



CÓDIGO DE GEOÉTICA DE CHILE

Grupo de Geoética
Sociedad Geológica de Chile

Comisión:

Luisa Pinto Lincoñir

Pablo Ramírez

Thiare González

José Benado

Hernán Bobadilla

Nilda Lay

Tania Villaseñor

Millarca Valenzuela

Mohammad Ayaz Alam

Alejandro Pérez

ABRIL 2024

ORGANIZACIÓN DEL CÓDIGO

El Grupo de Geoética de la Sociedad Geológica de Chile, representante de la sección chilena de la Asociación Internacional para la Promoción de la Geoética (IAPG, por sus siglas en inglés, <https://www.geoethics.org/>) confeccionó el Código de Geoética (en lo sucesivo, el Código) que considera los diversos ámbitos del quehacer de la comunidad geocientista en Chile, tales como, ejercicio profesional, investigación, formación y divulgación científica, considerando su impacto en la sociedad y el ambiente.

Estos ámbitos fueron organizados en 4 títulos:

- I. **Del quehacer profesional y científico.** Este título aborda la caracterización de los desafíos éticos del quehacer profesional y científico de las personas que se dedican a las Geociencias en Chile, con un deber personal hacia su profesión y las personas con quienes interactúa.
- II. **De las Geociencias y su relación con la sociedad.** Este título se refiere a las dimensiones éticas del impacto de las Geociencias en la sociedad, incluyendo las comunidades locales.
- III. **De las Geociencias y su relación con el ambiente.** Este título se refiere a las dimensiones éticas del impacto de las Geociencias en la geoconservación y la protección del ambiente.
- IV. **Del aporte a las nuevas generaciones de científicos/as y profesionales de Geociencias.** Este título incluye orientaciones sobre cómo formar a las nuevas generaciones de geocientistas, considerando los principios y valores éticos que se ha planteado la comunidad geocientista nacional e internacional.

A lo largo del presente Código se usan conceptos que se definen en un Glosario ubicado al final del documento. Además, se presenta un Anexo con estudios de casos para cada título con el objetivo de ejemplificar la aplicación de los artículos del Código.

PREÁMBULO

Fundamentos

El presente Código de geoética contiene los principios y valores que orientan y resguardan éticamente las decisiones profesionales de los geocientistas en Chile para proteger la sociedad y el ambiente. Asimismo, establece los estándares de conducta desde la dimensión personal a la dimensión ambiental sobre la práctica profesional y científica. En particular, el Código aborda con énfasis la gestión responsable de los recursos naturales, la puesta en valor y salvaguarda del patrimonio geológico, la divulgación amplia y simple de los resultados de su trabajo y/o investigación, basada en datos y observaciones y en el cumplimiento de la legislación y las regulaciones aplicables a la práctica en Geociencias, y la formación ética de los futuros geocientistas.

Los artículos del Código se inspiran en declaraciones sobre geoética (Declaración de Ciudad del Cabo: <https://www.geoethics.org/ctsg>), en los artículos de diversos códigos relacionados a Geociencias (Código de Ética del Colegio de Geólogos de Chile; Código de Ética del Sernageomin; Código de Ética del Colegio de Ingenieros de Chile), en publicaciones científicas sobre geoética (Druguet et al., 2013; Di Capua et al., 2017; Peppoloni y Di Capua, 2021; Mansur et al., 2017; Almeida et al., 2020), y, además, consideran una revisión bibliográfica de los temas tratados en los títulos (ver Bibliografía).

La estrategia de construcción del Código ha considerado como fundamental la participación de la comunidad geocientista activa en Chile, mediante encuestas, reuniones, conversatorios y seminarios para conocer los temas y desafíos de interés (2020-2023, Youtube Geoética SGCH). Además, el Código se ha validado en conjunto con expertos de la Asociación Internacional para la Promoción de la Geoética, incluyendo a geocientistas representantes de América Latina.

Definición de Geoética

Inicialmente, el concepto de geoética se refería a la reflexión que orienta y fundamenta las decisiones que se toman según principios y valores compartidos por la comunidad de profesionales dedicados a las Geociencias. Posteriormente, el concepto evolucionó a un sentido más amplio (Di Capua et al., 2017), al cual este Código adhiere:

- La geoética consiste en la investigación y la reflexión sobre los valores que sustentan los comportamientos y prácticas apropiados, dondequiera que las actividades humanas interactúen con el sistema Tierra.
- La geoética se ocupa de las implicaciones éticas, sociales y culturales del conocimiento, la educación, la investigación, la práctica, la comunicación y la divulgación de las Geociencias, proporcionando un punto de intersección para las Geociencias, la sociología, la filosofía y la economía.
- La geoética representa una oportunidad para que los geocientistas sean más conscientes de su rol social y sus responsabilidades en la realización de sus actividades.
- La geoética es una herramienta para influir en la concientización de la sociedad sobre los problemas relacionados con los recursos naturales y el ambiente.

Principios y valores

El Código está basado en los principios y valores definidos por el Grupo de Geoética de la Sociedad Geológica de Chile (2023), la Declaración de Geoética de Ciudad del Cabo de la Asociación Internacional para la Promoción de la Geoética de 2016 y publicaciones que le han seguido (Di Capua et al., 2017; Peppoloni y Di Capua, 2021a).

Los principios son reglas o normas que se consideran deseables y que orientan nuestras acciones, que conllevan a la adopción de valores en nuestro comportamiento. Los principios geoéticos que se plasman en el presente Código trascienden las acciones reguladas por la ley chilena.

Los principios asociados que deben guiar las prácticas éticas reconocidos por el Grupo de Geoética son:

- **Responsabilidad.** Asumir roles –de forma voluntaria, competente y oportuna– que favorezcan las necesidades de la sociedad chilena, considerando una perspectiva descentralizada y sustentable, velando por la protección del ambiente y la seguridad de las personas. En particular, investigar, educar y divulgar con transparencia y rigurosidad científica sobre los recursos y reservas naturales, los peligros geológicos e hidrometeorológicos, observando, registrando y aprendiendo de todos los procesos naturales de la Tierra.
- **Sustentabilidad.** Propiciar el mejoramiento sustentable y equitativo de los territorios a escala local y global con el enfoque de economía circular, que considere el balance entre la calidad de vida de las personas (bienestar y prosperidad) y la salvaguarda del ambiente (recursos y reservas naturales; geodiversidad, biodiversidad y geopatrimonio), de manera de no comprometer la

existencia de las generaciones futuras (considera elementos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible [ONU, 2015, 2023] y la Ley Marco de Cambio Climático, Congreso Nacional de Chile 2022).

- *Respeto por la diversidad*. Promover un clima de apertura, confianza y no discriminación, que favorezca la reflexión y el intercambio de ideas. En particular, respetar la cultura de los pueblos originarios y las diversidades de las personas en todas sus dimensiones (género, sexualidad, raza, etnicidad, credo, clase, entre otras).
- *Integridad*. Actuar con los valores éticos básicos de respeto, rectitud, honestidad y transparencia, de manera consecuente con la misión del Grupo de Geoética de la Sociedad Geológica de Chile: “Lograr que la geoética sea un pilar fundamental y transversal en la formación y el ejercicio profesional e investigación de las Geociencias en Chile, para fomentar el desarrollo sustentable del país asumiendo un rol activo que responda a las necesidades de sus habitantes y la protección del ambiente”.

