



## PERCEPCIÓN Y DIVULGACIÓN DE LA GEOLOGÍA EN CHILE

Pas Victoria Toledo Rubilar

**Profesor Guía:** MsC. Abraham Elías González Martínez  
**Profesional Guía** Dr. Harry Héctor Esterio Gallardo  
**Profesores Comisión** Dr. Luis Arturo Quinzio Sinn  
Sr. Ramiro Ulises Bonilla Parra

### Resumen

En el año 2021 se aplicaron dos encuestas on-line, a 332 personas, con el fin de conocer la percepción de la Geología en la sociedad chilena y de qué manera divulgan las geociencias la comunidad geológica, docentes e investigadores de proyectos FONDECYT (años 2015-2020). Los resultados indican que la sociedad no tiene los conocimientos geológicos básicos pese a que habitan un territorio altamente vulnerable frente a los fenómenos naturales. La enseñanza de la Geología debe ser mandatada por el estado, al menos, en el currículum nacional del sistema preescolar y escolar básico y medio. El público, en general, accede y recibe información geológica por medio de videos e infografías a través de diferentes plataformas de redes sociales. Más de la mitad de la comunidad geológica encuestada ha participado en actividades de divulgación principalmente mediante charlas. Los investigadores están de acuerdo en divulgar sus proyectos de FONDECYT (de Iniciación y Regular) y consideran que es importante y parte de la ética profesional. Más del 50% ha realizado divulgación de los resultados de sus proyectos, encontrando, sin embargo, limitaciones de compatibilidad entre sus actividades de docencia e investigación y la divulgación.

**Palabras Claves:** *Divulgación Científica, Geología, Modelos Comunicacionales, FONDECYT.*

### 1 INTRODUCCIÓN

Chile es uno de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD) más expuesto a desastres naturales, con un 54% de la población afectada y el 12,9% de su superficie expuesta a tres o más amenazas como terremotos, erupciones volcánicas, tsunamis, inundaciones, sequías, incendios forestales, deslizamientos y marejadas (Comisión de I+D+i para la Resiliencia Frente a Desastres de Origen Natural (CREDEN), 2016). Frente a esta situación, existe mayor demanda social de vinculación de parte de la población con las disciplinas de las Ciencias de la Tierra, para comprender los fenómenos naturales que afectan su entorno, siendo la Geología la Geociencia que genera mayor interés y participación por parte de la población en su seguimiento y análisis (Jensen, 2010).

Las Ciencias de la Tierra son particularmente significativas para la formación de ciudadanos que deben contar con las competencias necesarias para promover el desarrollo sostenible (Macedo, 2019). Una persona alfabetizada en geociencias debería conocer cómo funciona la Tierra, disponer de la perspectiva temporal sobre los cambios que han afectado nuestro planeta, entender las interacciones entre humanidad y planeta, ser capaz de buscar y seleccionar información sobre procesos que afectan la Tierra y saber utilizar los principios geológicos básicos (Pedrinaci *et al.*, 2015).

La divulgación científica, conocida como educación no formal, se define como el conjunto de actividades que interpretan y hacen accesible el conocimiento científico al público general (Sánchez *et al.*, 2011). La difusión científica se define como la propagación del conocimiento entre especialistas conteniendo elementos propios de un discurso especializado y una estructura que se constituye en factores claves a la hora de su evaluación (Espinoza, 2010). Ambas son actividades de comunicación, pero se diferencian en el lenguaje utilizado y el público objetivo. Se hace necesario realizar esta aclaración, para que no se interpreten estos términos como sinónimos.

En divulgación científica existen dos modelos comunicativos:

**MODELO DE DÉFICIT:** El público carece de información científica y los esfuerzos de la comunicación se centran en disminuir esa desinformación a través de métodos masivos de comunicación, disminuyendo con ello la desalfabetización científica en la población. Se privilegia a los científicos y hace hincapié en la comunicación en un solo sentido, de los expertos al público (Lozano, 2008).

**MODELO DEMOCRÁTICO:** Discute sobre la participación de grupos sociales, políticos, científicos, expertos y empresarios en la definición de políticas públicas y toma de decisiones científicas (Lozano, 2008). Busca establecer una relación de igualdad entre científicos y público, enfatizando el diálogo entre expertos y personas que carecen de experiencia en determinados temas (Arias, 2011).

## **2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

En el país no existe un catastro ciudadano de la alfabetización de las Ciencias de la Tierra, ni de los profesionales que hacen o han realizado divulgación científica geológica por motivación personal, académica, laboral o por medio de la adjudicación de proyectos de investigación financiados por el Estado de Chile, como el Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT). Debido a esta falencia, este trabajo investiga la percepción y conocimientos que tiene la sociedad chilena sobre la Geología, y la participación en actividades de divulgación geológica de estudiantes, profesionales,

docentes e investigadores del país.

### **1.1 Objetivo General**

Evaluar los conocimientos geológicos en la población y la divulgación de los investigadores FONDECYT.

### **1.2 Objetivos Específicos**

- Identificar el conocimiento geológico básico y los factores que influyen en la enseñanza geológica de la población.
- Identificar modelos y formas comunicacionales de la comunidad geológica e investigadores y docentes de proyectos FONDECYT.
- Identificar forma y nivel de divulgación de los investigadores de proyectos FONDECYT.

### **1.3 Agradecimientos**

A la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) por facilitar el acceso a su base de datos del Programa FONDECYT, relacionados a las ciencias de la Tierra y adjudicados entre los años 2015-2020.

Al Profesor Harry Esterio Gallardo (Geólogo PhD), por expresar su voluntad de ser mi Profesional Guía. A Ximena Contardo Berríos (Geóloga PhD), profesora y ex Directora de la Carrera de Geología de la Universidad Nacional Andrés Bello (UNAB).

A mis profesores de la Universidad de Concepción, quienes me formaron como la profesional que soy hoy. También agradecer a todos los funcionarios del Departamento Ciencias de la Tierra quienes siempre estuvieron dispuestos a ayudar y también a escuchar.

A mis padres y a mis hijas.

## **3 METODOLOGÍA**

### **3.1 Primera etapa**

Revisión bibliográfica sobre divulgación científica y su contexto a nivel país y latinoamericano. Análisis del Currículum Nacional de Enseñanza Básica y Media, a través de los objetivos de aprendizaje relacionados a las ciencias de la Tierra. Estudio sobre la aplicación de encuestas en la sociedad como técnica de investigación científica.

