoria continental de aguas entre la vertiente Pacífico y la vertiente del Caribe. La vegetación en el Kamuk es de páramo, característico de ambientes que se encuentran entre los 3000 msnm y 5000 msnm (Luteyn, 2005).

Durante el recorrido se pueden observar diferentes tipos de vegetación asociados a los cambios en la altitud. En el Kamuk se han encontrado evidencia que sugiere la presencia de hielo durante la última gran glaciación, principalmente por la existencia de circos glaciares bien definidos en las partes más altas (Bergoeing, 1998; Bergoeing & Brenes, 2017; Lachniet & Seltzer, 2002). En el lugar, se pueden observar panorámicas de gran valor estético hacia otras partes de la cordillera como se puede apreciar en la Figura 14A.



Figura 14. A. Cerro Kamuk, B. Panorámica desde el Cerro Kamuk. Fuente: Junior Porras, funcionario de ACLA-P y B Luis Guillermo Artavia.

4.2.3 Sabanas La Esperanza

Estas sabanas se encuentran ubicadas al Noroeste de la Estación Biológica Altamira y el sendero tiene una distancia aproximada de 3 km. El acceso se realiza por la

comunidad de Biolley iniciando el recorrido por fincas privadas. La altitud del área ronda los 1800 msnm. Sabanas Esperanza son descritas por el Rodríguez et al., (2006) y Artavia (2011) como un área de 103 hectáreas y divididas en tres sabanas (inferior, intermedia y superior) (Figura 15). En las sabanas se puede observar el proceso de sucesión vegetal y evidencias de actividad humana como la ganadería. Además, el sitio posee un componente de lugar sagrado para poblaciones indígenas (cementerio) (Artavia, 2011). La vegetación de la sabana destaca por la presencia de hierbas y/o pastos dentro de los que sobresalen las Poaceae y Cyperaceae, y hay presencia importante de helechos del género *Pteridium*, además de ~~otra~~ una gran diversidad de especies, algunas endémicas de la Cordillera (incluyendo Panamá) (Rodríguez et al., 2006). También se encuentran arbustos y árboles dispersos por toda la sabana y de las especies más comunes se encuentran las *Clethra costaricensis*, *Puya floccosa*, *Anthurium cotobrusii* y *Pilocosta oerstedii* (Soto, 2010).

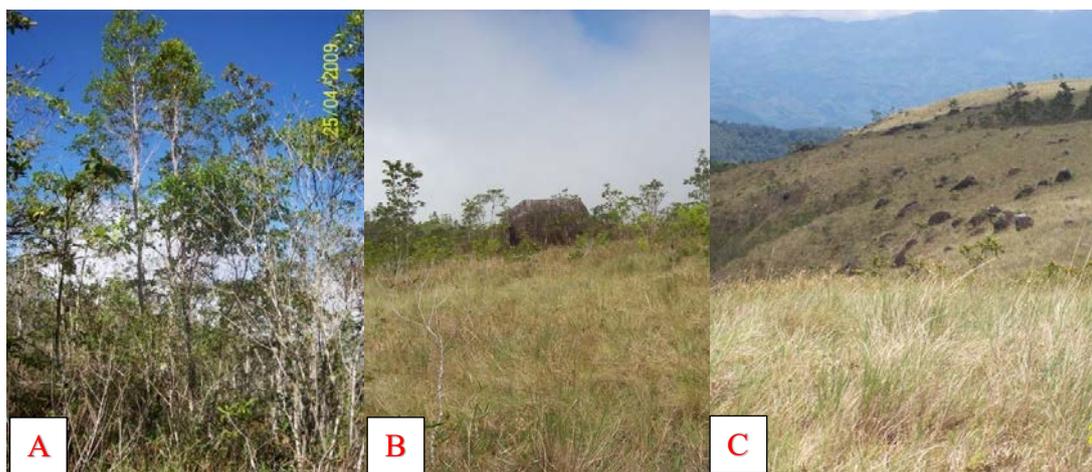


Figura 15. Sabanas Esperanza. A. Inferior. B. Intermedia C. Superior. Fuente: Fotografía por Luis Guillermo Artavia.

Con respecto a la actividad humana en Sabanas Esperanza se deben considerar dos contextos, uno indígena y otro no indígena. Con respecto al primero, las evidencias lo muestran como un sitio sagrado. El mismo Museo Nacional en su página web lo señala como un sitio arqueológico y se pueden apreciar en las sabanas algunas rocas que evidencian un trabajo humano (Figura 16). Durante la primera gira, algunas conversaciones informales con personas de la comunidad de Altamira mencionaron que antes de que el parque expropiara los terrenos de Sabanas Esperanza habitaba una familia que se dedicaban a la ganadería y producción de leche. Esto es congruente con

lo mencionado por Rodríguez et al. (2006) y Artavia (2011). En la Figura 16a se puede observar lo que queda de un corral para ganado en la sabana intermedia.

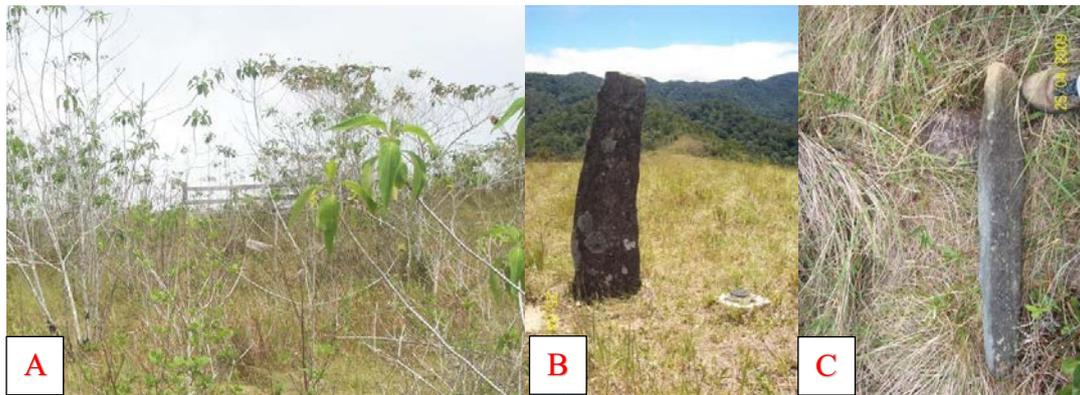


Figura 16. Actividad humana en Sabanas Esperanza. A. Corral de madera, B y C. Pilar para indicar tumba. Fuente: Fotos por Luis Guillermo Artavia.

4.2.4 Valle del Silencio

Se encuentra al Norte de la Estación Altamira, el sendero tiene una extensión de 14,5 km hasta el albergue donde se hospedan los visitantes. El trayecto comienza en los 1400 msnm teniendo su punto de mayor altitud a los 2559 msnm sobre la divisoria continental de aguas, el albergue se encuentra a los 2500 msnm y la Turbera El Jardín se encuentra cerca de los 2400 msnm. Cabe destacar que la ruta al Valle del Silencio es en sí misma un elemento importante porque atraviesa diferentes puntos de interés para el geopatrimonio. El primero es el cerro Von Frantzius (2134 msnm) un antiguo cono volcánico que se infiere era un estratovolcán (Bergoeing & Artavia, 2011). El nombre del cerro es en honor al explorador de nacionalidad alemana Alexander Von Frantzius quien realizó expediciones a la zona entre 1847 y 1869 junto a Carl Hoffman (Galante, 2006a). El siguiente hito es cerro Quemado (2250 msnm). En este punto es posible obtener panorámicas de otros cerros como Pittier, Gemelo y de las Sabanas Esperanza (siempre que las condiciones climáticas lo permitan) (ver Figura 17A). Luego encontramos el cerro Hoffman (ver Figura 17C) que tiene como atractivo estar en la divisoria continental de aguas. En esta parte del sendero se pueden apreciar bosques de robles y también de quetzales, colibríes, pájaros campana, además de las huellas de dantas y felinos (Galante, 2006a). Durante el descenso del cerro Hoffman al albergue se encuentra lo que en apariencia es una turbera (ver Figura 17B). En este sector hay puntos donde el bosque no es tan denso. Además, es característico ver zonas muy saturadas de agua.

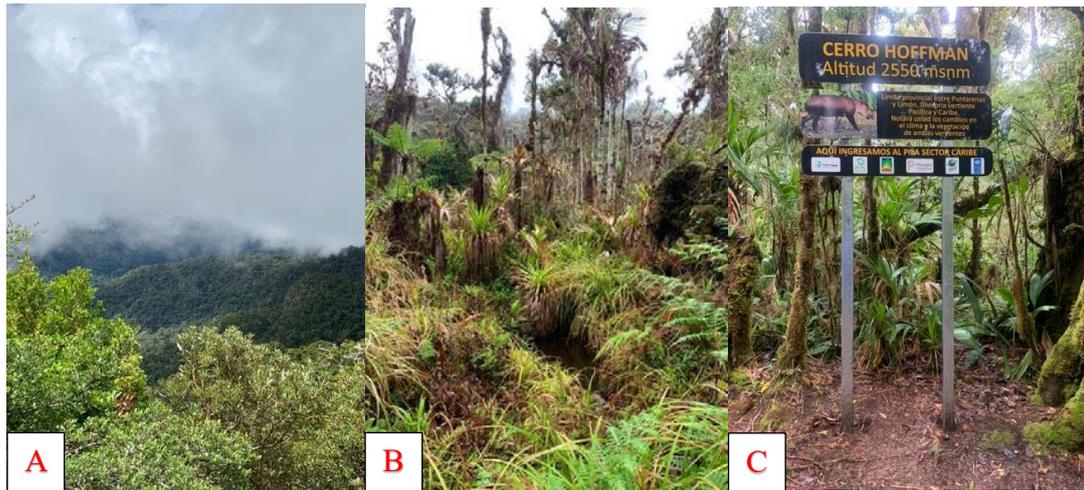


Figura 17. A. Panorámica desde cerro Quemado, B. Humedal de altura, C. Divisoria continental en cerro Hoffman. Fuente: Elaboración propia.

El valle es atravesado por el río Terbi (ver Figura 18A), que nace en Panamá cerca de los cerros Shurivo y Bine. El río se caracteriza por ser muy caudaloso y con lecho rocoso. Durante el recorrido del sendero cercano al río, se pueden observar muchos afluentes que alimentan el caudal. El Valle del Silencio tiene densa vegetación en la que sobresalen bosques de robles y vegetación de bambúes. Uno de los sectores más notorios del valle es la turbera El Jardín (ver Figura 18 B y C). En esta turbera la especie más común es *Blechnum buchtienii*, que es característica de estos ecosistemas y tiene un rango de altitud entre los 2400 y 3200 msnm (Jiménez, 2018). El jardín no es la única turbera, existen otras en el valle sin embargo el acceso no se encuentra demarcado, por tal motivo no es recomendado visitarlos porque podrían representar un riesgo de extravío.

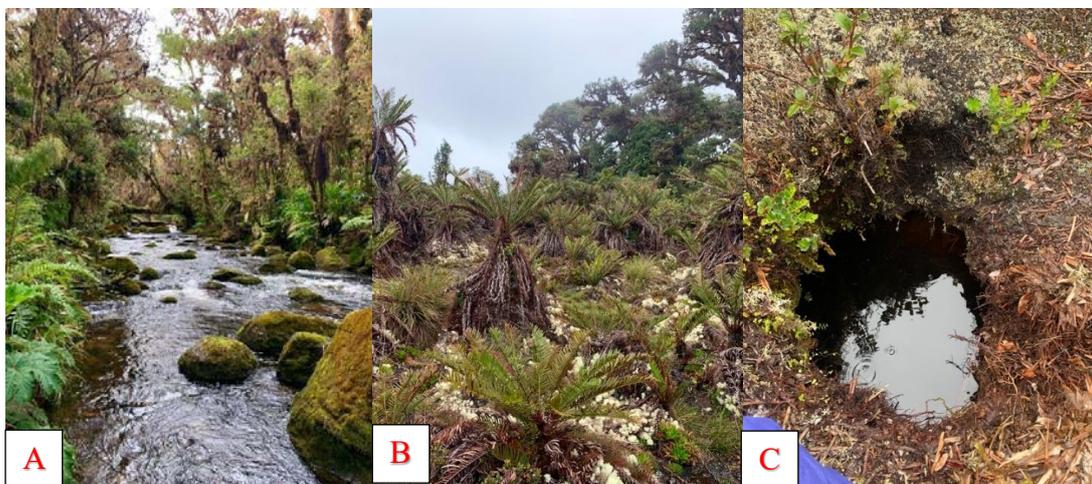


Figura 18. A. Río Terbi, B. Turbera el Jardín, C. Nivel freático en Turbera el Jardín. Fuente Elaboración Propia.

Al norte del valle se encuentran un conjunto de intrusivos llamados cerros Tararia que rondan entre los 2600 y 2690 msnm (ver Figura 19). Estos cerros se infiere que son representativos de vulcanismo antiguo, sin embargo, se recomienda realizar estudios más a detalle para clarificar su origen. Sobre la base de los cerros sobresale una vegetación densa con árboles grandes de entre 30 y 40 metros de altura. Sobre el flanco sur la pendiente es relativamente suavizada y los suelos tienen mucha materia orgánica, producto del bosque. Sobre el cerro se presenta una vegetación similar a la de las turberas con presencia de *Blechnum buchtienii*. Llama la atención este tipo de vegetación en la parte alta de los cerros y una de las razones que se pueden atribuir es porque esta especie crece en zonas de mucha humedad incluidos paredones (Jiménez, 2018), y dado que en esta zona el nivel de humedad es alto, eso explicaría porque esta vegetación se encuentra localizada ahí. Luego, en el flanco norte presentan escarpes muy pronunciados. Desde los cerros Tararia bajo condiciones atmosféricas correctas se pueden apreciar los cerros Kamuk y Fábregas.