El Código adhiere a los principios fundamentales y orientadores planteados en la Declaración de Ciudad del Cabo y publicaciones que le han seguido (Di Capua et al., 2017; Peppoloni y Di Capua, 2021a):

- Principios fundamentales: *dignidad, libertad y responsabilidad*, los cuales deben guiar la acción humana de manera ética y consciente en el sistema Tierra.
- Principios orientadores: *conciencia, justicia y respeto*, son objetivos a los que se aspira y que se persiguen activamente en la práctica de la geoética, que buscan implementarse por medio de la acción geoética para contribuir a relaciones socio-ecológicas más sustentables.

Estos principios se aplican en los dominios de interacción humana: individual, interpersonal, social y ambiental, que promueven diversos valores (Peppoloni y Di Capua, 2021a):

- Cuando se aplica la responsabilidad en el dominio individual e interpersonal, se fomenta la conciencia personal y se reconoce la responsabilidad hacia los grupos humanos a los que pertenecemos.
- En el dominio social, se promueven valores de *equidad, inclusión, cooperación, adaptación, prevención, educación geológica y multi-interdisciplinariedad* y se busca crear una sociedad más justa para las generaciones presentes y futuras.
- En el dominio ambiental, se busca promover la *sustentabilidad*, minimizar los impactos negativos antropogénicos, *proteger y conservar los ecosistemas, la biodiversidad y la geodiversidad*, promoviendo prácticas en sintonía con el ambiente y una economía circular.

TÍTULO I: DEL QUEHACER PROFESIONAL Y CIENTÍFICO

En el ejercicio de su profesión o investigación, es responsabilidad del geocientista:

Artículo 1. Adoptar, promover e implementar los principios y valores que fundamentan este Código en todas sus actividades, para aumentar la confianza de la sociedad en las Geociencias y hacer que la acción ambiental sea más efectiva.

Artículo 2. Adherirse a las normas éticas y legales para mantener la integridad científica, evitar conflictos de interés y cumplir con las leyes y regulaciones existentes. En particular, abstenerse de realizar prácticas fraudulentas, de corrupción, cohecho activo o pasivo, manipulación indebida de información, malversación de fondos o cualquier otro comportamiento considerado ilegal o deshonesto.

Artículo 3. Mantener su integridad, asumiendo la responsabilidad de sus acciones u omisiones, tomando decisiones basadas en su evaluación y juicio experto, fuera de cualquier tipo de presión externa que afecte su independencia de todo interés ajeno a la tarea misma a realizar. En particular, mantener la imparcialidad cuando ejerza funciones tales como representante, árbitro, perito y jurado, y revelar cualquier conflicto de interés que pueda influir en la objetividad, veracidad e imparcialidad en su testimonio o declaración, fortaleciendo así la integridad y el prestigio de su profesión.

Artículo 4. Ser íntegro en la recopilación, levantamiento de datos representativos y presentación de estos, honesto en la interpretación de resultados, respetuoso de los derechos de autor y la propiedad intelectual e industrial de estudios, proyectos y en general de cualquier otro antecedente calificado. En este mismo sentido, reportar de manera transparente, objetiva, competente e independiente los informes técnicos y balances públicos que elabore sobre los proyectos de exploración de recursos y reservas minerales, proyectos de investigación con fondos públicos, y estudios de impacto ambiental, respetando los acuerdos de confidencialidad con su mandante, cuando lo hubiere, siempre que no contravengan las normas nacionales e internacionales respecto de la publicidad de esta información.

Artículo 5. Ejercer la profesión en las áreas de su competencia basado en su experiencia y desempeño profesional para garantizar un trabajo honesto, riguroso y de excelencia.

Artículo 6. En el caso de efectuar extrapolación de información, realizarlo de forma rigurosa, considerando factores de carácter local y global, si corresponde, estableciendo claramente los niveles de confianza de la información en su mapa y/o informe.

Artículo 7. Mantenerse actualizado en los avances científicos y tecnológicos en su campo de especialización, para así cumplir su trabajo con excelencia.

Artículos 8. Promover metodologías interdisciplinarias que involucren las prácticas de otras disciplinas, con el objetivo de obtener un análisis más integral y que aporte diferentes perspectivas de la sociedad y el ambiente.

Artículo 9. Establecer expectativas claras y realistas con su mandante antes de comenzar cualquier proyecto, preferentemente por escrito mediante actas o contratos. Esto incluye discutir previamente los objetivos, plazos y recursos involucrados. Además, debe informar a su mandante sobre las limitaciones e incertezas inherentes al estudio geológico.

Artículo 10. Poner en conocimiento, de forma transparente, clara y precisa a todos los participantes de un proyecto o investigación sobre los objetivos y alcance de su quehacer profesional o investigación, de manera que éstos puedan tomar decisiones informadas durante cada etapa del proyecto.

Artículo 11. Fomentar un ambiente de trabajo respetuoso y colaborativo con sus mandantes, colegas, profesionales de otras disciplinas y personal de apoyo y colaboración, reconociendo y valorando sus conocimientos y habilidades.

Artículo 12. Fomentar un entorno inclusivo, respetuoso, libre de discriminación y con igualdad de oportunidades para todas las personas en el ámbito profesional y científico. En este mismo contexto, participar activamente en la eliminación de barreras para la diversidad cognitiva y física.

Artículo 13. Promover la aplicación de este Código, involucrándose en una reflexión continua sobre las implicancias éticas de su quehacer profesional o científico en el ámbito de las Geociencias.

TÍTULO II: DE LAS GEOCIENCIAS Y SU RELACIÓN CON LA SOCIEDAD

De la relación con la sociedad en general

En el ejercicio de su profesión o investigación y, según le corresponda, es responsabilidad del geocientista:

Artículo 14. Comprometerse con la sustentabilidad, con énfasis en la calidad de vida de las personas y de las futuras generaciones, inspirándose en los principios y valores expresados en el Preámbulo del presente Código.

Artículo 15. Priorizar el bienestar, la salud y la seguridad de las personas en su quehacer profesional o científico, asegurando que, tanto sus acciones como sus decisiones se tomen en función del bien común y del menor impacto negativo en la población.

Artículo 16. Ser conscientes de las consecuencias de su práctica profesional e investigación principalmente en los ámbitos de mitigación y prevención de desastres, advirtiendo oportunamente a quien corresponda sobre consecuencias negativas graves o amenazas geológicas hacia la seguridad de las personas y la propiedad.

Artículo 17. Sostener una comunicación fluida y un vínculo colaborativo con la sociedad en general y las comunidades locales en particular. Esta comunicación debe ser transparente, honesta y simple, respetando los derechos fundamentales de las personas.

Artículo 18. Conocer y aprender de la forma de vida y cultura de los pueblos originarios de Chile, en particular de sus creencias y saberes relativos a la geodiversidad, para considerarlo en los proyectos e investigaciones de Geociencias.

Artículo 19. Colaborar desde sus competencias en Geociencias en la discusión pública para la elaboración de leyes o participar en comisiones técnicas relacionadas al bienestar de la sociedad.

Artículo 20. Gestionar y crear espacios de diálogo, intercambio y trabajo conjunto con instituciones públicas, privadas y autónomas, principalmente con aquellos organismos de la administración del Estado y municipales, de alcance territorial, que tomen decisiones asociadas a la planificación y ordenamiento territorial, al uso eficiente de recursos naturales, la divulgación de las Geociencias, gestión del riesgo de desastres, entre otras.