### **3.2 Segunda etapa**

Elaboración de dos encuestas a través de Google

Forms. Aplicación online de ambas con objetivos y públicos específicos, que se detallan a continuación:

#### Encuesta 1 “Percepción de la Geología en Chile”:

Aplicada a todo público (población general y comunidad geológica) con el objetivo de conocer la percepción y conocimientos de la Geología en la población chilena y censar el número de profesionales de las geociencias que hacen o han realizado divulgación en los últimos 5 años en el país. La encuesta fue difundida durante los meses de enero y febrero de 2021 por medio de redes sociales y equipos de profesionales ligados a las geociencias. Para su análisis, los datos fueron divididos en dos grupos de estudio:

Grupo 1: Población General: Compuesto por profesionales no vinculados a la Geología, desempleados, jubilados, estudiantes de educación media, superior y de postgrado, y dueñas de casa. Se hicieron diez preguntas de selección múltiple, donde debían escoger una o varias opciones.

Grupo 2: Comunidad Geológica: Formado por profesionales y estudiantes de las carreras de Geología de distintas universidades del país. Se realizaron seis preguntas, tanto de selección múltiple como abiertas.

#### Encuesta 2 “De qué manera divulgan las geociencias los investigadores y docentes en Chile”:

Aplicada a profesionales de las Ciencias de la Tierra con Proyectos FONDECYT de Iniciación o Regular entre los años 2015-2020, con el objetivo de conocer cuántos investigadores divulgan sus proyectos y cómo enfocan dicha divulgación. A este grupo se les aplicó trece preguntas de selección múltiple, donde debían seleccionar una o varias opciones. La encuesta fue enviada a los correos electrónicos de los docentes e investigadores entre mayo y junio de 2021. Se seleccionaron los proyectos FONDECYT de ANID por ser la principal línea de financiamiento del país para la investigación científica y tecnológica, además, existe una base de comparación (Póster presentado en el XIV Congreso Geológico de Chile), donde se analizan los proyectos FONDECYT Regular entre los años 2012-2014, lo que permite establecer comparaciones entre ambos periodos.

### **3.3 Tercera etapa**

Análisis de los resultados de la encuesta 1 y encuesta

2, durante el segundo semestre del año 2021 y primer semestre del año 2022.

## **4 RESULTADOS**

### **4.1 Encuesta 1**

La encuesta “Percepción de la Geología en Chile” fue respondida por 289 personas, de las cuales, 148 corresponden al grupo 1 (población general) y 141 al grupo 2 (comunidad geológica).

#### 4.1.1 Grupo 1: Población General.

Pregunta 1: *¿Tiene una idea clara qué es la Geología?*

**Respuesta:** 118 personas respondieron sí (80%), 26 que tal vez (18%) y 4 no saben que es la Geología (2%) (Figura 1).

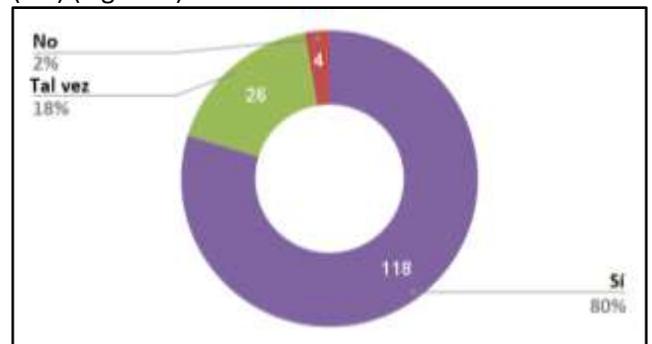


Figura 1: Conocimiento de la Geología por parte de los encuestados.

Pregunta 2: *Está de acuerdo con la afirmación: “La Geología es la ciencia que estudia el origen, formación y evolución de la Tierra”*

**Respuesta:** 127 respuestas estuvieron de acuerdo con esta afirmación (86%) y 21 no (14%) (Figura 2).

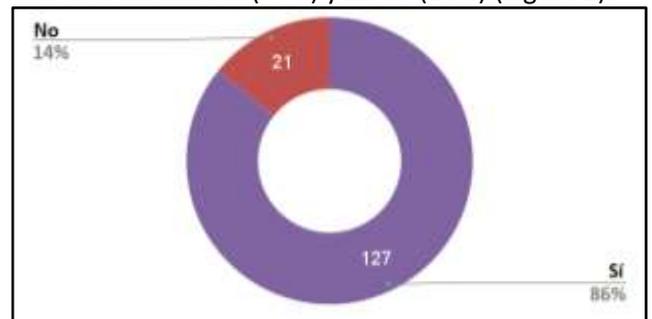


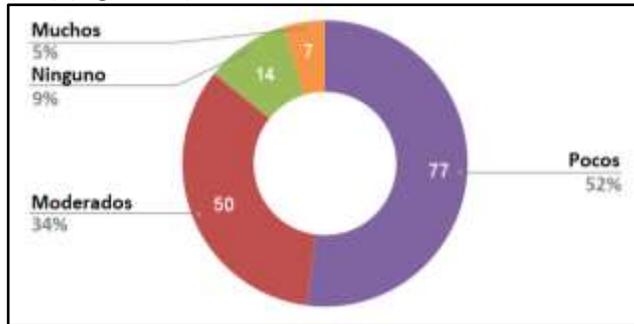
Figura 2: Cantidad de encuestados que está de acuerdo o en desacuerdo con la definición de lo que estudia la Geología. En respuestas negativas, los encuestados escribieron frases complementarias, tales como que “la Geología es el análisis de los permanentes cambios y evolución que ha tenido la Tierra”.

Pregunta 3: *¿Cree usted que la comunidad en general tiene pocos conocimientos geológicos?*

**Respuesta:** 137 respondieron afirmativamente (93%), 6 que tal vez (4%) y 5 en desacuerdo (3%) (Figura 1, Anexo).

**Pregunta 4:** *¿Cuál es el nivel personal de conocimientos que considera tener sobre la Geología?*

**Respuesta:** 7 afirmaron tener muchos conocimientos geológicos (5%), 50 moderados conocimientos (34%), 77 pocos conocimientos (52%) y 14 ninguno (9%) (Figura 3).



**Figura 3:** Nivel personal de conocimientos de la Geología. Se debe destacar que el 5% que considera tener muchos conocimientos, coincide con profesionales de carreras afines a la Geología, tales como Geografía u Oceanografía.

**Pregunta 5:** *¿Cuál es el principal factor que influye en la enseñanza de la Geología?* Respuesta con más de una opción.