Figura 19. Fotografía aérea de la cima de los cerros Tararia. Fuente: Junior Porras, funcionario del ACLA-P.

A modo de cierre del capítulo, el exhaustivo análisis de las condiciones biofísicas ha sido fundamental para la determinación de estos cuatro geositos, los cuales destacan por su singularidad y un potencial significativo en cuanto al geopatrimonio. Estos

lugares ofrecen paisajes impresionantes, una rica diversidad de flora y fauna, así como evidencias geológicas y geomorfológica que brindan una visión profunda de la historia y evolución de los mismos. Además de su valor biofísico, estos espacios también son propicios para la realización de investigaciones científicas. Por tanto, es de importancia promover la investigación y el geoturismo.

Capítulo 5. Caracterización Histórica-Cultural de los Geositios

Existe una relación entre el geopatrimonio y el patrimonio cultural dado que aspectos del primero se pueden considerar como elementos de valor cultural y en el caso del segundo, este puede estar compuesto por elementos inspirados en rasgos del relieve (Gordon, 2018). En el capítulo anterior se han seleccionado cuatro geositios que se caracterizan por rasgos geomorfológicos y ecológicos particulares que los hacen destacar en el PILA.

En este apartado se presentará una serie de documentos de aspectos culturales e históricos localizados en diferentes fuentes que describen a cada uno de los geositios desde diversas visiones. Se realiza una clasificación que se basa en las propuestas de Boukhchim et al. (2018) que hace una división considerando tres tipos de categorías de patrimonio cultural: (1) expediciones e historia natural, (2) representaciones artísticas, y (3) sitios arqueológicos. Cabe aclarar que, en la metodología presentada por los autores mencionados, también se consideran las figuras de Monumento Natural, pero para este análisis Histórico-Cultural no se ha considerado esta categoría por el motivo de que en Costa Rica la Ley Orgánica del Ambiente N° 7554 establece la figura de Monumento Natural como aquellos sitios que *“Consistirán en lugares u objetos naturales que, por su carácter único o excepcional, su belleza escénica, o su valor científico, se resuelva incorporarlos a un régimen de protección”* (SINAC, 1998, p. 6). A pesar de que existe la categoría en el país, no hay ningún sitio con tal asignación. Además, al ser el área de estudio de esta investigación un Área Silvestre Protegida, la misma cuenta como una categoría de protección que garantiza por medio de la normativa vigente los mecanismos necesarios para su conservación.

A continuación, se realiza un análisis de cada una de las categorías y de patrimonio cultural y sus respectivas publicaciones localizadas.

5.1 Historia Natural y expediciones

La historia natural corresponde a todos los documentos que describen características relacionadas a los ecosistemas y procesos de formación (p.ej., vegetación, clima, geología, geomorfología) y expediciones más relevantes realizadas a lo largo de la

historia a los geositos. Todas las referencias analizadas en este apartado se encuentran en la tabla 5.

Para analizar la información referente al apartado de historia natural y expediciones se han dividido en tres categorías. En primer lugar, están las expediciones a finales del siglo XIX e inicios del siglo XX, las cuales tenían como objetivo principal explorar las partes más “inhóspitas” del territorio nacional y describir las características geofísicas observadas. Además, queda manifiesto el interés por saber cuáles recursos se podían explotar y la necesidad de que más población habitara estos lugares. Se entiende “población” principalmente por aquella de interés del gobierno porque en el área si existían poblados indígenas. Un ejemplo claro de estos intereses son las cartas de Henri Pittier a finales del siglo XIX dirigidas a las autoridades del gobierno donde expone las condiciones de la Zona Sur, las necesidades de mejorar los caminos, así como explotar recursos como la madera o las sabanas para uso agropecuario (Zeledón, 2016). También, en las expediciones de William M. Gabb durante 1873 y 1874 se realizaron las primeras descripciones a nivel geológico detallando el tipo de roca en la zona de Kamuk (Pico Blanco) y explicaciones del comportamiento del clima y los rangos normales de las temperaturas a partir de algunos termómetros de campo (Gabb, 1874). Aparte de Gabb y Pittier, también están las notas realizadas por el Sacerdote Bernardo A. Thiel en sus viajes entre 1881 y 1896 a distintas partes entre Boruca, Térraba y la Cordillera de Talamanca (Thiel, 1896) y las expediciones botánicas de Adolphe Tonduz y Paul Biolley (Dauphin, 2019).

Estos autores establecen un precedente en las primeras documentaciones acerca de la vegetación y otras características biofísicas, así como las interacciones que se desarrollaban en los geositos y su vínculo con la población, principalmente indígena. En relación con los geositos, se destaca que algunos cerros como Chirripó, Utyum y Kamuk son referencias importantes en las expediciones, ya que permiten ubicar sitios de importancia tanto para los investigadores como para la gente que realizaba la ruta atravesando la Cordillera. Agregado a este apartado, hay que subrayar el papel que juega la creación del Museo Nacional (1887) y el Instituto Físico-Geográfico Nacional (1889) en la creación del conocimiento sobre estas regiones poco accesibles del país a finales del siglo XIX y principios del XX.

El otro apartado a destacar son las expediciones de carácter más científico, principalmente a finales del siglo XX e inicios del siglo XXI. Eso no significa que las primeras expediciones no estén en esta misma línea, sin embargo, las primeras descripciones son más generales y contaban con las limitaciones de la época. Actualmente se han identificado dos principales líneas en las investigaciones en los geositorios. Por un lado están las descripciones geológicas que buscan explicar los diferentes procesos que dieron origen al Cordillera de Talamanca y esto incluye expediciones y colecta de materiales como rocas y dataciones. En el mapa geológico de la Cordillera de Talamanca de Alfaro et al. (2018) se localizan puntos de muestreo en diferentes partes de la Cordillera como es el caso del cerro Kamuk y Fila Pittier. Las otras expediciones e investigaciones en esta línea están orientadas a describir los ecosistemas de toda la zona como las caracterizaciones fitogeográficas y de vida silvestre (G. Artavia & Avalos, 2020; L. G. Artavia, 2011; Monro et al., 2017; Rodríguez et al., 2006). En este apartado encontramos documentos como las descripciones florísticas de las sabanas, para el caso de los humedales de altura, bosques más comunes y especies de animales como mamíferos, reptiles y anfibios (Principales ecosistemas del PILA de Galante (2006)).

Por último, se han encontrado algunas publicaciones que no necesariamente se han elaborado a partir de expediciones, sino que son análisis por medio de información existente; es decir, de fuentes primarias y secundarias. Algunos estudios son geomorfológicos, basados en la topografía y la geología oficial del país y uso de sensores remotos como imágenes satelitales y ortofotos. Algunos ejemplos de esos trabajos son: Geomorfología de Costa Rica Bergoeing (1998), Calderas Volcánicas de la Cordillera de Talamanca Bergoeing et al. (2010) y Atlas Geomorfológico de Costa Rica Bergoeing & Brenes (2017).

También se han incluido documentos administrativos del PILA como es el caso de los Planes Generales de Manejo (2020), Capacidad de Carga Turística (2004) y Planes de Prevención, Protección y control del parque (2017). Estos documentos son importantes insumos por realizar diagnósticos en materia de conservación de los ecosistemas que se encuentran en los geositorios, así como herramientas para la gestión del turismo.

Tabla 4. Descripción de los documentos de Historia Natural e Expediciones:

Autor	Título	Geositio	Descripción (Resumen documento)
William M. Gabb (1896)*	Exploraciones de Talamanca	Kamuk	Se relatan las primeras expediciones de William Gabb a la Cordillera de Talamanca. En este documento se menciona el cerro Kamuk aunque es conocido como “Pico Blanco”. En esta descripción se realiza un abordaje climático y geológico.
Thiel, B. (1896)	Viajes a varias partes de la República de Costa Rica, A. C.	Talamanca	Viajes del Dr. B. Thiel a diferentes partes de la Cordillera de Talamanca. Se destacan las rutas y los pueblos indígenas ubicados en ella. Es un viaje con intereses de la iglesia.
Carballo, Enio (1960)	Viaje a los vértices Dudú y Kamuk en la Cordillera de Talamanca.	Kamuk	Este documento narra el viaje de 75 días de Enio Carballo, observador del Instituto Geográfico. La expedición se realizó para obtener triangulaciones y declinación magnética en el Cerro Kamuk y triangulación en el Cerro Dudú. Durante la expedición se crearon piquetas (senderos) para moverse en diferentes direcciones. También en la expedición se realiza una descripción de las características del páramo de Kamuk y Dudú.

Bergoeing, J. (1998)	Geomorfología de Costa Rica	Valle del Silencio, Kamuk, Pittier y Sabanas Esperanza ¹	Geomorfología general de Costa Rica. Material de interés por su función de antecedentes en materia de geomorfología para el área de estudio.
Matthew S. Lachniet Geoffrey O. Seltzer (2002)	Late Quaternary Glaciation of Costa Rica	Kamuk	En este documento se describen algunas evidencias de los efectos de la última gran glaciación en las cumbres de Costa Rica. Para el caso de Kamuk se menciona la presencia de circos glaciares y el modelado del paisaje por la presencia de hielo.
Vargas y Sánchez (2005)	Plantas con flores de los páramos de Costa Rica y Panamá: El páramo istmico	Kamuk	Descripción de la distribución de plantas con flores en el páramo de Costa Rica y Panamá.
Galante, E. (2006)	Conociendo el Parque Internacional La Amistad y sus comunidades.	Valle del Silencio, Kamuk, Pittier y Sabanas Esperanza	Se describen diferentes ecosistemas que se encuentran en los geositos. Entre las que se encuentran están las sabanas naturales, bosques de robledales, turberas, características climáticas, fauna y se menciona cementerios indígenas en las sabanas.
Galante, E. (2006)	Caminata por el Sendero Valle del Silencio.	Valle del Silencio	Este documento describe lo que se puede observar en la ruta para llegar al Valle del Silencio. En el recorrido se mencionan diversos sitios como Cerro Quemado, Von Frantzius, Hoffman y la divisoria continental. También se mencionan la turbera el Jardín y el río Terbi.

¹No se menciona el nombre del geosito de manera explícita pero se infiere a partir de la cartografía.

Rodríguez et al. (2006)	Informe Final "Inventario Florístico de las Sabanas Esperanza y Helechales en la Cordillera de Talamanca, Costa Rica.	Sabanas Esperanza	En el documento se describen las principales familias de plantas que se encuentran en la Sabanas Esperanza. Esta descripción se realiza en las tres sabanas (Inferior, intermedia y superior). Se destacan las Poaceae y Cyperaceae, y hay presencia importante de helechos del género Pteridium.
Percy Denyer y Oscar Lücke (2007)	Comentarios sobre William Gabb. Legado y contribuciones inéditas y olvidadas.	Kamuk	Documento descriptivo que realiza un análisis de los hechos más relevantes realizados por William Gabb. Analizan las contribuciones sobre los primeros apuntes de la geología del Kamuk y como Gabb contribuyó en sus exploraciones en la Cordillera de Talamanca.
Augusto Petermann (2007)	La investigación de la W.M. Gabb en la Talamanca y la situación cartográfica en Costa Rica, año 1877.	Kamuk	El documento realiza una pequeña indagación de las primeras exploraciones y la elaboración de un mapa por Gabb de la Talamanca entre 1873 y 1874. Toma como contexto el poco desarrollo de la exploración hasta esa fecha en el territorio costarricense.
Brenes et al. (2007)	Determinación de la Capacidad de Carga turística del Parque Internacional La Amistad	Valle del Silencio, Kamuk y Sabanas Esperanza	Documento técnico para determinar la capacidad de carga que tiene cada sendero del PILA para la actividad turística. Evalúa la situación de cada sendero para justificar el máximo número de personas que puede tener sin impactarlos de manera negativa.
Soto, A. (2010)	Principales Ecosistemas del Parque Internacional la Amistad (PILA): Sitio de Patrimonio	Valle del Silencio, Kamuk, Pittier y Sabanas Esperanza	Descripción de ecosistemas presentes en el PILA destacando el páramo, las turberas, las sabanas, los robledales, el bosque nuboso y el lluvioso.

	Mundial y Reserva de la Biosfera		
Luis Guillermo Artavia y Jean Pierre Bergoeing (2011)	Extensión glaciaria y nival durante el Riss/Illinoiense y el Wurm/Wisconsiniano en las altas cumbres de Talamanca en el sector Fronterizo de Costa Rica-Panamá.	Gemelo-Pittier, Von Frantzius (Valle del Silencio)	Estudio que describe la evidencia de las glaciaciones en las cumbres del sector fronterizo Costa Rica-Panamá. Se consideran evidencia morfológica y componentes del vulcanismo del Pleistoceno. Se mencionan los cerros de Von Franzius, Gemelo y Pittier como conos antiguos asociados al vulcanismo del Fábregas.
Artavia, L. (2011)	Las Sabanas Húmedas Del Sur De Costa Rica. Una Caracterización Fitogeográfica	Sabanas Esperanza	Se presenta una descripción fitogeográfica de la Sabana Esperanza. Se mencionan procesos de sucesión vegetal y evidencia de actividad humana como ganadería.
SINAC (2012)	Plan de Manejo La amistad - Talamanca.	Valle del Silencio, Kamuk, Pittier y Sabanas Esperanza	Plan de manejo del Parque y de la gestión con las comunidades locales. Plantea un panorama del estado del Parque a la fecha de su publicación y las acciones a tomar para su gestión.
Zeledón, E. (2016)	Expediciones y estudios geográficos de la República de Costa Rica, realizados por Henri Pittier (1888-1905).	Kamuk y Sabanas ²	Pittier (1888) señala el avistamiento del cerro Pico Blanco (Kamuk) desde el Valle del General. Señala que hay presencia numerosa de población indígena al sur y este del cerro. Además, menciona las descripciones de William Gabb sobre este sitio. Hace una descripción de las sabanas en la zona sur de Costa Rica.