Artículo 21. Fomentar la educación ciudadana en los espacios correspondientes, mediante la implementación de instancias de comunicación y divulgación de su conocimiento experto en Geociencias que sean pertinentes y relevantes para la sociedad.

Artículo 22. Fomentar la divulgación de las Geociencias por medio de la implementación de apartados en proyectos o investigaciones, los cuales puedan explicar a grandes rasgos, en palabras al alcance de todas las personas y/o apoyadas por material audiovisual atractivo, su estudio para una comprensión del público no especializado y considerando su diversidad física y/o cognitiva.

De la relación de las Geociencias con las comunidades locales

En el ejercicio de su profesión o investigación y, según le corresponda, es responsabilidad del geocientista:

Artículo 23. Promover la correcta y oportuna información acerca de los peligros geológicos e hidrometeorológicos de un territorio en particular, reportando a quien corresponda, sobre las amenazas para la seguridad, salud y bienestar de los habitantes de la comunidad local.

Artículo 24. Asumir críticamente su participación en proyectos profesionales o científicos, promoviendo que estos sean sustentables y, según corresponda, aporten recursos naturales a los habitantes de la comunidad local. En este mismo sentido, promover el tratamiento y aprovechamiento de los residuos y productos de los proyectos geológicos en favor de las comunidades locales.

Artículo 25. En proyectos a su cargo, respetar a las comunidades locales y/o pueblos originarios, desde la autorización para trabajar en su territorio hasta reconocer y valorar sus prácticas culturales, sin perjuicio de las obligaciones nacionales e internacionales existentes en materia de consulta indígena.

TÍTULO III: DE LAS GEOCIENCIAS Y SU RELACIÓN CON EL AMBIENTE

Geositios, Geopatrimonio y Geoconservación

En el ejercicio de su profesión o investigación y, según le corresponda, es responsabilidad del geocientista:

Artículo 26. Promover la creación de instituciones públicas y puestos de trabajo dedicados a la identificación y protección de geositios, geopatrimonio y geodiversidad, incorporando procesos de evaluación ambiental y apoyando la creación de leyes específicas y áreas geológicas protegidas.

Artículo 27. Promover la protección y preservación de los geositios, el geopatrimonio y la geodiversidad, por medio de la educación, difusión y divulgación de sus valores (cultural, científico, intrínseco, escénico, educativo, paisajístico), usos y servicios ecosistémicos tales como el geoturismo.

Artículo 28. Velar por la incorporación de información veraz sobre geodiversidad y geopatrimonio en instancias museográficas, tales como salas audiovisuales de áreas protegidas y museos locales.

Artículo 29. Procurar, en la medida de lo posible, no alterar los afloramientos durante sus trabajos de terreno, recolectando la cantidad estrictamente necesaria de material geológico, sin perder la representatividad de las muestras con el problema a resolver y usar lo ya recolectado y estudiado en trabajos previos. Para ello se debe almacenar y llevar registro sobre ubicación, contexto geológico, posición estratigráfica y fotografías de muestras colectadas en terreno, con el fin de sacar el mayor provecho de las muestras recolectadas, y así no alterar la geodiversidad de una zona de estudio con campañas de muestreo adicionales.

Artículo 30. Proteger los elementos o sitios de la geodiversidad que, ya sea por su valor científico, de identidad, escénico y/o paisajístico, tienen un carácter patrimonial para las comunidades locales. Se recomienda considerar especialmente los lugares de la geodiversidad con valor patrimonial en el inventario nacional de geositios promovido por la Sociedad Geológica de Chile y el Sernageomin.

Artículo 31. Promover la donación de muestras de rocas, fósiles y los duplicados de sus análisis a instituciones que promuevan la divulgación del conocimiento geológico.

Artículo 32. Promover el acceso a las muestras geológicas extraídas en terreno y su registro para la consulta de otros investigadores, generando el mayor acceso a información entre geocientistas, sin tener que afectar mayormente los sitios de donde se obtuvieron las muestras.

Artículo 33. Respetar y promover el cumplimiento de la ley vigente sobre aquellos materiales paleontológicos y muestras susceptibles de ser tratadas para la obtención de fósiles, microorganismos, palinomorfos o residuos orgánicos que no pueden salir del país de forma definitiva. Considerar que estos materiales deben ser depositados en instituciones científicas chilenas con capacidad y organización adecuadas para asegurar su conservación y disponibilidad permanente para consultas públicas.

Artículo 34. Cumplir y promover la normativa vigente conociendo las implicancias legales para realizar trabajos en áreas protegidas, la extracción de material paleontológico y/o arqueológico, la identificación de vestigios de historia antigua del universo (meteoritos, estructuras de impacto), así como la presencia de patrimonio geológico en la zona de estudio.

Artículo 35. Entregar información, siempre que sea posible, a los propietarios, los administradores y/o la población de un área geológica específica, los resultados obtenidos del estudio geológico y análisis del

material recolectado en esa área, a efectos que el/la responsable pueda adoptar las medidas que correspondan.

Desarrollo responsable con el ambiente

En el ejercicio de su profesión o investigación y, según le corresponda, es responsabilidad del geocientista:

Artículo 36. Comprometerse con la sustentabilidad de los territorios, promoviendo conductas y medidas para la protección y/o salvaguarda de los ecosistemas de la Tierra, inspirándose en los principios y valores expresados en el Preámbulo del presente Código. En este sentido, promover la protección del ambiente mediante el uso de geositios como herramienta de gestión del paisaje en proyectos de geodiversidad y geoparques.

Artículo 37. Reducir el impacto negativo en el ambiente y promover medidas de adaptación en los proyectos en que participe, como son la formulación, el desarrollo, la materialización y el abandono, entre las principales.

Artículo 38. Contribuir al desarrollo y aplicación de tecnologías limpias y eficientes en la exploración y explotación de los recursos naturales, buscando soluciones innovadoras, responsables y afines con los procesos naturales, con el fin de maximizar la protección del ambiente.

Artículo 39. Promover el uso responsable de los recursos naturales, considerando que éstos son patrimonio de todos los que conforman los ecosistemas.

Artículo 40. Dar cuenta a quien corresponda de sus apreciaciones críticas respecto a posibles impactos ambientales negativos como consecuencia de la ejecución de los proyectos en los que participen.

Artículo 41. Promover el estudio y comprensión del impacto antrópico en el ambiente.

TÍTULO IV: DEL APORTE A LAS NUEVAS GENERACIONES DE CIENTÍFICOS/AS Y PROFESIONALES DE GEOCIENCIAS

De las instituciones de educación superior y de los formadores de geocientistas

El geocientista en un rol docente tiene como responsabilidad hacia sus estudiantes:

Artículo 42. Fomentar el conocimiento y la comprensión de la sustentabilidad, responsabilidad, equidad, integridad, y valor social de las Geociencias en las actividades académicas y práctica profesional, sin que ello prive de la libertad de enseñanza.

Artículo 43. Enseñar los principios éticos, normas de conducta, legislación y regulaciones pertinentes a Geociencias o aplicables a sus trabajos académicos, destacando la responsabilidad social y ambiental como geocientistas.

Artículo 44. Incluir temas relacionados con la ética ambiental, ética social y geoética en las actividades académicas, enfatizando el papel de las Geociencias en la construcción de un futuro sustentable.

Artículo 45. Incentivar la identificación y resolución de problemas éticos y socioambientales relacionados a Geociencias, mediante la participación en actividades académicas y/o en vínculo con el medio, para que adquieran experiencia práctica en este ámbito y desarrollen soluciones sustentables.