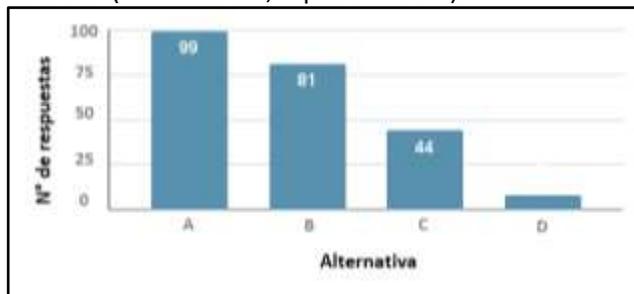
**Respuesta:** Los factores que influyen en la enseñanza de las geociencias principalmente son (Figura 4):

A: Presencia de contenidos geológicos en el Currículum Nacional del sistema escolar chileno (99 personas, 43%).

B: Interés personal en aprender sobre geología (81 encuestados, 35%).

C: Interés de los geocientíficos en enseñar la disciplina (44 respuestas, 19%).

D: Otros (solamente 8, equivale al 3%).



**Figura 4:** Factor principal que influye en la enseñanza de la Geología, considerado por los encuestados. Entre la minoría que respondió la alternativa D, una indicó:

“Formación de los profesores básicos y de Ciencias en el tema. Soy profesora de Ciencias y no tuve formación en Geología mientras estudiaba en pregrado, tuve que estudiar por mi cuenta una vez ejerciendo para poder aplicar los contenidos señalados en los objetivos de aprendizaje que indica el Ministerio de Educación”.

**Pregunta 6:** *¿Cuáles son los principales conceptos geológicos que se deben enseñar?* Respuesta con más de una opción.

**Respuesta:** Los conceptos geológicos que se deben enseñar principalmente son (Figura 5):

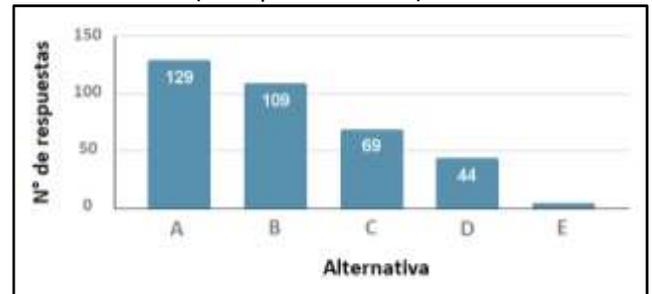
A: Fenómenos naturales (129 preferencias, 36%). En las respuestas se indica que se debe enseñar a la población temas geológicos relacionados a fenómenos naturales (como terremotos, tsunamis, erupciones volcánicas, remociones en masa.)

B: Conocimiento sobre el Patrimonio Geológico: geositios y geoparques (109 o 31%).

C: Conceptos geológicos básicos (69 respuestas o 19%), sugieren tratar conceptos básicos de las geociencias, rocas y minerales y temas como formación de las cordilleras.

D: Importancia de la minería (44 respuestas o 12%).

E: Otros temas (5 respuestas o 2%).



**Figura 5:** Conceptos geológicos principales que se deben enseñar. En otros temas responden: “Impacto de las políticas públicas para el cuidado del patrimonio natural” (5 respuestas, E).

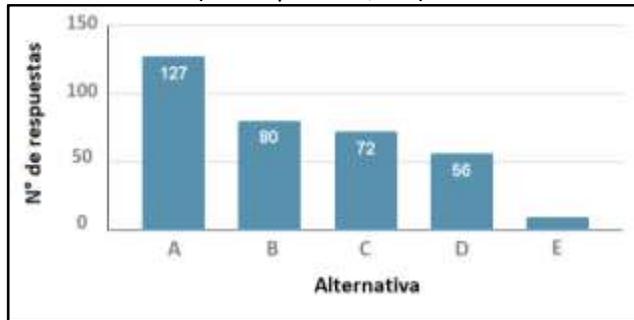
**Pregunta 7:** *¿Cuál es el modelo de comunicación que los individuos esperan de parte de los investigadores asociados a las ciencias geológicas?*

**Respuesta:** 144 personas coincidieron que el modelo comunicativo debía tener un enfoque más democrático (97%) y 4 personas valoraron el modelo de déficit (3%) (Figura 2, Anexo).

**Pregunta 8:** *¿Cómo desea recibir la información geocientífica?* Respuesta con más de una opción.

**Respuesta:** La manera que las personas desean recibir la información geológica principalmente son (Figura 6):

- A: Vídeos (127 respuestas, 37%).
- B: Infografías (80 respuestas, 23%).
- C: Artículos (72 respuestas, 21%).
- D: Podcast (56 respuestas, 16%).
- E: Otros modos (10 respuestas, 3%).

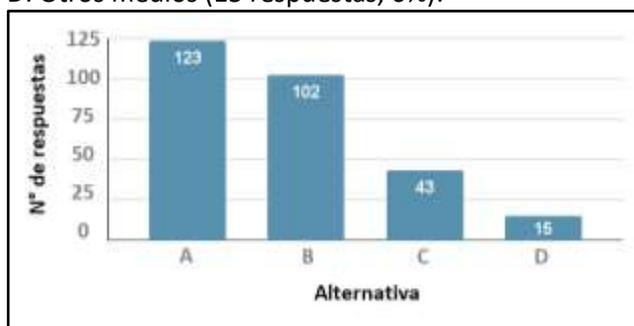


**Figura 6: Maneras que las personas esperan recibir información de las geociencias.** En otros modos responden: Charlas, seminarios, conversatorios, conferencias, cursos en modalidad online y cápsulas educativas.

**Pregunta 9:** ¿A través de qué medios desea recibir información geocientífica? Respuesta con más de una opción.

**Respuesta:** Los medios por el cual las personas desean recibir información sobre las geociencias principalmente son (Figura 7):

- A: Redes sociales (123 respuestas, 43%).
- B: Programas de televisión de canales abierto (102 respuestas, 36%).
- C: Medios tangibles como revistas impresas (43 respuestas, 16%).
- D: Otros medios (15 respuestas, 6%).



**Figura 7: Medio por el cual desean las personas recibir información.** En otros modos responden, por ejemplo: actividades comunitarias y culturales, revistas online, salidas a terreno dirigidos a todo público, educación formal, canales de YouTube.

#### 4.1.2 Grupo 2: Comunidad Geológica

**Pregunta 10:** ¿En los últimos 5 años, ha realizado divulgación geocientífica?

**Respuesta:** 79 encuestados respondieron que sí

(56%) y 61 profesionales nunca han realizado divulgación geocientífica (44%) (Figura 3, Anexo).

A los profesionales y estudiantes que han realizado divulgación en los últimos 5 años se les hizo las tres siguientes preguntas (11, 12 y 13).