²No se menciona el nombre del geosítio de manera explícita, pero se infiere por las descripciones

(Monro et al., 2017)	A first checklist to the vascular plants of La Amistad International Park (PILA), Costa Rica-Panamá	Valle del Silencio, Kamuk, Pittier y Sabanas Esperanza	Se describen plantas vasculares de diferentes ecosistemas en el Parque Internacional de la Amistad Costa Rica y Panamá. Esta descripción incluye páramos, bosques de robles de altura y de zonas bajas, bosque nuboso, bosques de transición, zonas bajas, sabanas, pastos, matorrales y bosques secundarios. El documento no hace referencia específica a un geositio sin embargo las especies que describen son comunes de estos sitios.
Bergoeing, J. y Brenes, L. (2017)	Atlas Geomorfológico de Costa Rica.	Valle del Silencio, Kamuk, Pittier y Sabanas Esperanza	El Atlas muestra de manera general la geomorfología del país a una escala 1:100.000. En el área de estudio se pueden apreciar algunas formas importantes como los procesos periglaciares en Kamuk y las laderas de montaña en la Cordillera de Talamanca.
SINAC (2017)	Plan de Prevención, Protección y Control del Parque Internacional de la Amistad.	Valle del Silencio, Kamuk, Pittier y Sabanas Esperanza	Documento para el abordaje de la prevención, protección y control en el PILA. Es un documento para la gestión del Parque.
SINAC - PNUD - GEF (2018)	Guía de plantas comunes de los humedales del Área de Conservación La Amistad Pacífico	Valle del Silencio ³	En esta guía se encuentran plantas comunes en los humedales de altura (turberas) de la Cordillera de Talamanca. Ecosistemas presentes en algunos de los geositios como el caso del Valle del Silencio.
Alfaro et al. (2018)	Estratigrafía y petrografía de las rocas ígneas en la	Valle del Silencio, Kamuk, Pittier y	Se presentan datos sobre la geología de la cordillera de Talamanca. Se realiza una clasificación petrográfica a

³No se menciona el nombre del geositio de manera explícita, pero se infiere por las descripciones

	Cordillera de Talamanca, Costa Rica.	Sabanas Esperanza ⁴	partir de muestras de las unidades Kamuk, Lohmann, Río Lari, Durika y formación la cruz. Acompañado a este estudio, se encuentra un mapa geomorfológico escala 1: 200,000. En este mapa muestra detalles importantes sobre el área de estudio como hidrotermalismo en el sector de la Fila Pittier y tipo de rocas en Valle del Silencio, Sabanas Esperanza y Kamuk.
SINAC (2019)	Plan General de Manejo del Parque Internacional de la Amistad 2020-2029.	Valle del Silencio, Kamuk, Pittier y Sabanas Esperanza	Actualización del Plan de Manejo. Se destacan los senderos que se han proyectado para cumplir con el plan de manejo. Estos senderos podrán ser de alto valor para el geoturismo.
Dauphin, G. (2019)	Adolphe Tonduz y la época de oro de la botánica en Costa Rica.	Sabanas	Este libro realiza descripciones de los viajes exploratorios de A. Tonduz por diferentes partes de Costa Rica a finales del siglo XIX. En la zona sur acompañó a Henri Pittier y visitó diferentes zonas como Potrero Grande, área de sabanas e hizo descripciones de la vegetación.
Artavia y Ávalos (2020)	Historia natural del ecosistema de sabana del Valle del Río General, Costa Rica	Sabanas Esperanza	En este artículo los autores realizan un análisis del contexto biofísico, precolombino, paleoecológico y paleoclimático, las investigaciones científicas y el comportamiento del fuego en esos ecosistemas. Además, dejan abierta la discusión sobre el origen de estas sabanas, podrían ser naturales o a partir de la interacción de los grupos indígenas con el espacio en sus actividades diarias.

⁴No se menciona el nombre del geositio de manera explícita, pero se infiere por las descripciones

Publicaciones sobre Historia natural y expediciones. Elaboración propia.

5.2 Inspiración artística

Se consideran todas las documentaciones referentes a los geositios que han sido motivación para creación de productos artísticos. Esto incluye canciones, relatos, poesía, entre otros.

Los resultados de la investigación han identificado un conjunto de productos artísticos (ver Tabla 6) asociados principalmente a las altas cumbres como sitios que tienen un valor importante a nivel cultural para las poblaciones indígenas principalmente. Estos indicios muestran que los geositios que se encuentran más próximos a los poblados indígenas guardan un lugar de importancia en su cosmovisión y que se refleja en sus relatos. Es imperante aclarar que no se descartan valores sagrados en los geositios donde no hay información, sin embargo, la nula o poca existencia de la documentación dificulta tener claridad sobre cómo se perciben estos espacios para algún grupo o en la cultura popular. En este apartado artístico la mayoría de las referencias se encuentran en relatos y en un documento sobre música de Talamanca. Estos relatos son recopilados por investigadores externos a las comunidades, pero a partir de las narraciones de miembros de la comunidad. En algunos documentos se encuentran los relatos acompañados de la versión en su idioma original.

Kamuk se posiciona como un sitio de alto valor en las narraciones del pueblo Bribri. En algunos relatos queda más explícito las referencias a los sitios sagrados. Como es el caso de los relatos que mencionan a “Dwalk” y “Bukuub”, seres sobrenaturales que moran en las altas cumbres en Kamuk (Acevedo, 1986) o el caso de DuaLok y Duarkö, en las profundidades de la misma montaña (Borge & Castillo, 1997). También se encuentran otros relatos que no mencionan un sitio específico pero que se puede inferir como parte, tal como sucede con los “Kambra” que se mencionan como seres que crearon las sabanas para sembrar (Ferreto, 1985). En esa línea, las sabanas Esperanza toman un valor dentro de las narraciones.

Tabla 5. Descripción de los documentos de inspiraciones artísticas:

Autor	Título	Geosítio	Descripción (Resumen documento)
Bozzoli, M., Cubero, C. & Constelma, A., 1983	Tradición oral Indígena Costarricense: Leyenda El origen del clan Cheberiwak P. 6-9	Kamuk	Historia narrada por Adela Pita y recopilada por Domingo Morales. En la leyenda se narra como surge el clan de los Cheberiwak. En este relato se menciona a Kamuk como el sitio de origen de la familia y luego se menciona un asentamiento cerca de una laguna (Bozzoli et al., 1983).
Ferreto, Adela (1985)	La creación de la Tierra y otras historias del buen Sibú y de los Bribris.	Kamuk y sabanas	<p>En la historia sobre la creación de la Tierra, se hace mención de que Surá El hacedor creó a los Bribris, por el Alto de Lari. En este cuento no se mencionan nombres como tal, pero hace alusión a los Altos Picos. Esto se puede interpretar como una referencia al Cerro Kamuk tomando en cuenta que este se encuentra cerca del Alto de Lari. P. 11-14</p> <p>En otra historia, llamada “Druitmí, la mujer Mar. O como se hizo el Mar” se menciona la creación de las Sabanas. Fueron creadas por los “Kambra”. Los primeros en habitar la tierra, eran gigantes y se encargaban de sembrar las sabanas. Sibú los envió al mar porque eran malos y no cultivaban árboles frutales ni tubérculos. P.31-34. Esta historia también se mencionada en el libro de Doris Stone (1993, p.124).</p> <p>En el relato “Los cazadores y los dueños de los animales” se describen a los seres que se encargan de cuidar a los animales. Son seres sobrenaturales y estos habitan en casas debajo de las grandes cumbres de la cordillera como Kamuk, Utyum y el Durika. Y los que cuidan a los animales en las llanuras viven debajo de las lagunas. P. 53-57 (Ferreto, 1985).</p>

Acevedo, J. (1986)	Música en las Reservas Indígenas de Costa Rica	Kamuk	En el texto se menciona a Dwalk y Bukuub. Son seres sobrenaturales que funcionan como intermediarios con Sibö y el pueblo Bribri. Ellos habitan en cerro Kamuk o Pico Blanco (Acevedo, 1986).
Stone, Doris (1993)	Las Tribus Talamanqueñas de Costa Rica	Kamuk	Se menciona a Mikubru quien vive en un Pico Blanco. Previene la llegada de enfermedades produciendo grandes llamas en la parte alta de la montaña (Stone, 1993).
Borge, C. y Castillo, R (1997)	Cultura y Conservación en la Talamanca Indígena	Kamuk	Se describe que todo lo que está en la naturaleza incluyendo a los indígenas pertenece a “BkubLu”, un espíritu que vive en las profundidades de Kamuk. Debajo de esta montaña se encuentran DuaLok y Duarkö, dueños de los bosques, las aguas y todos los animales. Además, se encuentran sus respectivos peones y otros espíritus o diablos que se llaman Bë (Borge & Castillo, 1997).
Instituto de estudios de las Tradiciones Sagradas de Abia Yala (2001)	Narraciones Bribris de Talamanca y Cabagra: El origen de los Retumbos. P.39-40.	Kamuk	Se narra la historia de unos indígenas (esposa, esposo y su cuñado) que van a un sitio llamado Kamuk a cazar dantas. Mientras los hombres iban de caza, la mujer se quedaba en una casita y era visitada por una serpiente que le llevaba comida y se convertía en hombre. La mujer quedó embarazada de la serpiente y nacen dos niños, los cuales también se convierten en serpientes. Intentaron matar a los niños y estos se dividieron, los machos hacia el oeste y las hembras al este, en dirección al océano y se dice que son el origen de los retumbos cuando viene un huracán o un terremoto (Instituto de Estudios de las Tradiciones Sagradas de Abia Yala, 2001).

Artavia y Ávalos (2020)	Historia natural del ecosistema de sabana del Valle del Río General, Costa Rica	Sabanas Esperanza	<p>En este artículo se narra la versión Cabécar de la creación de las Sabanas.</p> <p><i>“Según ellos, antes todo era montaña, pero Sibü envió una pareja de Talamanca, la que inició el poblamiento de lo que hoy es Ujarrás y también crearon las sabanas. Estos seres eran Arabolö y Sorbulö. Ellos podían construir herramientas de piedra. Sin embargo, Arabolö no obedecía a Sibü y trabajaba de día y de noche cortando el bosque. Entonces Sibü pidió a Sorbulö que destruyera las herramientas, y les quitó el conocimiento para hacerlas. Cuando Sibü detuvo la deforestación, maldijo la tierra, y desde entonces por eso no se puede sembrar. Sibü se llevó sus especies a la montaña G. Padilla (comunicación personal, 13 de abril, 2019). (Artavia & Ávalos, 2020 p.21)</i></p>
-------------------------	---	-------------------	--

Publicaciones sobre inspiraciones artísticas. Elaboración propia.

5.3 Sitios arqueológicos y/o Sagrados

Se consideran todas las documentaciones y referencias a sitios arqueológicos y sagrados en los geositios (ver Tabla 7). El Museo Nacional de Costa Rica en su sitio web en define como sitios arqueológicos como aquellos lugares que al *“ser grandes o pequeños, dependiendo de la cantidad de personas y su comportamiento en el pasado. Por ende, pueden constituir aldeas completas, caseríos o una vivienda aislada, también cementerios extensos o hasta una única tumba, así como inscripciones en cientos de piedras o unos cuantos petrograbados (también llamados petroglifos), entre muchos otros casos”* (Museo Nacional de Costa Rica, 2022). Respecto a los geositios, la información encontrada señala dos de ellos como lugares de significado sagrado para grupos indígenas. Estos son Sabanas Esperanza y Kamuk. El caso de Sabanas el Museo Nacional de Costa Rica (entidad encargada) tiene catalogado como un sitio

arqueológico, sin embargo, no adjunta ningún tipo de informe. Como se mencionó en el capítulo 4, hay evidencia de rocas y antiguas tumbas (saqueadas) en la sabana superior que sugieran era un cementerio indígena de alto rango. Por otro lado, Kamuk no tiene categoría de sitio arqueológico, pero en un relato de Alejandro Swaby (2001) se habla de este cerro como un lugar donde habitan deidades que protegen sitios de importancia para los indígenas.

Tabla 6. Descripción de los documentos referentes a sitios sagrados:

Autor	Título	Geositio	Descripción (Resumen documento)
Serrano, M. (2001)	Los Bribris y Cabécares de Sulá	Kamuk	En una breve mención en el apartado de Geografía Cultural, Alejandro Swaby Rodríguez menciona a Kamuk como uno de los guardianes naturales que protegen las tumbas, las huellas y los espíritus de los antepasados (Serrano, 2001).
Galante, E. (2006)	Conociendo el Parque Internacional La Amistad y sus comunidades.	Sabanas Esperanza	Se hace referencia a los cementerios indígenas en las sabanas del PILA.
Museo Nacional de Costa Rica (2022).	Orígenes: Base de datos de monumentos arqueológicos	Sabanas Esperanza	Página web de bases de datos señala el registro de las Sabanas Esperanza como un sitio arqueológico en 1982 (Museo Nacional de Costa Rica, 2022).