Artículo 46. Promover la conciencia de protección del ambiente y uso responsable de los recursos naturales, destacando la relevancia de mitigar y adaptar el impacto negativo de sus actividades

académicas en sus prácticas de terreno. En este sentido, incentivar el uso de herramientas y tecnologías sustentables en su quehacer académico.

Artículo 47. Enseñar a reconocer, valorar y salvaguardar el geopatrimonio de los territorios.

Artículo 48. Fomentar el respeto y la valoración de las culturas y comunidades locales en que se desarrollen las actividades académicas de terreno.

Artículo 49. Estimular el desarrollo de habilidades de liderazgo y responsabilidad social, para que sean capaces de promover cambios positivos en sus comunidades durante su formación y en el futuro profesional.

Artículo 50. Fomentar la integridad académica, enseñando y dando el ejemplo a actuar con honestidad y respeto en sus quehaceres académicos, investigaciones, proyectos, colaboraciones e interacciones con sus pares.

Artículo 51. Fomentar el diálogo y la reflexión sobre problemas complejos y dilemas éticos para que desarrollen habilidades de pensamiento crítico y discernimiento ético y sean capaces de tomar decisiones de manera responsable en su quehacer académico.

Artículo 52. Fomentar el desarrollo de habilidades de comunicación efectiva de los conocimientos de Geociencias al público no especializado mediante actividades académicas en su entorno (barrio, comuna, región), para aumentar la conciencia y la comprensión de las Geociencias en la sociedad y, a su vez, conectarlo con los desafíos socioambientales actuales.

Artículo 53. Promover la adopción de enfoques interdisciplinarios, para que busquen e identifiquen las oportunidades de vínculo con otras áreas científicas, tecnológicas y de las humanidades, para abordar problemas complejos de manera integral, tales como enfrentar emergencias ambientales relacionadas a peligros geológicos.

Artículo 54. Fomentar el aprendizaje continuo, para mantenerse actualizados sobre los avances científicos y tecnológicos en su área de estudio y aplicarlos de manera responsable en su quehacer académico y futuro profesional.

Artículo 55. Promover mecanismos de tutoría y acompañamiento, asegurando un apoyo y guía adecuados para su formación integral en el ámbito de las Geociencias.

Artículo 56. Promover en el desarrollo de actividades curriculares que involucran trabajo en terreno, el uso de protocolos de terrenos que incluyan la importancia del cuidado del ambiente, el autocuidado y del cuidado de sus pares, la formación en primeros auxilios para reaccionar de manera adecuada en caso de una emergencia o accidente, la formación en códigos laborales sobre deberes y derechos y la formación psicoemocional para evitar situaciones de acoso o *bullying*.

Artículo 57. Promover políticas de inclusión y diversidad, garantizando igualdad de oportunidades para todo el estudiantado, independiente de sus capacidades físicas y/o cognitivas, etnia, género, orientación sexual o cualquier otra característica, condición u orientación personal.

Artículo 58. Fomentar entornos de estudio seguros y libres de acoso sexual. Asimismo, promover la formación y sensibilización en este ámbito, asegurando que las y los geocientistas, y especialmente aquellos vinculados a la minería, cuenten con las herramientas y apoyo necesarios para enfrentar y denunciar situaciones de acoso.

Artículo 59. Fomentar la participación en proyectos y actividades de las diversas instituciones profesionales y geocientíficas para que se conecten con la comunidad geocientista.

Del compromiso de las y los estudiantes de Geociencias

El estudiante de Geociencias tiene como responsabilidad:

Artículo 60. Actuar con integridad académica en todas sus tareas académicas, rechazando la manipulación de datos, el plagio y cualquier práctica que amenace la calidad y veracidad de los resultados en sus informes.

Artículo 61. Comprometerse a respetar la diversidad cultural de los territorios y proteger la biodiversidad y el patrimonio geológico en el quehacer de sus tareas académicas. En este sentido, denunciar actividades ilegales o dañinas para el ambiente y el patrimonio geológico.

Artículo 62. Respetar la diversidad, identidad, integridad y dignidad propia y de sus pares, evitando toda forma de discriminación, acoso o abuso, asegurando con ello un entorno de formación académica y profesional amable e inclusivo.

Artículo 63. Comprometerse con la comunicación y divulgación de información geocientífica de manera clara, precisa y accesible a la sociedad en general.

De la relación docente y estudiante

Artículo 64. La relación entre docentes y estudiantes en Geociencias se circunscribe estrictamente al ámbito académico, basándose en el respeto mutuo, la equidad e integridad. Los docentes, sin abusar de su autoridad, deben cultivar un entorno inclusivo y justo, en el que los estudiantes se sientan valorados y donde se respeten diversas ideas y puntos de vista. Asimismo, se debe garantizar un ambiente libre de acoso sexual, promoviendo la sensibilización y formación sobre este tema. Los estudiantes, a su vez, deben comportarse con rectitud y contribuir positivamente al ambiente educativo. Esta relación tiene como propósito único la formación y el progreso académico del estudiante. En este sentido, deben primar estos principios en la relación que existe entre docentes y estudiantes durante las clases, los laboratorios, las salidas a terreno, las ayudantías, las memorias, los proyectos de investigación e incluso en toda actividad que se desarrolle con ocasión de esta relación, aunque sea fuera de la casa de estudios.

GLOSARIO

Adaptación. Se refiere a los cambios que un sistema o especie realiza para afrontar variaciones ambientales, especialmente en respuesta al cambio climático.

Acción ambiental. Se refiere a cualquier medida o actividad emprendida con el propósito de contribuir a la protección, conservación o mejora del ambiente. Incluye esfuerzos para reducir la contaminación, conservar recursos naturales y fomentar la sostenibilidad.

Ambiente. Es la interacción entre componentes abióticos (energía solar, suelo, agua y aire) y bióticos (organismos vivos) en la delgada capa de la tierra, la biósfera. Incluye factores naturales, culturales y sociales que afectan y son afectados por los seres vivos, estableciendo la relación fundamental con el entorno.

Competente. Se refiere a quien tiene capacidad y habilidad para hacer algo o intervenir con conocimiento y experiencia en un asunto concreto.

Comunidad local. Grupo de personas que viven en una misma área geográfica o territorio y que comparten intereses, creencias, o características comunes. Una comunidad local puede ser pequeña o grande y ofrece una sensación de pertenencia y apoyo.

Comunicación: Proceso de transmisión de informaciones y datos con criterios de noticiabilidad hacia la opinión pública.

Cooperación. Es la acción conjunta de individuos o entidades para alcanzar un objetivo común. Implica compartir conocimientos, habilidades y recursos, priorizando la colaboración por encima de la competencia. Es esencial en contextos interdisciplinarios y fomenta la innovación, la solución de problemas y la eficiencia en tareas complejas.

Credo. Conjunto de creencias o principios de carácter religioso que guían la conducta de una persona o grupo.

Cultura. Conjunto de costumbres, creencias, arte, y normas que caracterizan a una comunidad local o población. La cultura es la expresión de la identidad y valores de un grupo de personas y se transmite a través de generaciones.

Derechos fundamentales. Los derechos fundamentales son prerrogativas inherentes a la condición humana reconocidas y protegidas por el ordenamiento jurídico, garantizando libertades y dignidad, limitando la acción estatal y asegurando justicia.