**Pregunta 11:** ¿De qué manera se encuentra realizando divulgación y en qué ciudad?

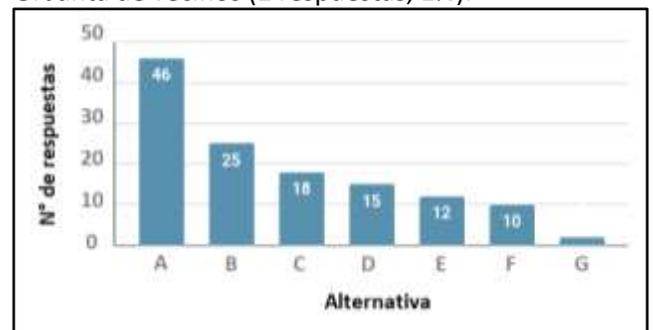
**Respuesta:** La respuesta era abierta y fueron las siguientes: colaboración en revistas digitales, proyectos de divulgación en redes sociales, charlas a público general y a estudiantes de educación superior, creación de libros de divulgación para adultos y niños, rutas geoturísticas, ferias de divulgación, diálogo de saberes, talleres Explora para escolares, museos geológicos y programas de radio.

Las ciudades donde se han realizado estas actividades son Arica, Antofagasta, San Pedro de Atacama, Copiapó, Vallenar, Salamanca, Valparaíso, Viña del Mar, Santiago, Pichilemu, Talca, Concepción, Cañete, ciudades de la Región de La Araucanía, Valdivia, Chaitén y Coyhaique.

**Pregunta 12:** ¿Tiene vinculación con alguna entidad o institución nacional? Respuesta con más de una opción.

**Respuesta:** Las entidades o instituciones nacionales que están vinculadas con los profesionales principalmente son (Figura 8):

- A: Universidades (46 respuestas, 36%).
- B: Grupo de profesionales y estudiantes que divulgan las geociencias (25 respuestas, 19%).
- C: Instituciones públicas y/o municipios (18 respuestas, 14%).
- D: Instituciones privadas (15 respuestas, 12%).
- E: Autogestión (12 respuestas, 10%).
- F: Fundación-ONG (10 respuestas, 8%).
- G: Junta de vecinos (2 respuestas, 1%).



**Figura 8: Vinculación de los profesionales con entidades o instituciones nacionales.**

**Pregunta 13:** ¿Cuál es el nombre de la entidad?

**Respuesta:** La respuesta era abierta y los encuestados nombraron entidades públicas como privadas, tales como: cuerpos de bomberos, escuelas y jardines infantiles, proyectos Conicyt-Explora, universidades, revistas digitales, zoológicos, geoparques, municipalidades, Secretaría Regional Ministerial (SEREMI), Servicio Nacional de Geología y Minería, centros de investigación, museos, proyectos de divulgación independientes, grupos de especialistas de la Sociedad Geológica de Chile, consultoras y empresas dedicadas al rubro minero (privadas y estatales).

Al grupo que nunca ha realizado divulgación geológica se les realizó las dos siguientes preguntas (14 y 15).

**Pregunta 14:** ¿Está interesado en realizar divulgación geológica?

**Respuesta:** 35 encuestados respondieron que sí (57%), 17 respondieron que tal vez (28%) y 9 profesionales no les interesa divulgar las ciencias geológicas (15%) (Figura 4, Anexo).

**Pregunta 15:** ¿Cuál es el principal motivo para no realizar divulgación geológica?

**Respuesta:** 8 personas respondieron que el motivo principal se debía a la falta de tiempo (13%), 3 coincidieron que sus proyectos eran privados y no podían ser divulgados (5%) y otros 2 indicaron que la falta de conocimientos en plataformas tecnológicas era un limitante para no divulgar (3%), finalmente, 48 encuestados no respondieron (79%) (Figura 9).

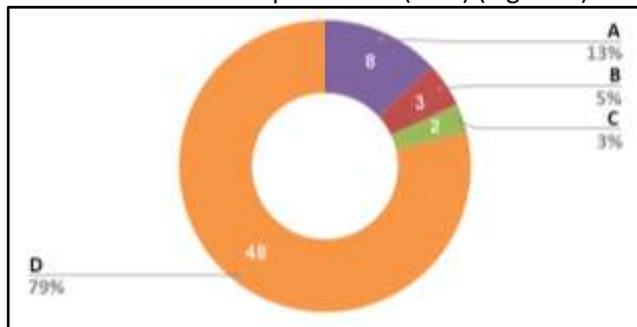


Figura 9: Motivos por los cuales los profesionales no realizan divulgación geológica.

## 4.2 Encuesta 2

La encuesta ¿De qué manera divulgan las

geociencias los investigadores y docentes en Chile? fue respondida por 43 investigadores (Tabla 1), de una base de datos de 120 personas, que se adjudicaron Proyectos FONDECYT de Iniciación y Regular entre los años 2015-2020 en Chile.

A este grupo de profesionales se les realizó las siguientes cuatro preguntas que se detallan a continuación (1, 2, 3 y 4).

Tabla 1: Grupo de profesionales que respondieron la encuesta y sus respectivas especialidades.

Especialidad	Respuestas	Porcentaje
Otras especialidades	13	31%
Oceanografía	7	16%
Geoquímica	6	14%
Geología y Mineralogía	5	12%
Meteorología y Climatología	4	9%
Geofísica	4	9%
Paleontología	3	7%
Hidrogeología	1	2%

**Pregunta 1:** ¿Considera que la divulgación geológica es parte de la ética profesional?

**Respuesta:** 33 investigadores estuvieron de acuerdo (77%), 6 respondieron que tal vez (14%) y 4 no estuvieron de acuerdo (9%) (Figura 5, Anexo).

**Pregunta 2:** A través de su proyecto ¿Ha participado en la toma de decisiones en políticas públicas?

**Respuesta:** 30 investigadores nunca han participado (70%), 13 investigadores sí han participado (30%) (Figura 6, Anexo).

**Pregunta 3:** ¿Conoce el término "Democratización y Socialización del conocimiento geocientífico"?

**Respuesta:** 26 investigadores sí conocen los conceptos (60%), 11 tal vez (26%) y 6 investigadores no conocen los términos (14%) (Figura 7, Anexo).

**Pregunta 4:** Su proyecto FONDECYT, ¿tuvo propuestas de divulgación para la sociedad?

**Respuesta:** 32 proyectos sí tuvieron propuestas (74%) y 11 proyectos no tuvieron (26%) (Figura 8, Anexo).

Al grupo que ha realizado divulgación se le realizó las siguientes siete preguntas (5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11).

**Pregunta 5:** *¿Cuántas propuestas de divulgación contempló su proyecto?*

**Respuesta:** 9 investigadores tuvieron una propuesta de divulgación (28%), 11 investigadores dos propuestas (34%), 12 investigadores tres o más propuestas (38%) (Figura 9, Anexo).