Publicaciones sobre sitios sagrados. Elaboración propia.

5.4 Otros documentos y referencias de cultura popular

En la tabla 8 se copilan todas las documentaciones de este apartado. Se ha considerado cualquier otro documento que no se encuentre en las categorías anteriores pero que contenga alguna información útil para comprender mejor el posicionamiento del

geopatrimonio en el entorno local y nacional. También se han incluido otras referencias de cultura popular. Los documentos encontrados explican conceptos como la toponimia de algunos puntos en los geositos como el nombre de cerros o quebradas. Además, hay referencias que no son bibliográficas que denotan el posicionamiento de los geositos en la cultura popular del país como se indica en la Tabla 9. En este apartado se consideran algunas organizaciones, escuelas, negocios privados como hoteles e imprentas que usan el nombre del cerro Kamuk.

Tabla 7. Descripción de los documentos de otras referencias:

Autor	Título	Geosito	Referencia
Bozzoli et al. (1983)	Tradición oral Indígena Costarricense	Kamuk	El presente número consta de dos partes. La primera incluye tres narraciones recogidas por maestros de las comunidades indígenas en castellano. La segunda parte incluye cinco narraciones bribri escritas, tanto en bribri como en castellano, por Francisco Pereira, oriundo de Amubri Talamanca (Bozzoli et al., 1983).
Flor Garita Hernández (2001)	Algunos topónimos indígenas de la provincia de Puntarenas	Kamuk	Algunos nombres y su significado de lugares indígenas de la provincia de Puntarenas. Se define el cerro Nai (cerca de Kamuk) como Danta en lenguaje Bribri (Garita, 2001).
Quesada, M. (2006)	Toponimia Indígena de Costa Rica	Kamuk, Valle del Silencio	En este artículo se encuentran los principales nombres indígenas para diversos lugares entre los que se encuentran cerros o poblados. Se da una explicación del origen y la etnia a que corresponde la toponimia, así como su significado e importancia. Se encuentran algunos hitos de la Cordillera de Talamanca. Entre los que se destacan está el cerro Asidbeta (Valle del Silencio) que significa “cerro del terraplén o deslizamiento” en Bribri, Dudu “cerro de ave” en Cabécar o Kamuk que significa “Cerro donde hay una especie de pacaya” (Quesada, 2006).

Publicaciones varias referentes a los geositos. Elaboración propia.

Tabla 8. Geositos en la cultura popular:

Organización/Empresa	Ubicación	Geositio	Descripción
Hotel Best Western: Hotel y casino Kamuk.	Quepos , Puntarenas	Kamuk	Hotel y casino ubicado en el cantón de Quepos.
Kamuk School	Tibás, San José.	Kamuk	Escuela fundada en 1986. En su descripción menciona que el nombre "...hace mención al segundo pico más alto de Costa Rica, ubicado en la Cordillera de Talamanca. Día a día los estudiantes han hecho honor a ese nombre al tratar de recorrer ese camino a la excelencia, esforzándose, luchando y perseverando".
Colectivo Kámuk	Cahuitta , Limón	Kamuk	Colectivo de producción audiovisual, investigación y gestión cultural. El logo del colectivo en sus redes sociales tiene la forma del cerro Kamuk.
Editorial Kamuk	Pérez Zeledón	Kamuk	Editorial con publicación en poesía y novelas.
Alimentos Kamuk	Santa Ana, San José.	Kamuk	Empresa que pertenece al Grupo Pelón, comercializa Salsas de diferentes sabores en el mercado costarricense e internacional.

Nombres de geositos en la Cultura popular. Elaboración propia.

El resultado en términos generales del análisis de toda la documentación recopilada plantea un panorama de los geositos en el sector de Altamira en los últimos 150 años iniciando con las primeras expediciones de William M Gabb. Esta caracterización, aunque no es detallada dado que no existe un amplio registro, permite realizar un acercamiento a las dinámicas de la población y los intereses del Estado con ellos y como han tenido un papel visible desde las primeras incursiones hasta la actualidad. Se consultaron más de 120 fuentes bibliográficas, principalmente de bases de datos de

las bibliotecas de la Universidad de Costa Rica y Biblioteca Nacional. En el Caso de la Universidad de Costa Rica, se revisaron documentos físicos en las bibliotecas Carlos Monge Alfaro, Eugenio Fonseca Tortós, Ciencias Agroalimentarias y la Organización de Estudios Tropicales. También se hicieron consultas en diferentes sitios web. Los documentos físicos corresponden a libros completos, capítulos o secciones dentro de un libro, publicaciones periódicas en revistas, entre otros. Se obtuvieron 71 referencias (Figura 20) para todos los geositios, de las cuales el 45% (32) son de Kamuk, Sabanas Esperanza con el 25% (18), Valle del Silencio con el 17% (12) y el Gemelo-Pittier con el 13% (9).

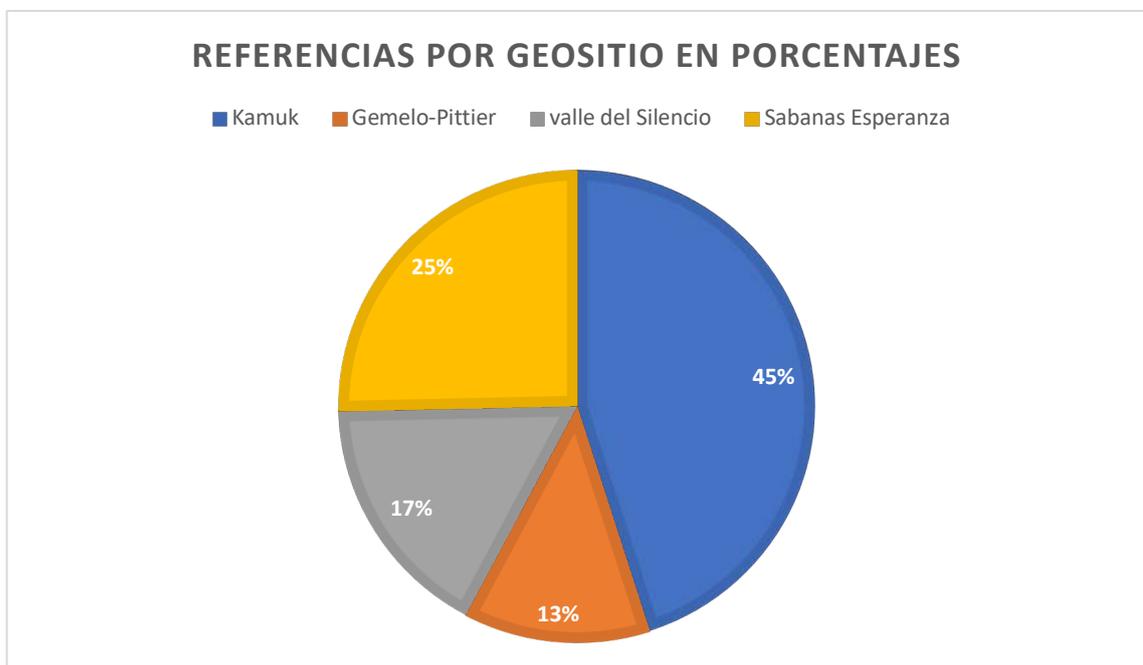


Figura 20. Distribución porcentual de las referencias por geositio. Elaboración propia.

En el caso de Kamuk, la mayoría de las referencias se encuentran en el apartado de Historia Natural y Expediciones, sin embargo, también a nivel de inspiración artística y como sitio sagrado tiene presencia importante en la documentación. Además, es el geositio que se ha encontrado en todas las categorías investigadas. Por otro lado, las sabanas también han sido encontradas en algunas de las descripciones de los primeros exploradores y tienen una gran relación con algunos relatos indígenas dado que era habitual que se establecieran sus viviendas (palenques) en estos sitios como lo ha mencionado Pittier (Zeledón, 2016) y Gabb (1896) en sus respectivas expediciones. El Valle del Silencio y el Sector de Pittier cuentan con muy pocas referencias y estas

corresponden principalmente a descripciones de sus ecosistemas y los documentos propios del SINAC para su gestión y conservación.

Es necesario aclarar con respecto a las referencias. Primero, un documento puede tener varias referencias a diferentes geositos, es decir que en un libro se pueden encontrar descripciones en varios apartados y cada una se ha considerado como diferentes, como es el caso de algunos documentos que señalan características florísticas de un ecosistema, pero también mencionan cualidades culturales como sitios sagrados. Esto debido a que implican temáticas distintas. Como segunda aclaración, no todas las referencias mencionan de manera textual el nombre de los geositos, pero se consideran como parte al analizar algunas descripciones que permiten inferir por ubicación o por similitud de características botánicas, geológicas, entre otras, que se está hablando del geosito o de un área en general donde este se encuentra. Por último, algunas referencias han quedado por fuera porque no se consideran significativas dado que no dan mayores detalles, por ejemplo, en la página web de “*The New York Botanical Garden*” hay mención de plantas localizadas en Sabanas Esperanza en sus bases de datos, pero no se especifica otra información o si estas están vinculadas a documentos o investigaciones publicadas, o si provienen de otras fuentes que vayan a generar duplicidad de las referencias.

Capítulo 6. Evaluación de los Geositios y elaboración de propuestas de Geoconservación y Geoturismo

La valoración y evaluación de los geositios es uno de los capítulos anteriores y muestra el estado de los geositios, así como también plantea una ruta que garantice su conservación y uso sostenible. Para ello, se utilizan los criterios ya establecidos en la metodología, partiendo de los aspectos geomorfológicos, geológicos, paleontológicos, culturales y la gestión del ASP.

Con base en los análisis realizados y los criterios aplicados, se obtienen resultados que permiten establecer un estado general de los geositios evaluados. Estos resultados se utilizan para elaborar una ruta que contempla la generación de propuestas y recomendaciones para la gestión de los geositios. Seguidamente se realizó el análisis y valoración de cada criterio propuesto. Para ello se darán los argumentos que permitieron asignar un valor a cada criterio y al final se presentará un cuadro con los valores, que visualmente facilite la comprensión del análisis. Con respecto a la evaluación, todos los criterios se trabajan con el mismo valor (0.25) para este TFG, sin embargo, estos valores podrían cambiar en otras investigaciones tomando en cuenta los objetivos de conservación u otros intereses que hayan en el ASP.

6.1 Valores intrínsecos

6.1.1 Valores Centrales

Para el caso de los valores centrales, cada geositio puede alcanzar un máximo de 4,0 puntos y un mínimo de 1,0 punto sumando los 4 criterios (ver Tabla 10). En los valores de **Representatividad**, Sabanas Esperanza han tenido un puntaje de 0,50 debido a que no tiene una diferenciación significativamente a otras sabanas del área, con respecto al sector de los cerros Gemelos y Pittier (0,75), son representativos de la comunidad de Santa María debido a que es un punto de referencia en la comunidad y queda en la ruta al cerro Fábregas dándole una posición de referencia, además algunos comercios llevan el nombre del sector. El caso del Valle del Silencio (1,0) y el Cerro Kamuk (1,0) si son elementos más representativos de las comunidades debido a que se desarrollan algunas actividades en función a ellos en las comunidades.

En el caso de la **Integridad**, la mayoría de los geositos se conservan bien y solo se ven expuestos a los procesos normales de la dinámica externa y por eso se les da un puntaje de 0,75 con excepción de las Sabanas Esperanza (0,5). En el caso de las Sabanas, el hecho de que existieran actividades humanas, primero como sitio sagrado indígena y luego con ganadería genera algún tipo de alteraciones principalmente en los suelos como la erosión, lo que implica afectación a su integridad.

En el criterio de la **Rareza**, los cerros Gemelo y Pittier no se pueden considerar únicos, al contrario, son ejemplos de procesos comunes en el área, igual aplica para las Sabanas, que existen varias dentro y fuera del PILA, por tal motivo se les asigna un valor de 0,25. En el aspecto de rareza Kamuk y Valle del Silencio son geositos particulares ya que no se encuentran sectores con condiciones y procesos similares dentro del PILA, eso justifica un puntaje de 1,0. En el apartado de valores **Paleogeográficos**, es decir la importancia de estos sitios en la historia de la Tierra, todos contienen evidencia (uno más que otros) de diferentes procesos de la evolución de la Tierra y el clima e incluso una historia reciente con actividad humana. En esa línea, tanto Kamuk como Valle del Silencio tienen el puntaje más alto (1,0), Gemelo y Pittier (0,75) y para el caso de Sabanas Esperanza (0,5). El resultado final de este apartado, en los Valores Centrales, se destaca Cerro Kamuk y Valle del Silencio como los geositos con el valor más alto (3,75), luego los Cerros Gemelos y Pittier con un puntaje de 2,25 y Sabanas Esperanza con 1,75.

Tabla 9. Evaluación de geositos a partir de criterios centrales.

Criterios	Gemelo-Pittier	Kamuk	Sabanas Esperanza	Valle del Silencio
Representatividad	0.75	1.0	0.50	1.0
Integridad	0.75	0.75	0.50	0.75
Rareza	0.25	1.0	0.50	1.0
Paleogeográfico	0.75	1.0	0.50	1.0
Total	3.00	3.75	2.00	3.75

Elaboración propia.

6.1.2 Valores Adicionales

Estos valores tienen un puntaje máximo de 3 y representan los vínculos entre las características estructurales del geosítio y otros valores en el mismo espacio (ver Tabla 11).