Desarrollo sustentable. Proceso que satisface necesidades de las personas presentes sin afectar la capacidad futura de satisfacer necesidades para las generaciones venideras. Busca equilibrar crecimiento económico, inclusión social y preservación ambiental, promoviendo eficiencia en el uso de recursos naturales, conservación de biodiversidad, mitigación del cambio climático y equidad social (ver Sustentabilidad).

Difusión. Proceso de transmisión y propagación de información, ideas o mensajes a un público amplio y diverso, generalmente a través de medios de comunicación como la televisión, radio, Internet, y periódicos. Es esencial en la promoción y el alcance de contenidos.

Dignidad humana. Valor inherente al ser humano por el simple hecho de serlo, sin distinción de raza, género, edad, condición social o ideas políticas o religiosas.

Divulgación. Acción de hacer pública o conocida una información, idea o descubrimiento, especialmente en contextos científicos o académicos. Implica transmitir conocimientos de manera accesible y comprensible para el público no especializado.

Economía circular. Modelo económico que busca que los productos, materiales y recursos se mantengan en la economía durante el mayor tiempo posible, minimizando la generación de residuos.

Ecosistema. Es un sistema compuesto por una comunidad de organismos y su entorno físico, que interactúan entre sí a través del intercambio de energía y materia.

Equidad. Principio de justicia que reconoce la igualdad de derechos para todos los ciudadanos y promueve un trato justo y equitativo.

Ética. Es una reflexión permanente que busca fundamentar y orientar la toma responsable de decisiones en contextos complejos según ciertos principios y valores.

Ética ambiental. Se refiere a principios y valores que guían las acciones humanas hacia la responsabilidad y el respeto por la naturaleza, promoviendo la sostenibilidad y la protección ambiental.

Ética profesional. Es una competencia basada en una actitud reflexiva permanente acerca de las propias prácticas, sus supuestos, alcances, implicancias y fines. Cristaliza hábitos, estándares, códigos normativos y deontológicos. Necesita del compromiso personal de los profesionales.

Ética social. Se centra en principios y normas morales que orientan el comportamiento humano en contextos sociales. Busca promover la justicia, equidad y bienestar colectivo, guiando las interacciones sociales.

Geocientista. Concepto referido a todos los profesionales e investigadores de las Geociencias.

Geoconservación. Protección y gestión sustentable del patrimonio geológico y la geodiversidad. Enfocada en preservar formaciones geológicas, paisajes, fósiles y minerales de valor científico, educativo, cultural y/o paisajístico, promoviendo el uso responsable y reconociendo su importancia para la sociedad.

Geodiversidad. Se refiere a la diversidad en un territorio de rasgos geológicos (rocas, minerales y fósiles), geomorfológicos (formas del terreno, topografía y procesos físicos), pedológicos e hidrológicos, incluyendo sus relaciones, estructuras, sistemas y contribuciones al paisaje.

Geoética. Estudio de los valores en prácticas donde las actividades humanas interactúan con el sistema terrestre. Se enfoca en las responsabilidades éticas, sociales y culturales de los geocientíficos y la sociedad y alienta la conciencia del papel humano como fuerza geológica y su responsabilidad ética.

Geología ambiental. Disciplina aplicada de la geología que estudia los aspectos geológicos que pueden afectar el ambiente y la salud humana. Específicamente, corresponde al uso de información geológica para ayudar a resolver conflictos relacionados con el uso de la Tierra, a minimizar la degradación ambiental y a maximizar los resultados benéficos de usar los ambientes naturales y modificados.

Geopatrimonio. Se refiere a la herencia geológica y paleontológica de un territorio, abarcando formaciones, sitios paleontológicos y fenómenos únicos de importancia científica, cultural o educativa. Contribuye a la comprensión de la historia terrestre y puede favorecer el turismo geológico y la educación en Geociencias.

Honestidad. Calidad humana que consiste en comportarse y expresarse con coherencia y sinceridad, y de acuerdo con los valores de verdad y justicia.

Impacto. Se refiere a la influencia o efecto significativo que una acción, evento o fenómeno tiene sobre algo. En diversos contextos, se evalúa el impacto en términos de consecuencias observables. Los impactos pueden clasificarse de diversas maneras según su naturaleza y duración; a) Positivo y Negativo: Se refiere a los efectos beneficiosos o perjudiciales de una acción o evento; b) Persistente y Reversible: Un impacto persistente tiene efectos a largo plazo, mientras que uno reversible puede revertirse con el tiempo o mediante intervenciones; c) Directo e Indirecto: Un impacto directo ocurre inmediatamente como resultado de una acción, mientras que uno indirecto es consecuencia secundaria; d) Acumulativo: Se produce cuando los impactos se suman a lo largo del tiempo, generando consecuencias acumulativas; e) Secundario: Refiere a efectos secundarios no deseados que surgen a raíz de una acción inicial.

Inclusión. Acción de hacer que una persona o grupo pueda participar plenamente en las diferentes esferas sociales, independientemente de su condición previa.

Interdisciplina. Se refiere a un intercambio de enfoques desde múltiples disciplinas sobre un mismo problema, es un enfoque de investigación que combina y aplica conocimientos y métodos de varias disciplinas para resolver problemas que son más amplios que una sola disciplina.

Justicia. Virtud que inclina a dar a cada uno lo que le corresponde o pertenece.

Justicia ambiental. Se refiere al principio equitativo en la distribución de los beneficios y cargas ambientales entre grupos de personas, especialmente aquellos más vulnerables. Busca eliminar disparidades, garantizando que nadie tenga cargas desproporcionadas debido a su origen étnico, económico o social, promoviendo un ambiente saludable para todos.

Libertad. Capacidad para obrar según la propia voluntad, siempre y cuando no se atente contra los derechos de los demás ni se violen las leyes y normas establecidas.

Medio ambiente. Se refiere a la interacción y relación entre los seres vivos y su entorno, incluyendo componentes naturales como el aire, el agua, el suelo, y también las construcciones humanas, tecnología y actividad industrial.

Multidisciplina. Enfoque que integra conocimientos y métodos de diversas disciplinas o ramas del conocimiento. Permite una comprensión más completa y enriquecida de un problema o tema, al considerar diferentes perspectivas y habilidades. Es común en proyectos e investigaciones que requieren un análisis complejo y holístico.

Naturaleza. Totalidad del sistema físico de la Tierra, incluyendo plantas, animales, paisajes, y otros elementos biológicos y geológicos. La naturaleza es tanto una fuente de recursos como un entorno que requiere protección y preservación.

Paisaje. El paisaje es la manifestación visual y sensorial de la interacción entre elementos naturales y humanos en un área geográfica, reflejando la topografía, vegetación, arquitectura y actividades humanas que lo conforman. En este Código el paisaje es un concepto transversal vinculado con los conceptos de geoparque y geoconservación.

Peligro geológico. Hace referencia al efecto del proceso geológico que constituya una amenaza para la seguridad de las personas y la propiedad, mediante una estimación cualitativa de la posibilidad o probabilidad de ocurrencia del mismo, independientemente de las consecuencias que este pueda tener o de las pérdidas que pueda ocasionar.

Prevención. Es la acción anticipada para evitar o mitigar riesgos o problemas potenciales. Se basa en la identificación temprana de amenazas y la implementación de medidas para reducir su impacto. Abarca áreas como salud, seguridad y ambiente, promoviendo prácticas proactivas y bienestar general.

Preservación. Es la acción de proteger y mantener algo en su estado original, evitando daños o cambios significativos, con el objetivo de conservar su integridad y valor.