**Pregunta 6:** *¿Qué tan importante considera la divulgación de su proyecto?*

**Respuesta:** 17 investigadores manifestaron que era muy importante la divulgación de sus proyectos (53%), 14 consideraron que era importante (44%) y solo 1 persona consideró poco importante divulgar su proyecto (3%) (Figura 10, Anexo).

**Pregunta 7:** *¿Cuál es la motivación principal para divulgar su proyecto?*

**Respuesta:** Las principales motivaciones para divulgar sus proyectos FONDECYT de Iniciación y regular principalmente son (Tabla 2).

**Tabla 2: Principales motivaciones para divulgar los Proyectos FONDECYT de Iniciación y Regular.** En otras motivaciones los profesionales responden: comunicar a la sociedad lo que se investiga, mostrar los riesgos y que la sociedad pueda reconocerlos.

Motivaciones para Divulgar	Respuestas	Porcentaje
Deseos de contribuir a la sociedad o comunidad involucrada	19	59%
Para contribuir a la alfabetización de las geociencias	9	28%
Otras motivaciones	4	13%
Mejorar las habilidades de enseñanza.	0	0%

**Pregunta 8:** *¿Cuál es la limitación principal que ha encontrado al momento de divulgar su proyecto?*

**Respuesta:** Las principales limitaciones para divulgar los proyectos FONDECYT de Iniciación y Regular son (Tabla 3).

**Pregunta 9:** *“El público objetivo de su divulgación está dirigido a...”* Respuesta con más de una opción.

**Respuesta:** El público objetivo es (Figura 12):

A: Público general (26 respuestas, 31%).

B: Estudiantes de Educación Básica y Media (23 respuestas, 27%).

C: Estudiantes de Educación Superior (13 respuestas, 16%).

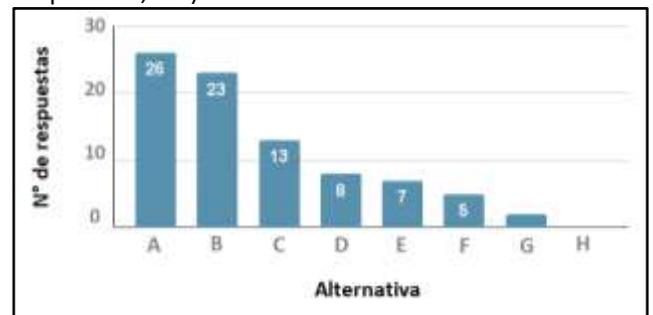
D: Junta de Vecinos (8 respuestas, 10%).

E: Municipalidades (7 respuestas, 10%).

F: Estudiantes de Educación Pre-Parvularia y - Parvularia (5 respuestas, 6%).

G: Adultos de la 3° Edad (2 respuestas, 2%).

H: Personas en situación de discapacidad (sin respuestas, 0%).



**Figura 12: Público objetivo para la divulgación de los proyectos FONDECYT de Iniciación y Regular 2015-2020.**

**Tabla 3: Principal limitación para divulgar los Proyectos FONDECYT de Iniciación y Regular.** Entre otras limitaciones los profesionales responden: “Crisis social y la pandemia”, “El ítem divulgación fue puesto en duda durante la revisión de contraloría” y “... la divulgación y difusión, hasta hace muy poco era mal visto por pares, pares que ahora pregonan esa necesidad”.

Limitaciones para Divulgar	Respuestas	Porcentaje
Poca compatibilidad entre actividades de docencia, investigación y divulgación	17	53%
Otras limitaciones	7	22%
Pocos conocimientos sobre divulgación científica	3	9%
Poco manejo en plataformas tecnológicas que permitan divulgar el proyecto (como redes sociales)	2	6%
Poco interés en los medios de comunicación para dar a conocer mi proyecto	2	6%
Falta de información sobre actividades de divulgación	1	4%

**Pregunta 10:** ¿Qué modelo comunicativo utiliza para realizar la divulgación de su proyecto? Entregue ejemplos de las actividades realizadas.

**Respuesta:** Prevalece el modelo de déficit, con 22 respuestas (69%) por sobre el modelo democrático con 10 respuestas (31%) (Figura 11, Anexo), con las siguientes actividades:

- ✓ Modelo de Déficit: Charlas a público general y estudiantes, artículos en revistas no científicas o prensa, entrevistas en medios de comunicación, creación de material digital, audiovisual y folletos, talleres y otras actividades”.
- ✓ Modelo Democrático: Conversatorios, mesas redondas, foros y debates.

**Pregunta 11:** Al momento de realizar la divulgación de su proyecto, ¿qué tipo de lenguaje utiliza?

**Respuesta:** 29 profesionales prefirieron sacrificar términos técnicos por un lenguaje sencillo, para que los receptores entendieran el mensaje (91%), 3 profesionales prefirieron seguir utilizando términos técnicos (9%) (Figura 12, Anexo).

Al grupo que no realizó divulgación se les realizó las siguientes dos preguntas (12 y 13).

**Pregunta 12:** ¿Qué tan importante considera usted la divulgación geológica?

**Respuesta:** 6 investigadores consideraron muy importante la divulgación (55%), 2 seleccionan importante (18%), otros 2 poco importante (18%) y 1 no estima importante la divulgación (9%) (Figura 13, Anexo).

**Pregunta 13:** ¿Por qué su proyecto FONDECYT no tuvo propuestas de divulgación para la sociedad?

**Respuesta:** 4 investigadores consideraron que sus proyectos no eran importantes de divulgar (A, 36%), 3 seleccionaron otras opciones, como, por ejemplo: que el tema era para expertos (B, 28%), 2 optaron por la falta de tiempo (C, 18%) y otros 2 indicaron que no poseían los conocimientos para divulgar (D, 18%) (Figura 13).

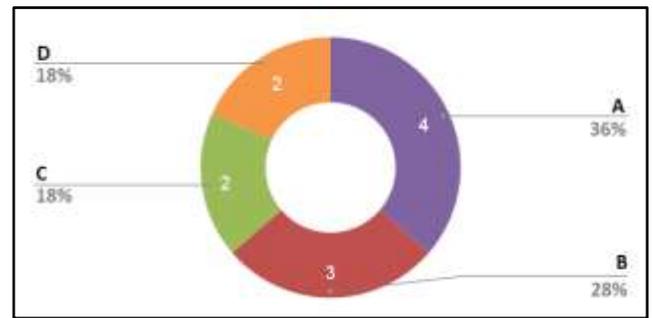


Figura 13: Consideración de los investigadores sobre la divulgación de sus proyectos.