En el **Criterio Ecológico** Cerro Kamuk y Valle del Silencio tienen la puntuación máxima porque contienen ecosistemas poco alterados y con características particulares. En el caso de Kamuk, la vegetación de páramo resulta una de sus características a resaltar más importantes. El Valle del Silencio es posiblemente el geosítio más complejo por la gran diversidad de especies de flora y fauna. Las turberas, los robledales, la abundancia de agua y especies endémicas son criterios de alto puntaje. En los Cerros Gemelo y Pittier (0,75) se pueden observar gran cantidad de especies de fauna y la flora que resulta de alto valor; sin embargo, se debe mencionar que hay indicios de ser ecosistemas en procesos de regeneración y sucesión vegetal (Artavia, 2011), sobre todo en las partes bajas por la actividad humana en períodos anteriores a la creación del Parque Internacional de La Amistad. Las Sabanas Esperanza (0,50) son un ecosistema alterado en procesos de recuperación y con procesos de sucesión vegetal. La actividad humana ha tenido un impacto sobre este sector, incluso con alguna estructura (corral para ganado), pero no se puede restar el valor ecológico de los pastizales característicos de estos ecosistemas y las especies que habitan ahí.

criterio **Cultural** el Cerro Kamuk (1,0) y Sabanas Esperanza (1,0) representan sitios importantes para pueblos indígenas. En el primero principalmente en los relatos y leyendas documentados, y Sabanas Esperanza con presencia de tumbas y rocas moldeadas por los humanos. Del Valle del Silencio, así como los Cerros Gemelo y Pittier no se han encontrado rasgos culturales por lo que tienen el puntaje mínimo (0,25).

En el criterio **Estético**, Kamuk, Sabanas Esperanza y Valle del Silencio cuentan con altos valores (1,0 para los tres geosítios) justificado en que todos cuentan con algún punto con panorámicas que facilitan visualizar su estructura, afloramientos rocosos y otras geoformas aledañas siempre y cuando las condiciones climáticas lo permitan. Por

otro lado, en los Cerros Gemelo y Pittier (0,50) la densidad del bosque no facilita ver las estructuras de los cerros ni otros procesos geológicos y geomorfológicos. En términos generales, los valores adicionales dan posicionan mejor a Kamuk sobre los demás geositos con una puntuación de 3,0, en segundo lugar, Sabanas Esperanza con 2,50, Valle del Silencio con 2,25 y los Cerros Gemelo y Pittier con 1,50.

Tabla 10: Evaluación de geositos a partir de criterios adicionales.

Criterios	Gemelo-Pittier	Kamuk	Sabanas Esperanza	Valle del Silencio
Ecológico	0.75	1.0	0.50	1.0
Cultural	0.25	1.0	1.0	0.25
Estético	0.50	1.0	1.0	1.0
Total	1.50	3.0	2.50	2.25

Elaboración propia.

6.2 Características de uso y manejo

Para analizar las características de uso y manejo de los cuatro geositos se debe considerar el hecho de que estos se encuentran en un Área Silvestre Protegida con la categoría de Parque Nacional, esto implica que los planes de manejo y planes de control juegan un papel determinante en la gestión del territorio y las dinámicas a lo interno como con actores externos al Parque.

6.2.1 Criterios Protección

Para el caso de los criterios de protección se ha decidido no elaborar una tabla debido a que las valoraciones con respecto a su estado se miden en función de tener o no tener una categoría de protección. De igual forma para las condiciones de daños y amenaza se decide realizar un abordaje descriptivo. En el caso del **Estado de Protección** se deben considerar dos puntos de vista, primero el de los geositos como parte un ASP. Según el reglamento a la Ley de Biodiversidad, un Área Silvestre Protegida (ASP) es un “*Espacio geográfico definido, declarado oficialmente y designado con una categoría de manejo en virtud de su importancia natural, cultural y/o socioeconómica, para cumplir con determinados objetivos de conservación y de gestión*” (MINAE, 2008, p.6). El mismo reglamento define un parque nacional como “*Áreas geográficas,*

terrestres, marinas, marino-costeras, de agua dulce o una combinación de estas, de importancia nacional, establecidas para la protección y la conservación de las bellezas naturales y la biodiversidad, así como para el disfrute por parte del público. Estas áreas presentan uno o varios ecosistemas en que las especies, hábitat y los sitios geomorfológicos son de especial interés científico, cultural, educativo y recreativo o contienen un paisaje natural de gran belleza” (MINAE, 2008, p.61). Bajo esta normativa, los geositos aquí estudiados se encuentran en un estado de protección que garantiza su continuidad en el tiempo. Se convierte en una ventaja para la geoconservación de estos sitios en comparación con otros sectores que pueden tener valores para el geopatrimonio deseados, pero no tienen alguna protección que garantice su integridad en el tiempo. Sin embargo, no se debe asumir que al estar en una categoría de protección se cumple con todo lo requerido para la geoconservación. Se deben tomar otras medidas adicionales como la integración de estrategias de conservación específica para el geopatrimonio.

El otro punto de vista a analizar corresponde a las condiciones con las que se cuenta para generar su protección. Esto se vuelve un tema complejo debido a que el mismo Plan General de Manejo (2019) menciona una problemática asociada a la falta de personal del Parque, que requiere en promedio 28 funcionarios para completar todas sus funciones y cuenta solo con 9 (SINAC, 2019). Este problema se complejiza más si se suma las distancias que hay con algunos sectores que requieren de hasta varios días de movilización por senderos para llegar, lo que representa respuestas lentas ante situaciones que vulneran la conservación. Con respecto a la Infraestructura con la que cuenta el Parque para la conservación están la Estación Biológica Altamira en Biolley de Buenos Aires, el puesto operativo en Santa María de Pittier (En remodelación durante esta investigación), los puestos de control de Tres Colinas en Potrero Grande (cerrado) y un albergue ubicado en el Valle del Silencio.

Los **Daños y Amenazas** identificadas coinciden con las propuestas realizadas en el Plan General de Manejo del PILA (2019) y se sintetizan en condiciones biofísicas ocasionadas por los fenómenos climáticos como la erosión y los cambios en regímenes de lluvias y temperaturas asociado al cambio climático. Por otro lado, también están las amenazas por actividades humanas como es el caso de los incendios forestales, la

creación de senderos no regulados, actividades ilegales dentro del Parque que tienen un impacto en el uso del suelo como la siembra de marihuana, la caza de vida silvestre, o la creación de infraestructura por parte de personas invasoras (SINAC, 2019). En el caso de los daños y amenazas asociados a las condiciones biofísicas y climáticas se debe comprender que están enmarcadas en un contexto global de cambio climático que según Gonzáles-Elorza (2006) puede llegar a tener impacto en la geomorfología por los cambios de temperatura y precipitaciones, afectando los procesos en las laderas, movimientos en masa, humedad en suelo, escorrentía, entre otros. En el caso de las amenazas por actividades humanas, la extensión del Parque y el limitado personal para las labores de control representan una limitación para contrarrestar los impactos de estas actividades en los geosítios. La tenencia de la tierra y el impacto de actividades.

6.2.2 Criterios de promoción de los geosítios

La sumatoria de los criterios de promoción tienen un valor máximo de 9 para cada geosítio (ver Tabla 12). Estos criterios están vinculados a la visitación y las actividades educativas. El primero es el Acceso por **Transporte Público**, apartado donde todos los geosítios tienen puntuaciones muy bajas debido a que no existe un medio de transporte público que comunique el parque con un pueblo cercano (llámese Buenos Aires o San Vito, ni siquiera algunos cruces como el de Tablas o bien, Paso Real) y el que existe en pueblos aledaños es de baja frecuencia. Esto aplica para todos los geosítios, aunque no todos tienen como punto de partida el mismo lugar. El acceso al Valle del Silencio se encuentra en la Estación Altamira, a Sabanas Esperanzas se accede por finca privada desde Biolley. Los Cerros Gemelo y Pittier por el puesto de Santa María de Pittier y Kamuk por Tres Colinas de Potrero Grande. El acceso por Medio de Transporte Privado también tiene el puntaje mínimo (0,25) porque se necesitan vehículos todo terreno para acceder a los puestos del SINAC, principalmente en época lluviosa que los caminos de lastre o tierra se complican y las quebradas se pueden desbordar dificultando el desplazamiento.

Los criterios de **Caminata y Senderismo** tienen un puntaje bajo debido a que son rutas de dificultad avanzada con sectores técnicos de alta complejidad no aptas para personas que realizan poca actividad física o presentan alguna condición de

discapacidad física. Los **Riesgos Naturales** son moderados, sobre todo en sectores donde hay pendientes muy pronunciadas o el cruce de ríos y quebradas. También, se debe tomar en cuenta que los geositorios se encuentran en zonas donde habitan animales silvestres como felinos, dantas, serpientes e insectos, entre otros, y a que a pesar de no ser un factor común en accidentes, si se deben tener en cuenta.

Para el caso de los **Riesgos Humanos**, al ser un ASP las probabilidades de encontrarse con personas ajenas al Parque son pocas, por eso los geositorios reciben un puntaje alto. Sin embargo, no el máximo ya que hay actividad de caza ilegal en el parque, lo que implica la posibilidad de coincidir con los cazadores. En el apartado de **Seguridad** para Grupos, los senderos se encuentran relativamente bien marcados. Para los grupos deben contar con guías para evitar extravíos en la ruta, principalmente para los sectores de los Cerros Gemelo, Pittier, Kamuk y Valle del Silencio por su complejidad y extensión. El caso de Sabanas Esperanza es un sendero relativamente corto y la vegetación no es densa, facilitando la movilidad por el sendero.

La capacidad de carga indica que para los sectores de Valle del Silencio y Kamuk la cantidad de personas por día es de 9, para Sabanas entre 6 y 7. Para el sector de Pittier no se indica (Brenes et al., 2007). La **Infraestructura** de los sitios es limitada, en el caso del Valle del Silencio se cuenta con un albergue después del kilómetro 14. Este Albergue tiene un sanitario y baño, cuartos, camarotes sencillos, colchonetas, cocina de gas y una mesa de madera. No cuenta con electricidad. Se puede observar algún tipo de infraestructura interpretativa como los rótulos en cada cerro, río o turbera, así como la señalización de cada kilómetro. De los cuatro geositorios es el único que cuenta con algún tipo de infraestructura para turistas. La ruta para el Cerro Kamuk tiene varios campamentos, pero son a base de madera y plásticos, que no brindan mucha protección para los visitantes. En el caso de este último, se espera que para el 2023 comiencen con los trabajos para mejorar los campamentos.

La **Infraestructura Regional** es limitada en las cercanías del Parque. Existen hoteles y restaurantes en comunidades cercanas, también hay asociaciones comunitarias de turismo rural como el caso de ASOPROLA y ASOMOBI en Altamira y Tres Colinas respectivamente. Estas asociaciones proveen infraestructura, servicio de restaurante y

guía a los geositorios. Se pueden encontrar más opciones para el turismo en los centros urbanos regionales más cercanos como es el caso de Buenos Aires y San Vito de Coto Brus.

En resumen, en esta categoría los resultados obtenidos en la evaluación son relativamente bajos. El Valle del Silencio es el que tiene la puntuación más alta con un 3,25 de 9 posibles. Por otro lado, Cerro Kamuk tiene la puntuación más baja 2,50. Los puntajes tienen una relación entre cercanía con las comunidades, es decir que entre más cerca están sus puntos de partida de la administración del Parque y comunidades con algún desarrollo hacia el turismo elevan sus puntajes.

A los criterios de promoción se les debe prestar especial atención porque son valores asociados al turismo, y en el caso particular de esta investigación el geoturismo. Puntajes bajos en este aspecto indican que no hay una inversión base que facilite un encadenamiento productivo con la venta de servicios al sector turismo. Estos números se reflejan a la hora de analizar los ingresos que recibe el Parque por concepto de visitación y venta de servicios. Según el Plan General de Manejo (2019) los ingresos en este apartado son de ₡ 3 328 000 o en su defecto \$ 5300⁵.

Tabla 11: Evaluación de geositorios a partir de criterios de promoción.

Criterios	Gemelo-Pittier	Kamuk	Sabanas Esperanza	Valle del Silencio
Acceso por transporte público	0.25	0.25	0.25	0.25
Acceso por transporte privado	0.25	0.25	0.25	0.25
Caminata o senderismo	0.25	0.25	0.25	0.25
Riesgos naturales	0.5	0.50	0.50	0.50
Riesgos humanos	0.75	0.75	0.75	0.75
Seguridad para grupos	0.25	0.25	0.50	0.25

⁵ Tipo de cambio 602 colones el dólar. Fuente: Banco Central de CR. Consultado el 14/12/2022.

Infraestructura del sitio	0.25	0.25	0.25	0.75
Infraestructura regional para turística	0.25	0.25	0.25	0.25
Total	2.75	2.5	3.0	3.25

Elaboración propia.

Con respecto a los **Criterios de Educación** no hay espacios de rotulación que expliquen detalles de los geositorios vinculados a sus características geológicas o geomorfológicas. De igual forma, los tour con guía se están orientados principalmente a las características de los ecosistemas y las rutas a los geositorios.

El análisis de los resultados de la evaluación de los geositorios presenta diferencias importantes entre los criterios de Valores Intrínsecos y Centrales, y los criterios de Uso y Manejo. En los primeros, las evaluaciones muestran datos cercanos a sus máximos (4,0) para el caso de algunos geositorios, en contraste a los segundos, que se acercan a los valores mínimos (0,25) para todos los sectores. Esta disparidad plantea grandes diferencias entra las condiciones de los geositorios y el acceso a ellos.