Profesión. Es una actividad social cooperativa, cuya meta interna consiste en proporcionar a la sociedad un bien específico, por lo cual se precisa el concurso de la comunidad de profesionales que como tales se identifica ante la sociedad.

Prosperidad. Condición de tener éxito económico, particularmente en términos de riqueza monetaria, poseer bienes y estar en condiciones de satisfacer las necesidades personales.

Pueblos originarios. Son aquellos que habitaban en un territorio antes de la formación del Estado-Nación, mantienen sus propias tradiciones culturales y sociales.

Rectitud. Actitud de actuar conforme a la justicia, la moral o la razón, sin desviarse a un lado u otro.

Recursos naturales. Materias primas y fuerzas proporcionadas por la naturaleza, como minerales, agua, suelo y energía. Son fundamentales para la economía y la vida humana, y pueden ser renovables, como el sol, o no renovables, como los combustibles fósiles.

Recursos minerales. Depósitos naturales de minerales con valor económico y viabilidad de extracción. Incluyen minerales metálicos y no metálicos y combustibles fósiles, esenciales para industrias como la minería y la construcción. Su explotación requiere la consideración de factores económicos, medioambientales y sociales.

Relación socio-ecológica. Describe la interacción compleja y bidireccional entre los sistemas sociales y ecológicos. Incluye cómo las actividades humanas afectan y son afectadas por los ecosistemas y cómo la salud de los ecosistemas influye en el bienestar humano. Este enfoque destaca la interdependencia y la importancia de equilibrar la sustentabilidad social y ambiental.

Reservas naturales. Áreas protegidas y designadas para conservar la biodiversidad, ecosistemas y recursos naturales. Sirven para mantener la integridad ecológica y garantizar la conservación de especies en su hábitat natural. Incluyen parques nacionales y otras categorías establecidas por entidades gubernamentales o internacionales.

Responsabilidad. Obligación de responder por los propios actos y sus consecuencias.

Riesgo geológico. Se refiere a la probabilidad de que un evento geológico cause daño a las personas, a la propiedad y/o al ambiente.

Servicios ecosistémicos. Son beneficios que los humanos obtienen de los ecosistemas. Estos pueden ser provisiones (como alimentos y agua), regulaciones (como la mitigación de inundaciones), soporte (como la formación de suelos y ciclos de nutrientes) y culturales (como beneficios recreativos y espirituales).

Sociedad. Agrupación de individuos que interactúan entre sí, compartiendo leyes, normas y valores comunes. La sociedad puede ser vista como un sistema complejo donde sus miembros trabajan juntos para alcanzar objetivos comunes.

Sustentabilidad. La aspiración de la humanidad a perpetuar la existencia y el bienestar de todas las formas de vida sobre el planeta, considerando un equilibrio entre las dimensiones socioculturales, ambientales y económicas (ver Desarrollo Sustentable).

Territorio. Área geográfica definida y delimitada, que puede estar bajo la jurisdicción de una entidad gubernamental, un pueblo originario o cualquier entidad reconocida. Incluye la tierra, el agua, el aire, y a menudo está asociada con leyes, derechos y responsabilidades particulares en su manejo y uso.

Transparencia. Normalmente entendida como la claridad en la comunicación y manejo de información. En la administración, es la entrega de información que obra en los organismos del Estado, conforme a la normativa vigente.

BIBLIOGRAFÍA

Almeida, A., 2020. A Geoética e o desenvolvimento de uma atitude responsável perante o planeta. Instituto Politécnico de Lisboa, 152 pp.

Aravena-Vásquez, N., 2021. El desarrollo de un turismo sustentable en la comuna de Curacautín, Región de la Araucanía: Turismo y conservación en el contexto del primer Geoparque UNESCO de Chile, Kütralkura. Tesis de Magíster en Ciencias Sociales, Universidad Alberto Hurtado, Facultad de Ciencias Sociales, Departamento de Sociología, 107 pp. <https://repositorio.uahurtado.cl/handle/11242/26283>

Bilbao, G., Fuertes, J., Guibert, J.M., 2006. Ética para ingenieros. Desclee de Brouwer, Bilbao, segunda edición, 304 pp.

Bucarey-Aichele, N.C., 2018. Evaluación de la susceptibilidad de flujos de detritos en quebradas Carrizalillo y De Meléndez, comuna de Tierra Amarilla, región de Atacama. Memoria de título, Universidad de Chile, Facultad de

- Ciencias Físicas y Matemáticas, Departamento de Geología, 69 pp. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/151288>
- Sernageomin, 2023. Código de Ética del Sernageomin, 43 pp. <https://www.sernageomin.cl/codigo-de-etica/>
- Colegio de Geólogos de Chile, 2023. Código de Ética del Colegio de Geólogos de Chile, 6 pp. https://www.colegiodegeologos.cl/files/ugd/585504_352e4073d13b4e0cbf313ed595a92478.pdf
- Colegio de Ingenieros de Chile, 2023. Código de Ética del Colegio de Ingenieros de Chile, 8 pp. <https://www.ingenieros.cl/codigo-de-etica/>
- Consejo Profesional de Geología, 1986. Código de ética profesional del Geólogo, Colombia, Resolución No. 533, 1986. https://cpgcolombia.org/app/uploads/2022/07/codigodeetica_geologos.pdf
- Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1987. Nuestro futuro común. <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N87/184/70/PDF/N8718470.pdf?OpenElement>
- Congreso Nacional de Chile, 2022. Ministerio de Medio Ambiente (Junio 13, 2022), Ley Marco de Cambio Climático, Ley 21.455. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1177286>
- Cutter, S., 2008. A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. *Global Environmental Change* 18(4): 598-606. doi:10.1016/j.gloenvcha.2008.07.013
- Di Capua, G., Peppoloni, S., Bobrowsky, P.T., 2017. The Cape Town Statement on Geoethics. *Annals of Geophysics*, 60, Fast Track 7: Geoethics at the heart of all geoscience. doi: 10.4401/ag-7553
- Druguet, E., Passchier, C.W., Pennacchioni, G., Carreras, J., 2013. Geoethical Education: A Critical Issue for Geoconservation. *Episodes* 36 (1), 11–18.
- Fraume, N.J., 2007. *Diccionario Ambiental*. Ecoe Ediciones, 465 pp.
- Frodeman, R. (Ed.), 2017. *The Oxford Handbook of Interdisciplinarity*, 2da edition, Oxford Handbooks. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780198733522.001.0001>
- Gray, M., 2019. Geodiversity, geoheritage and geoconservation for society. *International Journal of Geoheritage and Parks*, 7 (4), 226-236. ISSN 2577-4441. <https://doi.org/10.1016/j.ijgeop.2019.11.001>
- Gray, M., 2004. *Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature*. John Wiley & Sons, Chichester, 448 pp. ISBN 0470090812, 9780470090817.
- Gray, M., Gordon, J.E., 2013. The geodiversity charter: The importance of geodiversity for sustainable development. *Proceedings of the Geologists' Association*, 124(4), 459-472.
- Gray, M., Gordon, J., Brown, E. 2013. Geodiversity and the ecosystem approach: The contribution of geoscience in delivering integrated environmental management. *Proc. Geol. Assoc.* 124, pp. 659–673.
- GSA, 2009. *Code of Ethics & Professional Conduct*, Geological Society of America (GSA). <https://www.geosociety.org/gsa/membership/code-of-ethics/gsa/membership/code-of-ethics.aspx>
- International Union for Conservation of Nature (IUCN), 2008. *Protected Areas Categories*. <https://www.iucn.org/content/protected-area-categories>
- IPCC, 2023. *Intergovernmental Panel on Climate Change*. <https://www.ipcc.ch/>
- IUGS, 2022. *Initiative on geoparks and geotourism*. International Union of Geological Sciences. https://www.iugs.org/files/ugd/f1fc07_d9ac0746497a4a2d8b54e5c49406ba64.pdf?index=true
- Keller, E.A. 2011. *Environmental Geology*. Pearson Prentice Hall, 9th Edition, 596 pp. ISBN 0321643755, 9780321643759.
- Mansur, K., Ponciano, I., De Castro, A., 2017. Contributions to a Brazilian code of conduct for fieldwork in geology: an approach based on Geoconservation and Geoethics. *Anais da academia Brasileira de Ciências*, 89 (1 suppl.), 431-444. <http://dx.doi.org/10.1590/0001-3765201720170002>.
- Mardones-Parada, R., 2012. Valoración de potenciales geositios en el Campo Volcánico Pali Aike, XII región de Magallanes y de la Antártida chilena, Chile. Memoria de título, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Departamento de Geología, 167 pp. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/112119>.
- Muñoz, J., Moreno, H., 2010. Asistencia geológica del SERNAGEOMIN durante la emergencia generada por la erupción del volcán Chaitén 2008-2010 Andes del Sur, Chile. V Foro Internacional, Peligro Volcánico y Sísmico en el sur del Perú, pp.171-176.
- National Research Council, 1999. *Minerals, Critical Minerals, and the U.S. Economy*. National Academies Press.
- ONU, 2015. *Acuerdo de París*, Organización de las Naciones Unidas (ONU), 27 pp. https://unfccc.int/sites/default/files/spanish_paris_agreement.pdf
- ONU, 2023. *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- OpenAI, 2023. *ChatGPT 4.0*. <https://chat.openai.com/>
- Peppoloni, S., Di Capua, G., 2021a. Geoethics to Start Up a Pedagogical and Political Path towards Future Sustainable Societies. *Sustainability*, 13, 10024. <https://doi.org/10.3390/su131810024>
- Peppoloni, S., Di Capua, G., 2021b. Current Definition and Vision of Geoethics. En: Bohle M. & Marone E. (Eds.), *Geosocietal Narratives - Contextualising geosciences*. Palgrave Macmillan, Cham, pp. 17-28. https://doi.org/10.1007/978-3-030-79028-8_2.
- Peppoloni, S., Di Capua, G., 2022. *Geoethics: Manifesto for an ethics of responsibility towards the Earth*. Springer, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-98044-3>