## 5 DISCUSIÓN

### 5.1 Discusión Encuesta 1: Percepción y alfabetización de la Geología en Chile

La discusión de la Encuesta 1 se centra en los aspectos relevantes de los resultados de la percepción y alfabetización de las geociencias en la sociedad y la participación de la comunidad geológica en iniciativas de divulgación. Es importante remarcar que no existen otras investigaciones en Chile con las cuales se pueden contrastar estos datos, siendo esta investigación la primera.

Al revisar la encuesta enfocada a público general se observa que:

- ✓ El 80% de las personas tienen una idea clara que es la geología y un 86% puede reconocer una definición básica de ella.
- ✓ Un 93% piensa que la población tiene pobres conocimientos geológicos sobre una ciencia que está directamente relacionada con eventos naturales extremos.

El escenario es similar cuando se les pregunta la apreciación personal que tienen sobre sus conocimientos geocientíficos:

- ✓ Un 52% declara tener pocos conocimientos.
- ✓ Un 5% declara tener muchos conocimientos y son profesionales afines a la geología.

Al intentar explicar la causa de la escasa cultura geocientífica de la población:

- ✓ El 43% coincide que es responsabilidad del estado enseñar a la ciudadanía contenidos geológicos en las bases curriculares de enseñanza básica y media, sin embargo, los contenidos relacionadas a las ciencias de la Tierra en base a los Objetivos de Aprendizaje (OA) de todas las asignaturas de 1º básico a 4º medio es de

aproximadamente un 5% (56 OA de un total de 1.271).

✓ Un 35% coincide que temáticas relacionadas a los fenómenos naturales, como terremotos, tsunamis o erupciones volcánicas son conceptos que debe aprender la población, mientras que la minería sigue siendo un tema que no llama la atención de aprender aun cuando es primordial en relación a la economía del país. Al analizar los OA del currículum nacional, los estudiantes solo tienen cuatro instancias donde deben investigar, describir, ubicar y proponer medidas de prevención y seguridad ante los fenómenos naturales extremos que pueden afectar su entorno, siendo una cantidad insuficiente tomando en cuenta la ubicación geográfica y las características geológicas que posee Chile.

✓ Un 97% espera que la comunidad geológica se acerque a ellos utilizando un modelo comunicacional democrático.

Con relación a la participación de la comunidad geológica en los últimos 5 años:

✓ Un 57% ha colaborado en actividades de divulgación. De ellos, el 36% está vinculado a una casa de estudios de educación superior y solo un 1% a junta de vecinos. El gran número de profesionales vinculados a casas de estudios de educación superior está directamente relacionado con la nueva ley de Educación Superior Ley Nº 20.129, donde las instituciones deben contar con políticas y mecanismos sistemáticos de vinculación bidireccional con su entorno significativo local, nacional e internacional, y con otras instituciones de educación superior, que aseguren resultados de calidad, a través de Vinculación con el Medio, requisito para la acreditación institucional a partir del año 2020.

Sobre las maneras que divulgan las geociencias los investigadores, los encuestados se inclinan por proyectos en sitios web y en redes sociales, siguiendo un modelo comunicacional afín al de déficit. Finalmente, el total de ciudades donde se han realizado actividades de divulgación sumaron 17, abarcando tres macrozonas de Chile: norte, centro y sur.

## **5.2 Discusión Encuesta 2: De qué manera divulgan las Geociencias los investigadores y**

### **docentes en Chile**

De una base de datos de 120 investigadores que se adjudicaron proyectos FONDECYT de Iniciación y Regular entre el 2015-2020, solo 43 profesionales respondieron la encuesta (34%). De este grupo:

✓ Un 77% considera que la divulgación es parte de la ética de un profesional, pero un 70% nunca ha participado en la toma de decisiones en políticas públicas a nivel país.

✓ Un 74% contempla dentro de sus proyectos actividades de divulgación geológica.

✓ Un 53% manifiesta que la divulgación de su proyecto es muy importante.

Las motivaciones para divulgar, sus preferencias se relacionan con la contribución en el ámbito social como educacional, sin embargo, sus limitaciones se centran en la poca compatibilidad entre las actividades de docencia e investigación.

El público objetivo a los cuales se enfoca la divulgación geocientífica es más bien general (sin especificar un nicho) y a estudiantes de educación básica, media y superior, no considerando a los adultos de la tercera edad y a las personas en situación de discapacidad (existen pocos registros de divulgación geológica inclusiva, en comparación con otras ciencias, como la astronomía).

El modelo comunicativo que más utilizan los investigadores es el de déficit (69%), con charlas, artículos en prensa, entrevistas. El 26% que no contemplan actividades de divulgación geológica comentan que sus proyectos son poco interesantes o que sus investigaciones son complejas de entender, sin embargo, un 55% de los que no divulgan consideran muy importante la divulgación.

Otero y Fariña (2015) investigaron 49 proyectos FONDECYT Regulares adjudicados entre los años 2012-2014, para conocer cómo y hacia qué público divulgan las geociencias los principales investigadores del país. Las propuestas de divulgación que más se repitieron con un 60% fueron las charlas, entrevistas en medios de comunicación y talleres. En cuanto al público objetivo, las preferencias fueron el público general y los estudiantes con un 55%.

Comparando los resultados de este trabajo con los de Otero y Fariña (2015) se observa que:

- ✓ Existe un interés de parte de los investigadores en divulgar sus proyectos, así como también, una similitud en el tipo de divulgación y los públicos objetivos.
- ✓ Los investigadores no salen de su zona de confort en cuanto al modelo comunicacional (Déficit), no explorando o entregando sus conocimientos y resultados a públicos con distintas necesidades, como lo son los adultos mayores y las personas en situación de discapacidad.
- ✓ La información sigue siendo enfocada de la misma manera y llegando a los mismos públicos.

La divulgación del conocimiento científico es una responsabilidad de todo aquel que investiga, porque contribuye a la democratización del conocimiento. Saber divulgar una investigación científica es una forma de gestión del conocimiento adquirido, hoy cada vez más importante en el mundo académico.

## 6 CONCLUSIONES

A nivel individual los encuestados saben que es la geología, de qué trata y su significado, pero consideran que a nivel grupal la sociedad no posee los suficientes conocimientos.

La enseñanza y posterior conocimiento de la geología depende principalmente de la educación formal a través de los objetivos de aprendizajes con contenidos sobre ciencias de la Tierra en las bases curriculares del plan nacional de estudios de educación preescolar, básica y media, hoy insuficientes para las características geológicas y vulnerabilidad que presenta el país tanto para los fenómenos naturales como por el cambio climático.

Las formas de encontrar o recibir información geológica del público general es por medio de videos, infografías a través de las diferentes plataformas de redes sociales y programas de TV.

El modelo comunicacional que espera la sociedad de parte de los investigadores es el modelo democrático. Sin embargo, el modelo comunicativo más utilizado por la comunidad geológica en la

divulgación es el modelo de déficit realizado principalmente a través de actividades convocadas por las universidades y grupos de profesionales con interés afines a la divulgación. La principal audiencia de los investigadores es el público general y utilizan el modelo de déficit a través de un lenguaje sencillo.

Un tercio de los investigadores adjudicados con proyecto FONDECYT respondieron la encuesta, de ellos la mayoría está de acuerdo que divulgar sus proyectos es parte de ética profesional, sin embargo, sólo un tercio de los investigadores ha participado en la toma de decisiones en políticas públicas a través de sus investigaciones. Más de la mitad de los investigadores han realizado divulgación de sus proyectos FONDECYT, y consideran que divulgar es muy importante debido a que contribuyen a la sociedad, sin embargo, a la hora de hacerlo encuentran limitaciones debido a sus actividades de docencia e investigación. Por otro lado, quienes no divulgan consideran que sus proyectos no son de importancia para la sociedad o bien son sobre temáticas consideradas para especialistas, lo cual le resta importancia para ser divulgados.

## 7 REFERENCIAS

- Arias, L. 2011. La exclusión y la comunicación de la ciencia y la tecnología en un nuevo contrato social sobre la ciencia. *Revista Ciencia Tecnología Sociedad*, (4): 155-167. Medellín.
- CREDEN (Comisión de Resiliencia Frente a Desastres de Origen Natural). 2016. Hacia un Chile Resiliente frente a Desastres. Una Oportunidad. Informe a la Presidenta de la República Michelle Bachelet. Inédito. 192. Santiago.
- Espinoza, V. 2010. Difusión y divulgación de la investigación científica. *Revista IDESIA*, Vol. 28, (3): 6-7. Arica.
- Jensen, P. 2010. A Statistical picture of popularization activities and their evolutions in France. *Public Understanding of Science* 1-11.
- Lozano, M. 2008. El nuevo contrato social sobre la ciencia: retos para la comunicación de la ciencia en América Latina. *Revista Razón y Palabra*, Año 13, (65): 1-19. Quito.
- Otero, S. & Fariña, L. 2015. ¿Cómo se divulgan las ciencias geológicas hacia la sociedad en Chile? Congreso Geológico Chileno N°14, Actas 1: 446-448. La Serena.
- Pedrinaci, E.; Alcalde, S.; Alfaro, P.; Almodóvar, G.; Barrera, J.; Belmonte, A.; Brusí, D.; Calonge, A.; Cardona, V.; Crespo, A.; Feixas, J.; Fernández, E.; González, A.; Jiménez, J.; López, J.;

Mata, J.; Pascual, J.; Quintanilla, L.; Rábano, I.; Rebollo, L. & Rodrigo, A. Alfabetización en Ciencias de la Tierra. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, Vol. **21**, (2): 117-129. Sevilla.

Sánchez, Y. & Roque, Y. 2011. La divulgación científica: una herramienta eficaz en centros de investigación. Bibliotecas. Anales de Investigación, Año 7, (7): 91-94. La Habana.

## Anexos

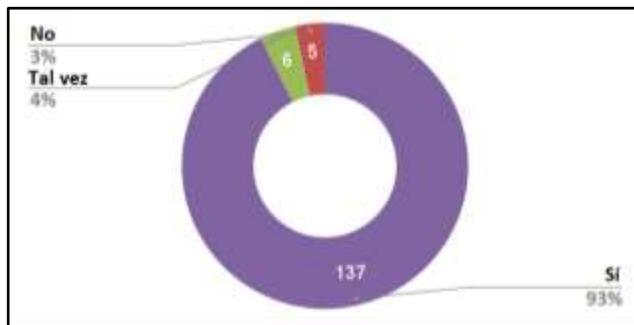


Figura 1: Conocimiento de la comunidad sobre la Geología.

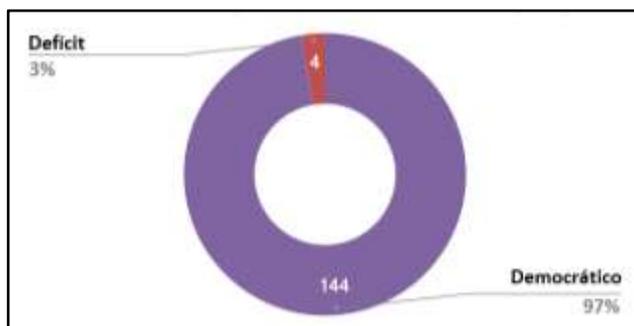


Figura 2: Modelo comunicativo esperado por la sociedad de parte de los investigadores geocientíficos.

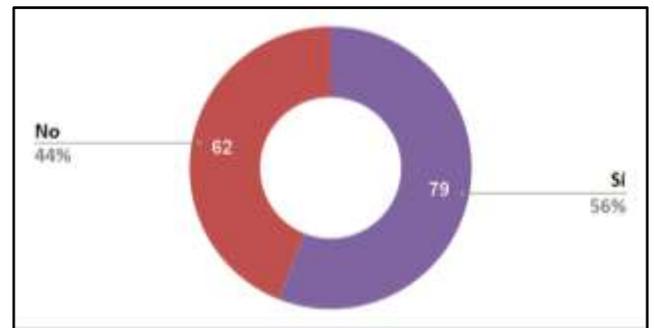


Figura 3: Número de profesionales que han realizado divulgación geológica en los últimos 5 años.

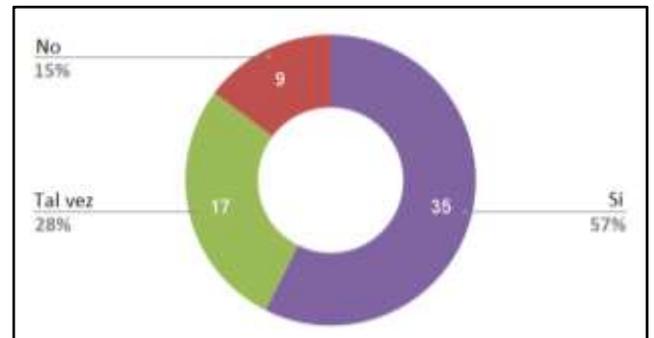


Figura 4: Profesionales interesados en realizar divulgación geológica en el país.

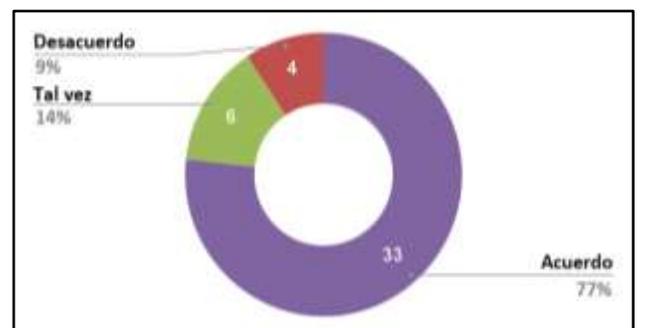


Figura 5: La divulgación de las ciencias es parte de la ética profesional de los investigadores.