En términos generales, el PILA es un Área Silvestre Protegida de grandes contrastes porque por un lado, cuenta con las condiciones biofísicas que lo proyectan como un sitio de gran riqueza para el geopatrimonio. Los procesos endógenos y exógenos que han moldeado y dado paso a las geoformas son claros ejemplos de la evolución de la Tierra en procesos globales y locales. Además, contar con una designación de la UNESCO como Patrimonio Mundial de la Humanidad y Reserva de la Biosfera enriquecen su posición como sitio de gran valor para la geoconservación, sin embargo, el geopatrimonio como se ha definido a lo largo de esta investigación debe contemplar todos los factores que interactúan con los geositorios. Y en ese sentido, el geoturismo es una parte que se deben trabajar y reunir la mayor cantidad de recursos tanto económicos como de participación de los habitantes (locales, nacionales, sociedad civil, ONGs, entre otros) para convertirse en una opción viable para quienes conviven con el parque. El geoturismo puede ser un mecanismo que fortalezca las comunidades y el PILA por medio de la educación orientada a los geositorios y la creación de nuevos ingresos favorables para las economías locales de la mano de la mona de la conservación del geoturismo.

6.3 Propuestas de Geoconservación y Geoturismo

Las áreas protegidas son escenarios óptimos para visualizar, enseñar y proteger el geopatrimonio (Duval et al., 2020) y en concordancia con la metodología propuesta para la investigación como cierre del análisis de los criterios de evaluación se debe realizar un abordaje de la geoconservación y el geoturismo por medio de propuestas que puedan utilizarse como base de consulta para tomadores de decisiones en materia de la promoción del geopatrimonio.

La evaluación arroja resultados que demuestran debilidad en los temas de gestión y promoción del parque, debido a que no existe mucho desarrollo con respecto a lo requerido para un crecimiento de estos sectores. Estos indicadores plantean limitaciones principalmente para el geoturismo. En el caso de la geoconservación, como ya se ha mencionado en distintas ocasiones, el parque cuenta con un marco normativo que proporciona herramientas para su protección, no obstante esto no significa que haya problemáticas que no sean necesarias de atender como es el caso de contar con más personal (tanto guardaparques como científico), y equipo e infraestructura para investigación en campo.

6.3.1 Geoconservación

La geoconservación entendida como la gestión para la protección de los recursos naturales y patrimonio geológico (Crofts & Gordon, 2019; Gray, 2021), debe remarcar que a pesar de contar con una categoría de Área Silvestre Protegida, el Parque no contempla el geopatrimonio y la geoconservación como un recurso a proteger, por lo menos de manera directa. En el Plan de Manejo 2019-2029 no se menciona nada relacionado a este apartado. En ese sentido, ante el crecimiento de las actividades humanas, es imperativo la necesidad, primero de promover la geoconservación como una prioridad considerando el crecimiento que en los últimos años ha tenido como tema de discusión en una dirección que invita a el aumento en la conciencia sobre la temática y el interés por la conservación de los sitios geológicos y su valor educativo, científico y cultural (Rossi et al., 2022). Y segundo, el interés que ha mostrado el Área de Conservación La Amistad Pacífico (ACLA-P) por la creación de un Geoparque que

incluya al PILA y al Parque Nacional Chirripó tendría que ser un motor de empuje para garantizar la geoconservación la geodiversidad.

La geoconservación en las áreas protegidas es un mecanismo que va más allá de preservar un sitio con determinadas características geológicas o geomorfológicas. En general las áreas silvestres tienden a ser potenciales formas de promover la educación y estimular una conciencia conservacionista del geopatrimonio en las comunidades locales (Rossi et al., 2022). Es esencial que el Parque Nacional pueda desempeñar un papel activo en este sentido, contribuyendo a estos esfuerzos educativos y de concientización por medio de la implementación estrategias efectivas de divulgación y educación que involucren a las comunidades locales. Silva & Aquino (2017) proponen algunas acciones geoeeducativas para poner en discusión en grupos de estudiantes los conceptos relacionados al geopatrimonio y la geoconservación. Dentro de las que destacan los autores se encuentran minicursos, excursiones, talleres y juegos. Estas actividades están orientadas principalmente para centros educativos pero pueden ser reorientadas para que sean desarrolladas con funcionarios del Parque como por las personas de las comunidades locales transformadas en programas educativos en escuelas y colegios cercanas, talleres y charlas informativas para residentes y visitantes, así como la creación de materiales educativos accesibles que destaquen la importancia y los valores del geopatrimonio presente en el área protegida y como parte de la vida cotidiana de las comunidades.

6.3.2 Geoturismo

El geoturismo es una actividad más reciente en comparación al turismo más convencional que se enfoca en el interés de un público más específico por visitar sitios con una mayor o particular geodiversidad, así como aspectos culturales que estén asociados a ellos (Roberto et al., 2022). Dowling y Newsome (2010) y Ríos-Reyes et al. (2021) plantean una relación entre algunos tipos de turismo y geoturismo, dicha relación se puede observar de manera más grafica en la Figura 21. Esta relación se puede interpretar el geoturismo que busca fomentar la comprensión de la cultura y la historia de una región en función de sus características geológicas. También, el geoturismo está estrechamente relacionado con el ecoturismo, ya que ambos promueven la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad de una región.

Además, muchos lugares de interés geológico se encuentran en áreas de gran interés, como el caso del PILA. El turismo de aventura busca explotar y explorar lugares con tipos de actividades que sean un desafío cómo se pueden encontrar en los senderos y las montañas del Parque Nacional. Por último, el geoturismo como actividad científica donde los visitantes que pueden ser investigadores, docentes, estudiantes, o público en general, pueden beneficiarse del servicio ecosistémico de educación y generación de conocimiento visitando los geositos y teniendo una mejor comprensión de la geociencia y su importancia de protegerla.

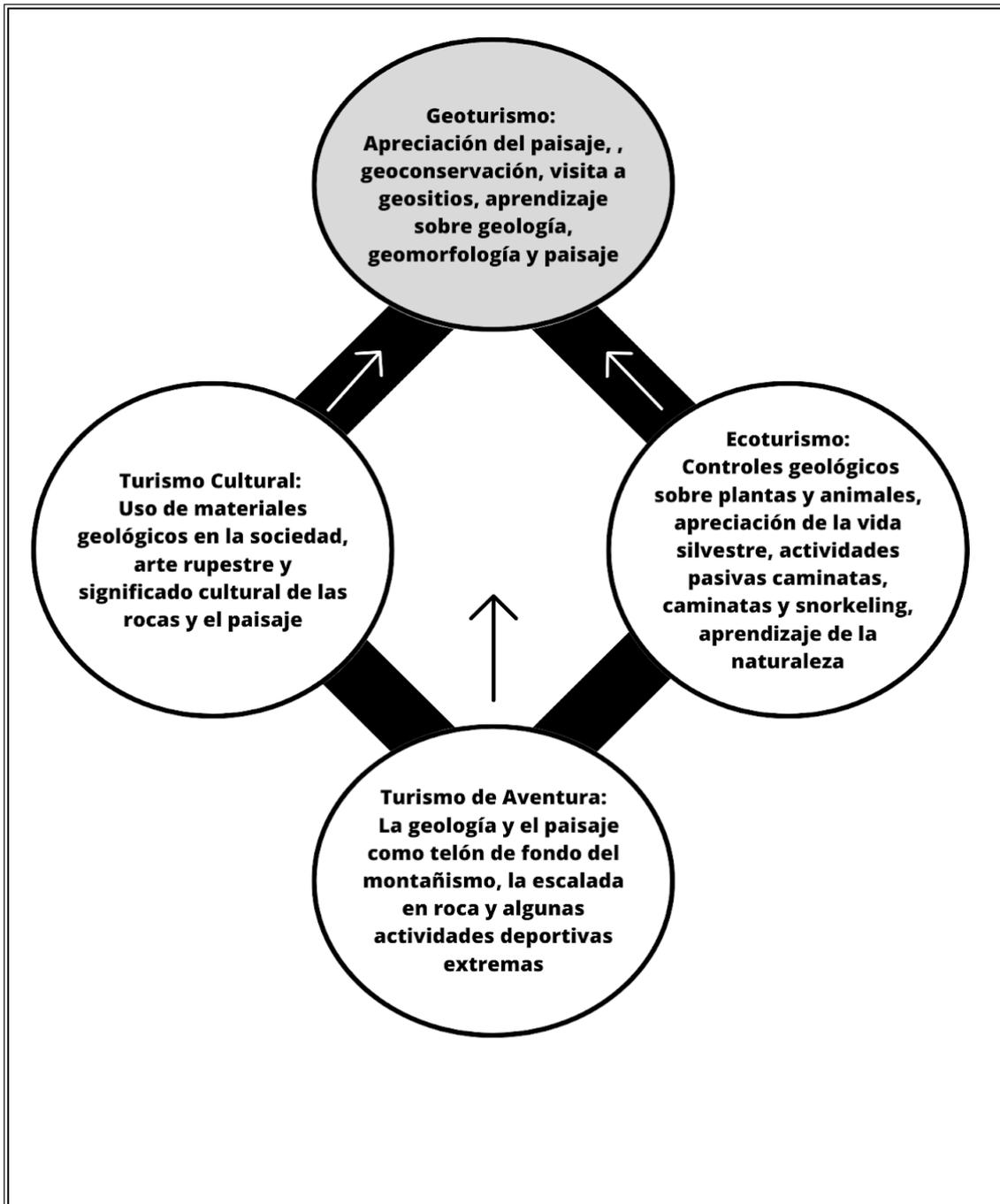


Figura 21. Integración del Geoturismo con otros tipos de turismo. Fuente: Modificado de Dowling & Newsome (2010) y Ríos-Reyes et al. (2021).

6.4 La Ruta del Geopatrimonio

Para consolidar una propuesta para la geoconservación y el geoturismo, se propone crear una estrategia que facilite su comprensión y ayude a establecer los mecanismos

más adecuados para su implementación. La ruta de la geoconservación y el geoturismo se puede plantear siguiendo algunos pasos como los recomendados a continuación:

Primero, se deben identificar todos los recursos geomorfológicos, geológicos o geopedológicos con los que se cuenta en un sitio. Esto incluye todas las formaciones, rocas, minerales, suelos, así como el análisis de la dinámica endógena y exógena, entre otros. Pueden existir diferentes mecanismos para identificar el geopatrimonio que pueden ir desde procesos institucionalizados partiendo de criterios desarrollados únicamente por especialistas o como otros casos donde se involucran procesos más participativos de las comunidades. García-Sánchez et al. (2021) utiliza técnicas de acción participativa para el inventario de la geodiversidad (García-Sánchez et al., 2020).

Luego de identificar todo lo referente a los geositios, se deben realizar revisiones sobre todas las normativas presentes que puedan favorecer su geoconservación. En el caso de ser un Área de Protegida (ASP) las pautas pueden estar más claras, y si no se encuentra dentro de una, es importante conocer cuáles acciones se pueden realizar desde las comunidades y la sociedad civil para su protección.

También, se deben realizar inventarios de cuáles recursos se cuenta en la comunidad para el geoturismo. Por ejemplo, se deben cuantificar las cantidades de sitios para hospedajes, servicios de restaurante, guías, transporte, entre otros, que se encuentran cercanos a los geositios. Además, se debe realizar un levantamiento de las condiciones de esta infraestructura, como los caminos, puentes y cualquier otra estructura necesarias para el desarrollo de la actividad

Luego de conocer todas estas condiciones, se debe realizar un proceso de sensibilización del personal del área de conservación (guardaparques, investigadores, entre otros), las personas de las comunidades y el sector turístico (dueños de hoteles, guías turísticos, operarios de tour, entre otros) sobre la importancia de proteger el geopatrimonio como un recurso en la comunidad, y de promover su promoción de manera segura y responsable. Además, se debe capacitar al sector turístico para que pueda ofrecer un servicio más especializado a los visitantes interesados en los

geositios. También se debe cuantificar con cuáles servicios se cuentan en las comunidades para atender la demanda de visitantes a los diferentes geositios y valorar si es suficiente o si se deben buscar formas de promover un crecimiento en la oferta.

Por último, se deben considerar todos los mecanismos para poder crear estrategias para promover los geositios a la comunidad científica y al público en general que esté interesado en visitar estos sitios. Para alcanzar este punto tanto las autoridades locales como los sectores turísticos y comunales deben tener estrategias comunes. Por ejemplo, el uso de páginas web o redes sociales, publicidad o vínculos con instituciones como el Instituto Costarricense del Turismo, cámaras de turismo locales, entre otros. Estas alianzas pueden favorecer la promoción de la geoconservación y el geoturismo.

Conclusiones y recomendaciones

1.1 Conclusiones

En conclusión, el estudio del geopatrimonio en el Parque Internacional de la Amistad en Costa Rica ha resaltado la importancia de preservar y valorar la riqueza geológica y cultural de esta área protegida. A través de la revisión de la literatura existente, así como de la realización de trabajo de campo y análisis de datos, se ha logrado identificar y caracterizar diferentes elementos del geopatrimonio presentes en el parque, incluyendo formaciones geológicas, manifestaciones volcánicas y paleontológicas. Asimismo, se han evaluado las amenazas y riesgos que enfrenta el geopatrimonio del parque. A modo de cierre de esta investigación se abordan las siguientes conclusiones.