- Peppoloni, S., Di Capua, G., 2023. Geoethics for Redefining Human-Earth System Nexus. En: Di Capua G. & Oosterbeek L. (Eds.), Bridges to Global Ethics. SpringerBriefs in Geoethics. Springer, Cham, pp. 5-23. https://doi.org/10.1007/978-3-031-22223-8_2
- RAE, 2023. Diccionario de la lengua española. <https://dle.rae.es/>
- Ramírez Rivas, P., 2012. Formación ética en ingeniería: reflexiones y desafíos. En: Fraternidad y educación: un principio para la formación ciudadana y la convivencia democrática. Ciudad Nueva, Buenos Aires.
- Sociedad Geológica de Chile, 2023. Grupo Geoética, Visión y Misión. <https://sociedadgeologica.cl/geoetica/>
- UNESCO, 2005. Declaración de Bonn sobre la Sustentabilidad. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000188799_spa
- Naciones Unidas, 2014. System of Environmental-Economic Accounting 2012-Central Framework. United Nations, New York. https://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seearev/seea_cf_final_en.pdf
- USGS, 2023a. Servicio Geológico de los Estados Unidos. <https://www.usgs.gov/>
- USGS, 2023b. Social Values for Ecosystem Services (SoLVES), United States Geological Survey. <https://www.usgs.gov/centers/geosciences-and-environmental-change-science-center/science/social-values-ecosystem>
- Ureta, S., Flores, P., 2022. Worlds of Gray and Green: Mineral Extraction as Ecological Practice. UCPress, 162 pp. ISBN: 9780520386297.
- Vicencio, V., 2022. El caso de la Municipalidad de Petorca y la Oficina de Asuntos Hídricos. Presentación en ciclo de seminarios de Geoética "Hacia la construcción del Código de Geoética para la comunidad geocientista en Chile". Presentación oral. https://www.youtube.com/watch?v=w_mHXcvfljU

ANEXO: CASOS DE ESTUDIO PERTINENTES A LOS TÍTULOS DEL CÓDIGO

Caso de estudio para el Título I: Del quehacer profesional y científico

Evaluación de la Susceptibilidad de flujos de detritos en quebradas Carrizalillo y de Meléndez, comuna de Tierra Amarilla, Región de Atacama (Bucarey-Aichele, 2018)

Este estudio fue realizado en las quebradas Carrizalillo y De Meléndez en la comuna de Tierra Amarilla, Chile, a raíz de las devastadoras inundaciones y flujos de detritos producidos por lluvias intensas en marzo de 2015. La región se ubica principalmente en la Cordillera Principal, y los límites urbanos están en la llanura fluvial del río Copiapó, una zona de alto peligro de inundaciones y aluviones. La ocupación habitacional cercana a quebradas o flujos de agua extintos pone en riesgo a las familias residentes, por lo cual los geocientistas involucrados en este estudio realizaron una evaluación de susceptibilidad de las quebradas. Asimismo, los geocientistas han trabajado por generar conciencia en la población y establecer planes de alerta temprana para prevenir tragedias futuras debido a catástrofes. Este caso muestra los siguientes aspectos éticos relacionados al presente Código:

- Compromiso con la seguridad de las personas: Se destaca la importancia de que los geocientistas lleven a cabo estudios detallados de áreas específicas que han sufrido catástrofes como inundaciones y aluviones en Chile, con el fin de establecer planes de emergencia que prioricen la seguridad de las comunidades locales.
- Comunicación efectiva: Los geocientistas comunicaron de manera efectiva la importancia de estos eventos a la población no científica, con tal que la información proporcionada fuese precisa y accesible a todas las partes involucradas.

Caso de estudio para el Título II: De las Geociencias y su relación con la sociedad

Gestión de Recursos Hídricos en la Municipalidad de Petorca (Vicencio, 2022)

El agua es un elemento crucial para la vida humana y la subsistencia ecosistémica, por lo que su gestión es un asunto ético. La comuna de Petorca se encuentra en una zona semiárida de Chile, lo que hace del agua un recurso muy preciado. Petorca es principalmente una comuna agrícola, siendo la palta su principal producto. Dado el alto consumo hídrico de los paltos y el modelo de producción, Petorca lidia con escasez de agua para riego de otros cultivos y de agua potable para la población. Se puede usar la gestión del

agua en la Municipalidad de Petorca, con un geocientista involucrado, como caso de estudio para identificar los aspectos éticos que se alinean con el presente Código:

- Rol social del geocientista y sustentabilidad: La Municipalidad de Petorca gestionó la creación de una Oficina de Asuntos Hídricos (OAH), la primera de su especie a nivel nacional y que cuenta con un geólogo a cargo. Su misión es coordinar y colaborar con distintos organismos en búsqueda de soluciones sustentables.
- Divulgación de las geociencias: En pos de la educación y concientización respecto del uso del agua, la OAH ha gestionado capacitaciones a dirigentes comunitarios y talleres abiertos. Estos abordan aspectos científicos (ej., geografía e hidrología) y técnicos (ej., contabilidad y legislación).
- Investigación en desafíos de comunidades locales: La OAH ha captado el interés de importantes centros de investigación a nivel nacional para que asesoren y apoyen el levantamiento de información, generación de bases de datos, mapas, diagnósticos hídricos, entre otros.
- Justicia ambiental: Los funcionarios y habitantes de la Municipalidad de Petorca calificaron la inaccesibilidad al agua como un problema de justicia ambiental y tomaron medidas acordes para alcanzar este objetivo.