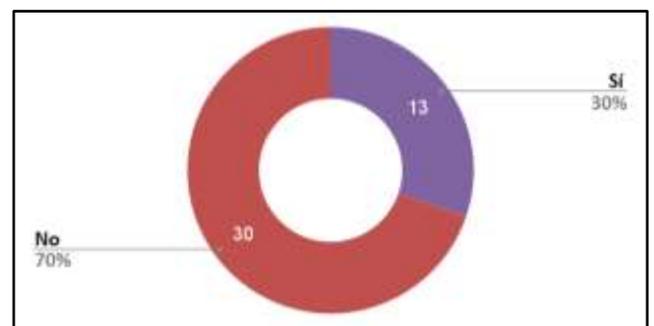


Figura 6: Profesionales que han participado en la toma de decisiones en políticas públicas.

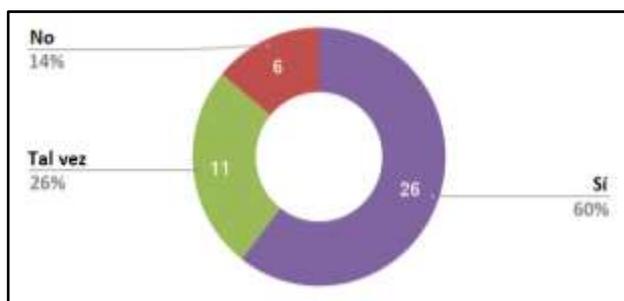


Figura 7: Investigadores que conocen los términos "Democratización y Socialización del conocimiento geocientífico"

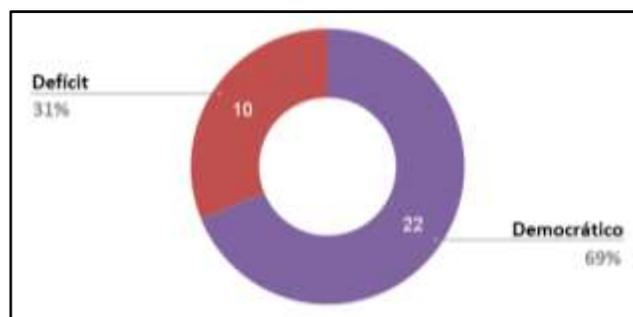


Figura 11: Modelo comunicativo que utilizan los investigadores.

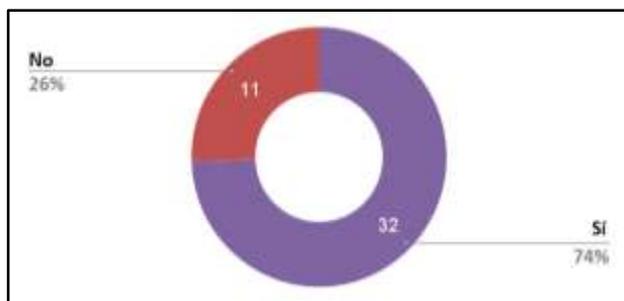


Figura 8: Proyectos FONDECYT de Iniciación y Regular adjudicados entre el periodo 2015-2020 con propuestas de divulgación.

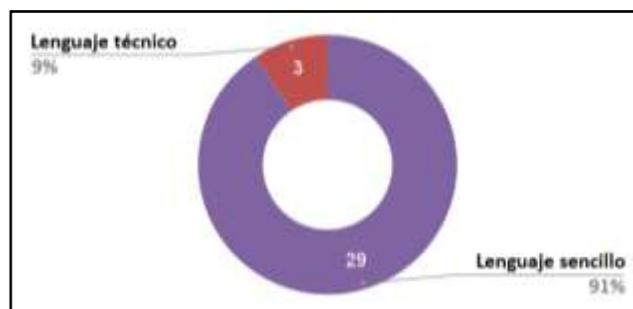


Figura 12: Lenguaje utilizado por los investigadores para realizar divulgación geocientífica de sus proyectos FONDECYT de iniciación y Regular.

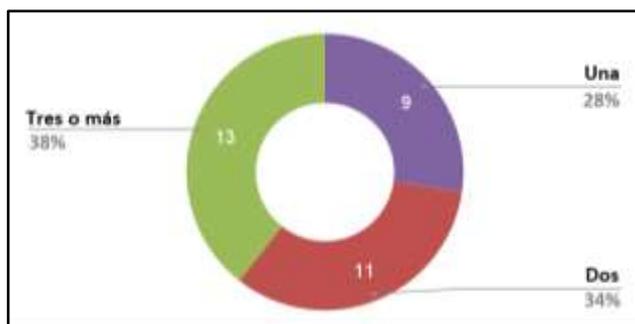


Figura 9: Propuestas de divulgación por proyecto FONDECYT.

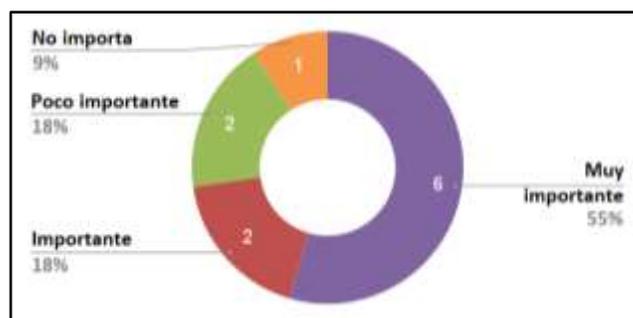


Figura 13: Importancia de la divulgación científica para los investigadores de proyectos FONDECYT.

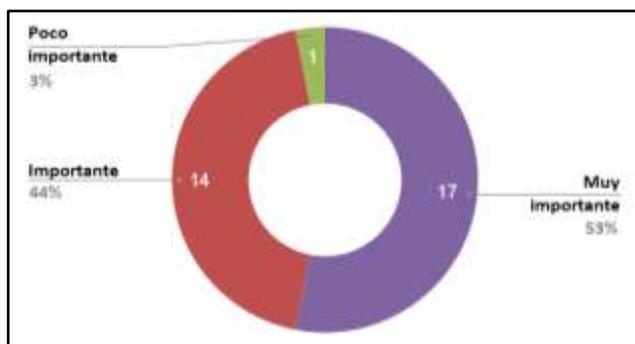


Figura 10: Importancia de la divulgación científica de parte de los investigadores con proyectos FONDECYT de Iniciación y Regular 2015-2020.