- La metodología basada en criterios de evaluación de geositos es una ruta sencilla que dio resultados positivos para determinar lugares con potencial para el geopatrimonio en el PILA y permitió identificar otros sectores fuera de los senderos oficiales que deben ser analizados en el futuro para su apertura al turismo e investigación.
- El sistema de puntaje de la metodología es un poco rígido (0,25, 0,50, 0,75 y 1,0) y asigna valores como similares dentro de un criterio a características que podrían no reflejar la realidad de un geosito al compararlo con otro, bajo ese mismo criterio.
- Los cuatro geositos seleccionados representan parte de la evolución y el desarrollo geológico y geomorfológico del PILA. Estos sitios guardan información valiosa de los procesos exógenos y endógenos que dieron origen al del territorio tal como la conocemos y son evidencia de la historia natural del Parque y del país.
- Los cuatro geositos seleccionados se destacan como sitios para promover la conservación del geopatrimonio por medio de actividades relacionadas como investigaciones, educación, eventos culturales y actividades económicas basadas en el geoturismo.
- Los geositos del PILA tienen el potencial de convertirse en referentes del geopatrimonio en Costa Rica e impulsar nuevas investigaciones en otras áreas silvestres protegidas.

- Los geositos se posicionan como parte de la historia de diferentes grupos humanos (indígenas y agricultores) que han habitado en ellos o los han tenido como parte de su cosmovisión al ser parte su espacio físico y espiritual.
- Kamuk es un sitio que en la historia natural y cultural se posiciona como el más importante de los 4 geositos debido que es usado como punto de referencia en la literatura natural y la cultural.
- Se identificaron otros sectores con potencial para el geopatrimonio dentro del PILA como el caso de Cerro Durika, Sabanas Durika, Cerro Cabécar, Cerro Echandi, Cerro Utyun, Cerro Brunca. Estos sectores son potenciales para el desarrollo de investigaciones bajo la metodología de criterios de evaluación de geositos.
- El PILA, al igual que otras Áreas Silvestres Protegidas, posee un gran potencial para promover la geoconservación debido a las normativas que controlan las actividades en los geositos. Se debe enfatizar la importancia de estas áreas protegidas como mecanismos efectivos para resguardar el geopatrimonio.
- La gestión de los geositos es una tarea que requiere de planificación y la colaboración estrecha de diferentes actores y grupos de interés. Se deben fomentar alianzas y coordinación entre entidades gubernamentales, organizaciones locales, comunidades y la academia.
- El PILA enfrenta desafíos principalmente en términos de gestión debido a su extensión y a la falta de personal. También se deben abordar las limitaciones de infraestructura tanto dentro del parque como en las comunidades circundantes para facilitar actividades relacionadas a la investigación y el geopatrimonio.
- Se deben implementar mecanismos de promoción del geopatrimonio en las comunidades cercanas al Parque Nacional. Esto puede incluir programas educativos, capacitación, difusión de información y actividades participativas que involucren a la población local en la conservación y valoración de los geositos.

1. 2 Recomendaciones

Debido a que el Geopatrimonio es un área que ha venido en crecimiento y considerando el análisis realizado en esta investigación se ponen a consideración algunos aspectos a modo de recomendaciones:

- **Capacitar al personal del Parque:** Una manera efectiva de implementar la gestión del geopatrimonio en el PILA es mediante la capacitación del personal encargado de su conservación y manejo. El objetivo de estas capacitaciones es fomentar una comprensión de la importancia del geopatrimonio, así como la adquisición de técnicas de monitoreo, investigación y educación relacionadas con los geositios. Esta capacitación puede incluir programas de formación que abarquen aspectos técnicos, científicos y culturales relacionados con el geopatrimonio.
- **Promover el geopatrimonio en las comunidades:** Para garantizar una gestión sostenible del geopatrimonio y una promoción del geoturismo, es necesario promover la participación de las comunidades locales. Esto implica generar conciencia y aprecio por el valor geológico y cultural de los geositios del Parque. Se pueden llevar a cabo actividades de sensibilización, como charlas, talleres, dirigidas a personas de la comunidad, para fomentar el conocimiento de estos. Además, se pueden establecer alianzas y programas de cooperación con las comunidades locales y sus respectivas asociaciones comunales brindando oportunidades para el desarrollo de iniciativas geoturísticas y la promoción de productos y servicios relacionados con el geopatrimonio.
- **Implementar la geoconservación en los planes de manejo del Parque:** Es fundamental poder integrar la geoconservación como un componente central en los planes de manejo del Parque con el objetivo de garantizar actividades específicas destinadas a la protección y geoconservación de los recursos geológicos y geomorfológicos. Estos planes deben incluir estrategias de monitoreo continuo, manejo de riesgos, restauración y prevención de daños causados por actividades humanas. Además, se deben establecer mecanismos de seguimiento y evaluación de las medidas implementadas. Al incorporar la geoconservación en los planes de manejo, se asegura una gestión integral y sostenible del geopatrimonio, contribuyendo así a su conservación en el tiempo.

Referencias bibliográficas

- Acevedo, J. (1986). *Música en las Reservas Indígenas de Costa Rica* (1st ed.). Editorial UCR.
- Alfaro, A., Denyer, P., Alvarado, G. E., Gazel, E., & Chamorro, C. (2018a). Estratigrafía y petrografía de las rocas ígneas en el sector superior de la cordillera de Talamanca, Costa Rica. *Revista Geológica de América Central*, 58, 7–36. <https://doi.org/10.15517/rgac.v58i0.32669>
- Alfaro, A., Denyer, P., Alvarado, G. E., Gazel, E., & Chamorro, C. (2018b). Mapa Geológico de la Cordillera de Talamanca. *Revista Geográfica de América Central*.
- Alfaro, A. L., Aymerich Uhlenhaut, N., Blanco Laurito, G., Bolaños Álvarez, L., Campos Monteros, A., & Matarrita Ortiz, R. (2013). *Guía de diseño bioclimático según la clasificación de zonas de vida de Holdridge*. 294. <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/handle/123456789/2110>
- Artavia, G., & Avalos, G. (2020). Historia natural del ecosistema de sabana del Valle del Río General, Costa Rica. *Revista Geográfica*, 161, 11–28. <https://doi.org/10.35424/regeo.161.2020.861>
- Artavia, L. G. (2011). Las Sabanas Húmedas Del Sur De Costa Rica. Una Caracterización Fitogeográfica. *Revista Geográfica de América Central Número Especial EGAL*, 1–15. <https://www.redalyc.org/pdf/4517/451744820620.pdf>
- Bergoeing G., J. P., Brenes Q., L. G., & R., M. F. (2010). Las Calderas Volcánicas de la Cordillera de Talamanca, Costa Rica. *Revista Geográfica*, 148, 97–110. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=56952558&lang=es&site=ehost-live&scope=site>
- Bergoeing, J. P. (1998). *Geomorfología de Costa Rica*. Instituto Geográfico Nacional.
- Bergoeing, J. P., & Artavia, L. G. (2011). Extensión glacial y nival durante el RISS / Illinoiense y el Wurm / Wisconsiniano en las altas cumbres de Talamanca en el sector fronterizo Costa Rica-Panamá. *Revista Geográfica*, 150, 33–53.
- Bergoeing, J. P., & Brenes, L. G. (2017). *Atlas Geomorfológico de Costa Rica* (1st ed.). EUNA.
- Borge, C., & Castillo, R. (1997). *Cultura y conservación en la Talamanca Indígena* (1st ed.). EUNED.

- Boukhchim, N., Fraj, T. Ben, & Reynard, E. (2018). Lateral and “Vertico-Lateral” Cave Dwellings in Haddej and Guermessa: Characteristic Geocultural Heritage of Southeast Tunisia. *Geoheritage*, 10(4), 575–590. <https://doi.org/10.1007/s12371-017-0251-2>
- Bozzoli, M., Cubero, C., & Constenla, A. (1983). *Tradición Oral Indígena Costarricense* (1st ed.). Universidad de Costa Rica. https://cian.fcs.ucr.ac.cr/images/Libros/Tradicion_oral_indigena_costarricense_13.pdf
- Brenes, O., Castro, K., Jiménez, V., Mejía, I., & Mora, A. (2007). *Determinación de la Capacidad de Carga Turística del Parque Internacional La Amistad* (1 (ed.)). Asociación Conservación de la Naturaleza.
- Brenes, O., Castro, K., Jiménez, V., Mora, A., & Mejía, I. (2004). Determinación de la Capacidad de Carga Turística del Parque Internacional La Amistad. In *Centro Científico Tropical*. <http://obturcaribe.ucr.ac.cr/documentos-publicaciones/investigaciones/9/92--58/file>
- Brilha, J. (2015). Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review. *Geoheritage*, 8(2), 119–134. <https://doi.org/10.1007/s12371-014-0139-3>
- Brocx, M., & Semeniuk, V. (2007). Geoheritage and geoconservation - History, definition, scope and scale. *Journal of the Royal Society of Western Australia*, 90(2), 53–87.
- Chen, A., Ng, Y., Zhang, E., & Tian, M. (2020). Dictionary of Geotourism. In *Dictionary of Geotourism* (1st ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-2538-0>
- Corrales, L. del M. (2018). *Caracterización biofísica y determinación del intercambio de gases de efecto invernadero en las turberas de Talamanca , Costa Rica*. 69.
- Crofts, R., Tormey, D., & Gordon, J. E. (2021). Introducing New Guidelines on Geoheritage Conservation in Protected and Conserved Areas. *Geoheritage*, 13(2). <https://doi.org/10.1007/s12371-021-00552-0>
- Cubero, D. (2015). Suelos de Costa Rica Orden Entisol. *Boletín Técnico- INTA*, 4, 1–2.
- Cubero, D. (2016). Suelos de Costa Rica Orden Ultisol. *Boletín Técnico- INTA*, 4, 1–2. <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/Av-1604.PDF>
- Dóniz-Páez, J., Becerra-Ramírez, R., & Beltrán Yanes, E. (2021). Geopatrimonio y geoturismo en espacios naturales protegidos volcánicos de Tenerife (Canarias, España). *Cuadernos Geográficos*, 60(2), 52–71. <https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v60i2.15572>

- Dowling, R., & Newsome, D. (2010). Geotourism a Global Activity. *Global Geotourism Perspectives*, 1–17. <https://doi.org/10.23912/978-1-906884-17-8-1112>
- Duval, V. S., Gil, V., & Campo, A. M. (2020). La Cartografía como Instrumento de Geoconservación en Áreas Protegidas. *Anuario Do Instituto de Geociencias-UFRJ*, 43, 345–353.
- Dauphin, G. (2019). *Adolphe Tonduz y la época dorada de la botánica en Costa Rica* (2nd ed.). Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Fernandez, G., Ramos, A., Valenzuela, S., & Ricci, S. (2015). Geodiversidad, patrimonio minero y Geoturismo: propuesta de parque Geominero en arGentina. *Turismo y Sociedad*.
- Ferreto, A. (1985). *La creación de la Tierra y otras historias del buen Sibú y de los Bribris*. (1st ed.). EUNED.
- Gabb, W. (1874). *Informe sobre la Exploración de Talamanca Verificada durante los años de 1874 - 74*.
- Galante, E. (2006a). *Caminata por el sendero Valle del Silencio* (1st ed.). INBio.
- Galante, E. (2006b). *Conociendo el Parque Internacional La Amistad y sus comunidades* (1st ed.). INBio.
- García-Sánchez, L. A., Alvarado-Sizzo, I., & Palacio-Prieto, J. L. (2020). Geotourism and participatory action: Conservation strategy of the geological heritage in the Mining district of Talpujahua-El Oro, México. *Ager*, 2020(29), 203–235. <https://doi.org/10.4422/ager.2020.10>
- Garita, F. (2001). Algunos topónimos indígenas de la provincia de Puntarenas, Costa Rica. *Filología y Lingüística*, XXVII(2), 157–176.
- Gómez, A. (2014). Atlas de los territorios indígenas de Costa Rica. *Observatorio Del Desarrollo*. <http://www.kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/15088>
- Gordon, J. E. (2018). Geoheritage, geotourism and the cultural landscape: Enhancing the visitor experience and promoting geoconservation. *Geosciences (Switzerland)*, 8(4). <https://doi.org/10.3390/geosciences8040136>
- Gordon, J. E., Crofts, R., Díaz-Martínez, E., & Woo, K. S. (2018). Enhancing the Role of Geoconservation in Protected Area Management and Nature Conservation. *Geoheritage*, 10(2), 191–203. <https://doi.org/10.1007/s12371-017-0240-5>
- Gray, M. (2005). Geodiversity and Geoconservation: what, why, and how? *Parks Stewardship Forum*, 22(3), 4–12.