Caso de estudio para el Título II: De las Geociencias y su relación con la sociedad

Asistencia geológica del Sernageomin durante la emergencia generada por la erupción del volcán Chaitén 2008-2010, Andes del sur, Chile (Muñoz y Moreno, 2010)

La emergencia en Chaitén, Chile, fue manejada de manera eficaz por geocientíficos y el gobierno, destacando la coordinación y previsión frente a la erupción volcánica de 2008-2010. Antes del evento, hubo limitado conocimiento geológico; sin embargo, la actividad sísmica pre-eruptiva fue monitoreada y comunicada por el SERNAGEOMIN y otros organismos científicos de manera simple y efectiva hacia las autoridades, lo que permitió acciones oportunas de evacuación y alerta temprana a las comunidades afectadas. La pronta respuesta incluyó la evacuación total de Chaitén y la instalación de estaciones sismológicas aledañas al volcán que proporcionaron datos vitales para la gestión de la crisis. A pesar de la magnitud de la erupción, que incluyó la expulsión de flujos piroclásticos y la formación de un nuevo domo volcánico, la eficiente gestión de la emergencia evitó pérdidas humanas y facilitó una comunicación clara y continua durante el evento. Esta experiencia reforzó la necesidad de fortalecer la red de monitoreo volcánico en Chile, llevando a mejoras significativas en la vigilancia volcánica del país. Se impulsó la implementación de medidas de monitoreo y prevención en otros volcanes y regiones, elevando el estándar de preparación ante futuras emergencias volcánicas.

- Comunicación: La erupción del volcán Chaitén se convirtió así en un caso de estudio y un punto de inflexión para las Geociencias y la política de manejo de emergencias de esta índole en Chile.

Caso de estudio para el Título III: De las Geociencias y su relación con el ambiente

El desarrollo de un turismo sustentable en la comuna de Curacautín, Región de la Araucanía: Turismo y conservación en el contexto del primer Geoparque UNESCO de Chile, Kütralkura (Aravena-Vásquez, 2021)

Este estudio explora la creación del Geoparque Kütralkura, el primer Geoparque UNESCO de conservación en Chile, y sus efectos en la comuna de Curacautín, específicamente en las narrativas de los habitantes, la apreciación del territorio y las prácticas turísticas. A pesar de que esta iniciativa promueve el turismo sustentable y el desarrollo local, la investigación sugiere que la creación del Geoparque no ha tenido el impacto esperado en términos de prácticas sustentables para la conservación. Se han enfrentado desafíos para cambiar las malas prácticas ambientales de los residentes de la comuna debido a los variados intereses en conflicto presentes en el territorio. A pesar de ello, los geocientistas involucrados en el proyecto Kütralkura han promovido con convicción el turismo sustentable y la conservación ambiental. Este caso muestra los siguientes aspectos éticos relacionados al presente Código:

- Conservación: Los geocientistas involucrados en el geoparque Kùtralkura tienen la responsabilidad de asegurar la conservación del área y que las prácticas turísticas no dañen el ambiente ni el patrimonio geológico del lugar.
- Comunicación y divulgación: Uno de los conflictos que se encuentran en este caso es la falta de identificación de la población con su entorno. Los geocientistas deben enfrentar y gestionar los desafíos que surjan con la población, adaptando los planes en torno al conflicto presente, con el fin de encontrar soluciones que beneficien tanto al ambiente como a la comunidad local. El objetivo final es sensibilizar a la población respecto al patrimonio geológico y valor científico, educativo y cultural, por medio de la educación y divulgación.

Caso de estudio para el Título III: De las Geociencias y su relación con el ambiente

Valoración de potenciales geositios en el Campo Volcánico Pali Aike, XII región de Magallanes y de la Antártida chilena, Chile (Mardones-Parada, 2012)

Este estudio se enfoca en el reconocimiento, protección del patrimonio geológico y la geodiversidad en Chile, particularmente en el Parque Nacional Pali Aike. Los geocientistas identificaron, seleccionaron y clasificaron posibles geositios dentro del parque. Finalmente, seleccionaron 6 geositios, caracterizados por su relevancia en distintos ámbitos. A nivel mundial, la valorización de estos sitios ha ganado reconocimiento gracias a entidades como UNESCO y IUGS. Sin embargo, Chile ha tardado en promover esta área. Los geocientistas en este estudio consideran necesario fomentar una política educacional a nivel nacional que permita generar conciencia sobre el potencial geológico y conservación del patrimonio geológico a los geocientistas y público no especializado. De este caso, se pueden rescatar aspectos éticos relacionados a al ambiente en el marco del presente Código:

- Educar en el valor del geopatrimonio: Los geocientistas enseñaron a la población el valor del patrimonio geológico desde una perspectiva científica, educativa y cultural, además de resaltar la importancia de su conservación.
- Conservación del geopatrimonio: Los geocientistas resguardaron los materiales en estudio e hicieron un uso responsable de los mismos, evitando intervenciones que puedan afectar de manera significativa futuros estudios o la integridad de los sitios geológicos.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a todos quienes revisaron este Código. En primer lugar, a los colegas de Geociencias que han aportado vía encuestas y seminarios a la construcción del Código. Un agradecimiento especial a Cristhian Almonacid, Joseline Tapia, Sebastián Ureta, Verónica Oliveros, Felipe Orellana, Vladimir Vicencio, Paula Ramos, Reynaldo Charrier y Sandra Villacorta Chambi, quienes aportaron con las reflexiones iniciales de los títulos del Código. Agradecemos a los estudiantes del curso Geoética de la Universidad de Chile semestre otoño 2023, por su valioso análisis de los artículos preliminares: Miguel Silva, Matías López, Vicente Castro, Joaquín Sepúlveda, Loreto Valenzuela y Blas Álvarez. Muchas gracias a quienes revisaron los borradores del Código: Elizabeth Rovere, Roberto Lencina, Marita Ahumada, Sandra Villacorta Chambi, Álvaro Puig, Felipe Orellana, Luis Lara, Cristóbal Ramírez, Pamela Muñoz Olivares, Reynaldo Charrier, Sofía Rebolledo, Vladimir Vicencio, Joseline Tapia, Gonzalo Galaz, Rodrigo Rauld, Verónica Oliveros, María Soledad Bembow, Wilfredo Ramos, Pedro Isique, Leslie Salomon, José Cabello, Cristina Dorador, Natalia Astudillo, Diego Partarrieu, Abigail Jackson-Gain, Juan Pablo Contreras, Javier Armijo, Víctor Sepúlveda, Macarena Pérez, Joan Gutiérrez-Órdenes, Andrei Maksymowicz, José Araos y Rodrigo López de Arce. Y, por último, agradecemos los valiosos comentarios de los líderes de la Asociación Internacional para la Promoción de la Geoética, Giuseppe Di Capua y Silvia Peppoloni.