- Gray, M. (2021). Geodiversity: a significant, multi-faceted and evolving, geoscientific paradigm rather than a redundant term. *Proceedings of the Geologists' Association*, 132(5), 605–619. <https://doi.org/10.1016/j.pgeola.2021.09.001>
- Gutierrez Elorza, M. (2006). The influence of Climatic Change on Erosion. *C&G*, 20, 45-59. http://tierra.rediris.es/CuaternarioyGeomorfologia/images/vol20_3_4/Elorza.pdf
- Gutiérrez, M. (2008). Geomorfología. In *Geomorfología* (p. 920).
- Hernández Navarro, J. R., & Mora Sánchez, A. (2012). Promoción del Desarrollo Económico Local (DEL): experiencias desde el turismo rural comunitario. *Revista Tecnología En Marcha*, 25(6), 104. <https://doi.org/10.18845/tm.v25i6.649>
- Huggett, R. J. (2011). Fundamentals of Geomorphology (Routledge Fundamentals of Physical Geography) (4th Edition). In *Routledge* (3rd ed.). <https://www.taylorfrancis.com/books/9781315674179>
- ICT. (2019a). Anuario Estadístico de Turismo 2019. In *Instituto Costarricense de Turismo (ICT)*. <https://www.ict.go.cr/es/documentos-institucionales/estadisticas/informes-estadisticos/anuarios/2005-2015/1583-2019-1/file.html>
- ICT. (2019b). Visitas de residentes y no residentes a las áreas silvestres protegidas. *Instituto Costarricense de Turismo (ICT)*. <https://www.ict.go.cr/es/documentos-institucionales/estadisticas/cifras-turisticas/visita-a-las-areas-silvestres-protegidas-sinac/1397-2017-2/file.html>
- ICT. (2020a). Divisas por concepto de turismo. *Instituto Costarricense de Turismo (ICT)*, 5. <https://www.ict.go.cr/es/documentos-institucionales/estadisticas/cifras-economicas/costa-rica/960-divisas-por-concepto-de-turismo/file.html>
- ICT. (2020b). Empleo en las actividades asociadas con el sector turístico. *Instituto Costarricense de Turismo (ICT)*. <https://www.ict.go.cr/es/documentos-institucionales/estadisticas/cifras-turisticas/empleo-inec-ccss/869-inec-2010-2020/file.html>
- INDER. (2014). *Informe de Caracterización del Territorio Buenos Aires-Coto Brus*. 1–71. <https://www.inder.go.cr/buenos-aires-coto-brus/Caracterizacion-BuenosAires-CotoBrus.pdf>
- INEC. (2011). *X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda: Resultados Generales* /. Instituto Nacional de Estadística y Censos (Costa Rica). https://www.inec.cr/sites/default/files/documentos/inec_institucional/estadisticas/resultados/replaccenso2011-15.pdf.pdf

- Instituto de Estudios de las Tradiciones Sagradas de Abia Yala. (2001). *Narraciones Bribris de Talamanca y Cabagra* (2nd ed.). Fundación Coordinadora de Pastoral Aborigen.
- Jasiewicz, J., & Stepinski, T. F. (2013). Geomorphons—a pattern recognition approach to classification and mapping of landforms. *Geomorphology*, 182, 147–156. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2012.11.005>
- Kappelle, M. (2005). Hacia una breve descripción del concepto Páramo. In *Páramos de Costa Rica* (I, pp. 29–36). Editorial INBio.
- Kussmaul, S. (2012). Estratigrafía de las Rocas Ígneas. In P. Denyer & S. Kussmaul (Eds.), *Geología de Costa Rica* (4th ed., pp. 149–191). Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Lachniet, M. S., & Seltzer, G. O. (2002). Late Quaternary glaciation of Costa Rica. *Bulletin of the Geological Society of America*, 114(5), 547–558. [https://doi.org/10.1130/0016-7606\(2002\)114<0547:LQGOCR>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1130/0016-7606(2002)114<0547:LQGOCR>2.0.CO;2)
- Lugo, J. (2011). *Diccionario geomorfológico* (1st ed.). UNAM. <http://www.publicaciones.igg.unam.mx/index.php/ig/catalog/book/32>
- Luteyn, J. (2005). Introducción al Ecosistema de Páramo. In M. Kappelle & S. P. Horn (Eds.), *Páramos de Costa Rica* (1st ed., pp. 37–100). INBio.
- Mata, R., & Sandoval, D. (2017). *Mapa Digital de Suelos de Costa Rica*. Instituto Interamericano de Cooperación Para La Agricultura. <https://repositorio.iica.int/handle/11324/8511>
- MINAE (2008) Reglamento a la Ley de Biodiversidad. https://www.conagebio.go.cr/Conagebio/public/documentos/legislacion/Decretos/Reglamento_a_la_Ley_Biodiversidad_DE_34433-MINAE.pdf
- Monro, A. K., Santamaría-Aguilar, D., González, F., Chacón, O., Solano, D., Rodríguez, A., Zamora, N., Fedele, E., & Correa, M. (2017). A first checklist to the vascular plants of La Amistad international park (PILA), Costa Rica-Panama. In *Phytotaxa* (Vol. 322, Issue 1). <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.322.1.1>
- Muñoz Jiménez, J. (2000). Geomorfología general. In *Espacios y Sociedades* (3rd ed.). Editorial Síntesis.
- Museo Nacional de Costa Rica. (1982). *Sabanas Esperanza*. Orígenes: Base de Datos de Monumentos Arqueológicos. http://origenes.museocostarica.go.cr/detalleBusqueda.aspx?id_sitio=6760
- Museo Nacional de Costa Rica. (2022). *Sitios Arqueológicos*. <https://www.museocostarica.go.cr/divulgacion/articulos-educativos/tipos-de-sitios/>

- Newsome, D., & Dowling, R. (2006). The scope and nature of geotourism. In R. K. Dowling & D. Newsome (Eds.), *Geotourism: Sustainability, impacts and management* (1st ed., pp. 3–25). Elsevier.
- Núñez, L., Sanabria, B., & Suárez, C. (2020). GEOTURISMO: APROVECHAMIENTO TURÍSTICO DEL POTENCIAL GEOLÓGICO EN LAS VEREDAS DE SAN BENITO Y SAN EUGENIO, EN EL MUNICIPIO DE SIBATÉ. *Turismo y Sociedad*, xxvii, 187–216. <https://doi.org/https://doi.org/10.18601/01207555.n27.11>
- Osipova, E., Emslie-Smith, M., Osti, M., Murai, M., Åberg, U., & Shadie, P. (2020). IUCN World Heritage Outlook 3. In *IUCN World Heritage Outlook 3* (1st ed., Issue November). <https://doi.org/10.2305/iucn.ch.2020.16.en>
- Otto, J., & Smith, M. J. (2013). Geomorphological mapping Field Mapping. *British Society for Geomorphology*, 6, 1–10.
- Pérez-Umaña, D., & Quesada-Román, A. (2018a). A proposal for the geoparks assessment in Costa Rica | Una propuesta para la valoración de geoparques en Costa Rica. *Anuario Do Instituto de Geociencias*, 41(3), 382–394.
- Pérez-Umaña, D., & Quesada-Román, A. (2018b). Metodología para la valoración y evaluación de geomorfositos en Costa Rica. *Revista Geográfica de América Central*, 1(60), 117. <https://doi.org/10.15359/rgac.60-1.4>
- Perles, M. J., & Vías, J. (2001). Elaboración de Tipos Fisonómicos de Relieve a Partir de Morfometría de Laderas de Datos Procedentes de Cartografía Automática y SIG. *Baetica. Estudio de Arte, Geografía e Historia*, 23(0212–5099), 221–238. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=226533>
- Proyecto Humedales del SINAC-PNUD-GEF. (2018). *Guía de plantas comunes de los humedales del Área de Conservación La Amistad Pacífico*. <https://www.sinac.go.cr/ES/docu/Inventario Nacional Humedales/GUÍA de plantas comunes de humedales del Area de Conservacion La Amistad Pacifico.pdf>
- Quesada-Román, A. (2016). *PELIGROS GEOMORFOLÓGICOS: INUNDACIONES Y PROCESOS DE LADERA EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO GENERAL, PÉREZ ZELEDÓN, COSTA RICA. TESIS*. Universidad Autónoma de México.
- Quesada-Román, A., Ballesteros-Cánovas, J. A., Stoffel, M., & Zamorano-Orozco, J. J. (2019). Glacial geomorphology of the Chirripó National Park, Costa Rica. *Journal of Maps*, 15(2), 538-545.

- Quesada-Román, A., Campos, N., & Granados-Bolaños, S. (2021). Tropical glacier reconstructions during the last Glacial Maximum in Costa Rica. *Rev. Mex. Cienc. Geol*, 38(1), 55-64.
- Quesada-Román, A., & Pérez-Umaña, D. (2020a). State of the art of geodiversity, geoconservation, and geotourism in Costa Rica. *Geosciences (Switzerland)*, 10(6), 1–17. <https://doi.org/10.3390/geosciences10060211>
- Quesada-Román, A., & Pérez-Umaña, D. (2020b). Tropical Paleoglacial Geoheritage Inventory for Geotourism Management of Chirripó National Park, Costa Rica. *Geoheritage*, 12(3). <https://doi.org/10.1007/s12371-020-00485-0>
- Quesada, M. A. (2006). Toponimia indígena de Costa Rica. *Filología y Lingüística*, 32(2), 203–259. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/filyling/article/view/4297>
- Quesada-Valverde, M. E., & Quesada-Román, A. (2023). Worldwide Trends in Methods and Resources Promoting Geoconservation, Geotourism, and Geoheritage. *Geosciences*, 13(2), 39
- Reynard, E., Fontana, G., Kozlik, L., & Pozza, C. S. (2007). A method for assessing «scientific» and «additional values» of geomorphosites. *Geographica Helvetica*, 62(3), 148–158. <https://doi.org/10.5194/gh-62-148-2007>
- Reynard, E., Perret, A., Bussard, J., Grangier, L., & Martin, S. (2016). Integrated Approach for the Inventory and Management of Geomorphological Heritage at the Regional Scale. *Geoheritage*, 8(1), 43–60. <https://doi.org/10.1007/s12371-015-0153-0>
- Ríos-Reyes, C. A., Jaraba, D. C. M., & Alarcón, O. M. C. (2021). Geotourism potential and challenges of the coastal region around Santa Marta (Colombia): A novel strategy for socioeconomic development | Potencial de geoturismo e desafios da região costeira ao redor de Santa Marta (Colômbia): uma nova estratégia para o . *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 30(1), 106–124.
- Roberto, P., Aguiar, F. De, & Barros, J. R. (2022). *Geoturismo e ecoturismo: uma compreensão dos segmentos turísticos para melhor elaborar um produto turístico – caso do parque estadual terra ronca (go) geotourism and ecotourism: an understanding of the tourist segments to better develop a tourist prod.*D. 2, 38–53.
- Rodríguez, A., Zamora, N., Santamaría, D., Solano, D., & González, F. (2006). *Informe Final "Inventario Florístico de las Sabanas Esperanza y Helechales en la Cordillera de Talamanca, Costa Rica.*

- Rossi, G. S., Garcia, M. da G. M., & Bourotte, C. L. M. (2022). Educational Materials on Geosciences: Analysis from UNESCO Global Geoparks and Potential for Application to Protected Areas. *Geoconservation Research*, 5(1), 165–194. <https://doi.org/10.30486/GCR.2022.1958014.1106>
- Santos, D. S., Mansur, K. L., Seoane, J. C. S., Mucivuna, V. C., & Reynard, E. (2020). Methodological Proposal for the Inventory and Assessment of Geomorphosites: An Integrated Approach focused on Territorial Management and Geoconservation. *Environmental Management*, 66(3), 476–497. <https://doi.org/10.1007/s00267-020-01324-2>
- Serrano, E., & González-Trueba, J. J. (2005). Assessment of geomorphosites in natural protected areas: the Picos de Europa National Park (Spain)Évaluation des géomorphosites dans les espaces naturels protégés: le Parc National des Picos de Europa (Espagne). *Géomorphologie : Relief, Processus, Environnement*, 11(3), 197–208. <https://doi.org/10.4000/geomorphologie.364>
- Serrano M., M. D. (2001). *Los Bribris y Cabécares de Sulá. 1*, 1–138.
- SINAC. (2012). *Plan de Manejo: Parque Internacional La Amistad*. [http://www.sinac.go.cr/ES/planmanejo/Plan Manejo ACLAC/Parque Internacional La Amistad.pdf](http://www.sinac.go.cr/ES/planmanejo/Plan%20Manejo%20ACLAC/Parque%20Internacional%20La%20Amistad.pdf)
- Soto, A. (2010). *Principales Ecosistemas del Parque Internacional La Amistad (PILA)* (1st ed.). INBio.
- Stone, D. (1993). *Las Tribus Talamancañas de Costa Rica* (1st ed.). Comisión Costarricense V Centenario del Descubrimiento de América.
- Thiel, B. (1896). *Viajes a varias partes de la República de Costa Rica A.C por Bernardo A. Thiel 1881-1896*. Tipografía Nacional.
- UNESCO. (2015). Statutes of the International Geoscience and Geoparks Programme. In *UNESCO programme and meeting document*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000260675.page=1>
- UNESCO. (2019). *Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention Ed. 2019. July*, 167. <https://whc.unesco.org/document/178167>
- Vargas, G., & Sánchez, J. (2005). Plantas con flores de los páramos de Costa Rica y Panamá: El Páramo Ístmico. In M. Kappelle & S. P. Horn (Eds.), *Páramos de Costa Rica* (1st ed., pp. 397–436). INBio.

- Vindas, S. B. (2020). El aporte del turismo a la economía Costarricense: Más de una década después. *Revista Economía Y Sociedad*, 25(57), 1–29
- Wang, L., Tian, M., & Wang, L. (2015). Geodiversity, geoconservation and geotourism in Hong Kong Global Geopark of China. *Proceedings of the Geologists' Association*, 126(3), 426–437. <https://doi.org/10.1016/j.pgeola.2015.02.006>
- Zeledón, E. (2016). *Expediciones y estudios geográficos de la República de Costa Rica, realizados por Henri Pittier (1888-1905)*. EUNED.

Anexos

1 Formularios de campo

Formulario de trabajo de campo

Sector (#): Coordenadas:
Fecha:

Descripción del geositio:

Cobertura vegetal:

Geoformas:

Suelo:

Otras descripciones y/o dibujo:

Formulario de trabajo de campo

Sector (#): Coordenadas:
Fecha:

Descripción del geositio:

Cobertura vegetal:

Geoformas:

Suelo:

Otras descripciones y/o dibujo: