



explora

PAR EXPLORA  
RMSURPONIENTE  
PROYECTO ASOCIATIVO REGIONAL



## Guía de participación Investigación e Innovación Escolar “Protagonistas de la Ciencia 2020”

### PAR Explora de CONICYT RM Sur Poniente

---

#### Organizadores

El Proyecto Asociativo Regional, PAR Explora Región Metropolitana Sur Poniente (RMSP), dependiente de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) de la Universidad de Chile, impulsa el desarrollo de Investigación e Innovación Científica Escolar (IIE) a través de su programa “Protagonistas de la Ciencia 2020”.

#### ¿Qué es el programa de Investigación e Innovación Escolar “Protagonistas de la Ciencia” y a quiénes están dirigidas?

El Programa de IIE “Protagonistas de la Ciencia”<sup>1</sup> es un programa de apoyo al desarrollo de proyectos de investigación y/o innovación científica escolar en estudiantes de 1° básico a 4° medio y sus docentes, de las 22 comunas con las que trabaja el PAR Explora RM Sur Poniente: Alhué, Buin, Calera de Tango, Cerrillos, Cerro Navia, Curacaví, El Bosque, El Monte, Estación Central, Isla de Maipo, Lo Espejo, Lo Prado, Maipú, María Pinto, Melipilla, Padre Hurtado, Paine, Peñaflor, Quinta Normal, San Bernardo, San Pedro y Talagante.

El apoyo entregado en este programa consiste en la asesoría científica a los proyectos escolares por investigadores/as del área seleccionada y apoyo metodológico permanente por parte del equipo del equipo del PAR Explora RM Sur Poniente. De esta manera, esperamos que no solo se contribuya al desarrollo de los proyectos, sino que se incentive el vínculo entre la comunidad escolar y científica.

#### Objetivo

Vincular a la comunidad escolar y el mundo científico y de las artes, a través del trabajo conjunto en proyectos científicos y tecnológicos que permitan desarrollar habilidades de pensamiento científico en los estudiantes. Fomentar el desarrollo de competencias para la investigación e innovación en la comunidad educativa, haciendo énfasis en preguntas y necesidades que surjan desde su entorno y vida cotidiana de manera colaborativa.

---

<sup>1</sup> El Programa de Investigación e Innovación Escolar “Protagonistas de la Ciencia” entiende la palabra “Ciencia” como un concepto que incluye todas las áreas del conocimiento, es decir, las ciencias naturales, ciencias sociales, ciencias exactas, las artes y las humanidades.

## Beneficiarios del programa

El programa "Protagonistas de la Ciencia" está dirigido a estudiantes y docentes de educación básica (1° a 8° básico) y de educación media (1° a 4° medio) de establecimientos educacionales, cualquiera sea su dependencia, pertenecientes a las 22 comunas cubiertas por el PAR Explora RM Sur Poniente.

## Tipos de investigación

Debido a las condiciones actuales de trabajo remoto, los equipos de investigación podrán desarrollar investigaciones cualitativas<sup>2</sup> y/o cuantitativas<sup>3</sup> NO experimentales. De esta manera, los y las estudiantes podrían realizar trabajos como: investigación bibliográfica<sup>4</sup>, etnografía<sup>5</sup>, cartografía<sup>6</sup>, entre otras, de acuerdo a la temática propuesta. Todos los proyectos deben respetar las normativas de bioética y bioseguridad (ver Anexo 1) y, en caso de proyectos con seres humanos, estos sólo podrán corresponder a las disciplinas de ciencias sociales y/o artes y humanidades. Para conocer en detalle los tipos de investigaciones que pueden o no ser desarrolladas al alero de este programa ver Anexo 1.

A partir del año 2020, las categorías abordadas por el Programa Explora son:

---

<sup>2</sup> Investigación cualitativa: busca comprender una realidad de manera subjetiva a través del acercamiento al fenómeno, captando significados, sentidos y/o representaciones de un grupo cultural. Utiliza datos como el lenguaje y la construcción simbólica de la realidad. (Guía de apoyo a la investigación escolar en Ciencias Naturales Explora para Docentes, 2016, pág 8)

<sup>3</sup> Investigación cuantitativa: busca explicar una realidad de manera objetiva, describiendo regularidades y/o estableciendo relaciones causales entre variables de la realidad social o natural. Utiliza instrumentos de medición para obtener datos numéricos. (Guía de apoyo a la investigación escolar en Ciencias Naturales Explora para Docentes, 2016, pág 8)

<sup>4</sup> Investigación bibliográfica: se realiza principalmente a partir de la información existente en libros, documentos u otros. (Guía de apoyo a la investigación escolar en Ciencias Sociales Explora para Docentes, 2016, pág 13)

<sup>5</sup> Etnografía: pretende el estudio de la sociedad comprendiendo la organización de determinados grupos y etnias, y el desarrollo de sus costumbres y cultura. Permite comprender las características del grupo en estudio mediante la observación de agrupaciones humanas. (Guía de apoyo a la investigación escolar en Ciencias Sociales Explora para Docentes, 2016, pág 22)

<sup>6</sup> Cartografía: conjunto de estudios, operaciones científicas y técnicas que intervienen en la producción o análisis de mapas, modelos en relieve o globos que representan la Tierra, parte de ella o cualquier parte del Universo ((Guía de apoyo a la investigación escolar en Ciencias Sociales Explora para Docentes, 2016, pág 37).

- I) **Categoría de Investigación.** Las investigaciones deben buscar responder una pregunta, que esté contemplada dentro de las siguientes disciplinas:
  - Ciencias Naturales y Exactas
  - Ciencias Sociales
  - Artes y Humanidades
  
- II) **Categoría de Innovación.** Considera el desarrollo de proyectos con base científica-tecnológica que busquen resolver problemas que afecten a su entorno o comunidad.

### Etapas del programa "Protagonistas de la Ciencia" 2020

- |                                       |                           |
|---------------------------------------|---------------------------|
| - Convocatoria docentes y estudiantes | 23 de junio al 7 de julio |
| - Publicación de grupos participantes | 10 al 14 de julio         |
| - Desarrollo de las investigaciones   | julio-diciembre           |
| - Programa de Acompañamiento          | julio-diciembre           |

### Convocatoria a docentes y estudiantes

Esta etapa invita a inscribirse a docentes de cualquier especialidad, vinculados a establecimientos educacionales de cualquier dependencia, que hayan conformado un grupo de investigación con al menos 2 estudiantes que cursen entre 1° básico y 4° medio durante el año 2020. Como parte de la inscripción, deberán seleccionar una de las categorías de investigación/innovación, detallando el tema de investigación y una posible pregunta de investigación o problema a resolver.

Durante el presente año, el Par Explora RM Sur Poniente no realizará una selección de los grupos escolares, por lo tanto, todos aquellos que manifiesten su intención de desarrollar proyectos escolares de investigación o innovación y que cumplan con los requisitos solicitados, serán parte del programa.

#### - **Rol del Profesor guía del grupo de investigación escolar.**

Docente que guía todo el proceso de investigación de los/as estudiantes desde la selección del tema específico y su pregunta de investigación o problema a resolver (creada por los/as estudiantes). Tienen contacto directo con su asesor/a científico/a y con el equipo del PAR Explora RM Sur Poniente de manera de desarrollar el proyecto de investigación o de innovación científica adecuadamente.

La inscripción se realiza a través del formulario incluido en el Anexo 2 (a o b) o a través del formulario online: <https://forms.gle/iw5bmQzXnJ7nXLFx9> .

Todas las consultas se recibirán en el correo electrónico [investigacioncientificarmsp@gmail.com](mailto:investigacioncientificarmsp@gmail.com) hasta el lunes 6 de julio a las 23:59 horas.

El formulario de postulación se recibirá en formato Word o PDF exclusivamente en el correo [investigacioncientificarmsp@gmail.com](mailto:investigacioncientificarmsp@gmail.com) hasta el día **miércoles 7 de julio a las 23:59 horas**, al igual que las postulaciones a través del formulario electrónico (Google Forms).

La lista de confirmación de los grupos inscritos será publicados entre los días 10 y 14 de julio en la página web [www.explora.cl/rmsurponiente](http://www.explora.cl/rmsurponiente).

### Desarrollo de Investigaciones y Programa de acompañamiento

Los proyectos de investigación e innovación escolar se ejecutarán entre los meses de julio y noviembre de 2020 y serán compartidos con la comunidad en un evento virtual al finalizar este periodo.

El PAR Explora RM Sur Poniente pondrá a disposición de los docentes un programa de apoyo a la investigación formado por guías de trabajo, asesoría científica, talleres virtuales<sup>7</sup> y solicitará reportes de avance a los docentes según el siguiente calendario:

Mes de realización	Actividad de Asesoría Científica	Actividad a desarrollar por Explora	Reporte del equipo de investigación escolar
Julio	Desarrollo proyecto con asesor/a científico/a	Guía de trabajo en casa "Preguntas y problemas de investigación"	--
Julio	Desarrollo proyecto con asesor/a científico/a	Taller virtual "Introducción a la investigación" Abordará de manera diferencial las áreas de Ciencias Naturales, Ciencias Sociales e Innovación.	--
Agosto	Desarrollo proyecto con asesor/a científico/a	Taller virtual "Análisis de datos"	Entrega Reporte de Avance 1: "Pregunta o problema de investigación"
Septiembre	Desarrollo proyecto con asesor/a científico/a	--	Entrega Reporte de Avance 2: Objetivos, metodología y resultados a la fecha
Octubre	Desarrollo proyecto con asesor/a científico/a	Taller virtual "Comunicación científica"	--
Noviembre	Desarrollo proyecto con asesor/a científico/a	Programa audiovisual de cierre	Entrega de reporte 3 y video final de la investigación.

<sup>7</sup> Todos los talleres serán realizados de manera virtual y sincrónica a través de la plataforma Zoom y, posteriormente, quedarán a disposición de los participantes al final de cada emisión en la Plataforma Google Classroom y en otros soportes frente a eventuales dificultades de conexión.

Diciembre	--	Programa audiovisual de cierre	--
-----------	----	--------------------------------	----

El acompañamiento realizado por el equipo del PAR Explora RM Sur Poniente incluye los reportes mencionados en la tabla anterior, los cuales tienen por objetivo conocer el estado de avance de las investigaciones e identificar puntos donde los grupos necesiten apoyo directo. La retroalimentación de estos reportes se realizará a través de correo electrónico o vía telefónica, según la disponibilidad del o la docente guía, y tienen un objetivo exclusivamente formativo.

Además de este acompañamiento, el Programa Explora ha puesto a disposición de docentes y estudiantes las “Guías de Apoyo a la Investigación Escolar” en las áreas de Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Estas guías pueden ser descargadas de manera gratuita en la sección “Guías de Investigación” de la Biblioteca Digital Explora de su página web ([www.explora.cl/biblioteca-digital/](http://www.explora.cl/biblioteca-digital/)).

### Asesorías científicas

Serán realizadas por un/a investigador/a, académico/a, postdoctorante o estudiante de postgrado que apoya a distancia la realización de los proyectos de investigación y/o innovación. Explora será el encargado de buscar un/a asesor/a para los proyectos, en caso que no cuenten con uno/a previamente.

Las asesorías científicas tienen por objetivo aconsejar al Profesor guía y/o los estudiantes en las diferentes etapas de la investigación o innovación científico-tecnológica, resguardando que la pregunta de investigación o problema a resolver responda a los intereses de los y las estudiantes. El periodo aproximado de la asesoría se extiende entre junio y noviembre del 2020.

Las asesorías se realizarán en modalidad remota, al igual que las investigaciones, y constan de reuniones virtuales cuyas fechas deben ser fijados de acuerdo a la disponibilidad de el/la asesor/a científico/a y el grupo de investigación. Estas tutorías incluyen también el contacto permanente vía correo electrónico entre el/la profesor/a guía y el/la asesor/a científico/a. Se espera que las reuniones virtuales sean instancias donde se genere un intercambio de experiencias entre el/la asesor/a científico/a y los/as estudiantes más allá del proyecto de investigación, es decir, donde puedan conversar y compartir el camino que los llevó a convertirse en investigadores/as, desde el punto de vista personal y profesional.

### Etapa final y cierre de los proyectos escolares 2020

Dado el contexto de trabajo remoto de los Programas de Investigación e Innovación Escolar Explora a nivel nacional, este año 2020 no se realizará el Congreso Regional Escolar de las Ciencias y la Tecnología, ni tampoco las versiones provinciales previas. Sin embargo, es importante que los estudiantes puedan participar en una actividad que les permita compartir con la comunidad el fruto de su trabajo y los resultados de cada proyecto. Por



explora

PAR EXPLORA  
RMSURPONIENTE  
PROYECTO ASOCIATIVO REGIONAL



esta razón, el PAR Explora RM Sur Poniente reemplazará sus Congresos Provinciales por encuentros virtuales de carácter NO COMPETITIVO, donde los estudiantes puedan ser parte del proceso de Comunicación Científica de sus proyectos.

Para esto, se invitará a todos los grupos a que participen de un programa audiovisual donde divulguen su trabajo a través de videos grabados por ellos mismos, bajo las recomendaciones entregadas por el PAR Explora RM Sur Poniente. La transmisión de estos programas se realizará a través de las redes sociales del PAR y, como se indica en la tabla calendario, se efectuará entre los meses de noviembre y diciembre del 2020.

## Anexo 1: Tipos de investigaciones y Normativas de Bioseguridad y Bioética

La modalidad de investigación escolar que puede ser desarrollada bajo las actuales condiciones de trabajo remoto, incluye investigaciones cualitativas y/o cuantitativas NO experimentales.

Por lo tanto, este año están **prohibidas**:

- i) Las investigaciones de tipo **experimental**.
- ii) La utilización de **sustancias tóxicas**, reactivos químicos, corrosivos, inflamables, material corto punzante u otros que puedan ser un peligro para su uso en el hogar, sin supervisión directa de un docente.
- iii) Realizar investigaciones que impliquen **asistir a un laboratorio** o una **prueba de campo**.
- iv) Las investigaciones con **animales** tanto vertebrados como invertebrados, plantas, tejidos o muestras biológicas.
- v) Investigaciones con **agentes biológicos potencialmente peligrosos**, como bacterias, hongos, virus o parásitos.
- vi) Todas aquellas investigaciones que impliquen **la prueba de productos en seres humanos, ya sea en la piel o para su consumo vía oral o respiratoria**, y aquellas que impliquen **toma de muestras de carácter biológico**.

Las normativas de bioseguridad y bioética que regirán toda actividad de investigación escolar en Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Artes y Humanidades e Innovación, corresponden las normativas entregadas por el Programa Explora e incluidas en las bases administrativas de los Congresos Regionales de las Ciencias y la Tecnología Explora 2019<sup>8</sup>, las cuales se describen a continuación:

Para el Programa Explora es fundamental la seguridad y el bienestar de los estudiantes y de todo el equipo participante en la investigación científica escolar durante la realización de tareas relacionadas con sus proyectos, así como también el respeto a la normativa de bioética relacionada al bienestar de todos los sujetos de investigación.

Dependiendo del tipo de investigación, cada proyecto debe cumplir con las disposiciones descritas a continuación al momento de postular al CRECyT.

El Programa Explora no se hace responsable por eventuales accidentes que ocurran en el marco de la realización de la investigación científica escolar.

<sup>8</sup> Las normativas de bioseguridad y bioética de los congresos regionales 2019 incluyen reglamentos para investigaciones experimentales y no experimentales. En este apartado solo se incluyen aquellas que corresponden a investigaciones de tipo NO experimental.

### Investigación con seres humanos

En caso de proyectos con seres humanos, estos sólo podrán corresponder a las disciplinas de ciencias sociales y/o artes y humanidades.

Se podrán realizar investigaciones con personas en los siguientes casos: (1) Obteniendo información personal de ellas, y/o (2) obteniendo datos. En ambos casos se debe solicitar el debido consentimiento informado a la persona afectada/intervenida, ajustándose en todo a lo dispuesto en las leyes que regulan esta materia:

- Ley N°19.628 Sobre protección de la vida privada
- Ley N°20.120 Sobre investigación científica en el ser humano, su genoma y prohíbe la clonación humana.
- Ley N°20.584 Sobre derechos y deberes que tienen las personas en relación con acciones vinculadas a su atención de salud.

Para sugerencias sobre cómo redactar un consentimiento informado ver <http://www.conicyt.cl/fondecyt/files/2012/10/Sugerencias-para-Escribir-un-Consentimiento-Informado-en-Estudios-con-Personas.pdf>

### Investigación con animales

1. **Se recomienda centrar las investigaciones escolares en el estudio observacional** del comportamiento animal, y solo cuando sea imprescindible, dado el objetivo del estudio, acudir a la manipulación. Antes de comenzar una investigación con animales vertebrados, se debe considerar lo siguiente:

- Reemplazar animales vertebrados por forma de vidas más simples, como cultivo de células, tejidos, o simulaciones virtuales.
- Reducir al mínimo el número de animales con los que se investiga, sin comprometer la validez estadística de la investigación.
- Refinar el protocolo experimental y las técnicas utilizadas durante la investigación para no generar dolor o malestar a los animales.
- Respeto a los animales.

2. Se encuentran prohibidos:

- Todo estudio de toxicidad inducida, entre ellos, los que sometan a los animales vertebrados a alcohol, lluvia ácida, insecticida, herbicida, metales pesados u otros de similar naturaleza.
- Estudios que causen dolor.
- Experimentos presa-depredador.

3. Se deben respetar las Cinco Libertades del Bienestar Animal, las que forman parte de los lineamientos de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE):



- Libres de hambre y sed: esto se logra a través de un fácil acceso a agua limpia y a una dieta equilibrada capaz de mantener un estado de salud adecuado.
- Libres de incomodidad: esto implica que a los animales se les debe otorgar un ambiente adecuado que incluya protección y áreas de descanso cómodas.
- Libres de dolor, daño y enfermedad: para lograr esto se deben instaurar esquemas preventivos como también establecer diagnósticos y tratamientos oportunos.
- Libres de no poder expresar su comportamiento normal: para esto se les debe entregar espacio suficiente, infraestructura adecuada y compañía de animales de su misma especie, de modo que puedan interactuar.
- Libres de miedo y estrés: para lograr esto se les debe asegurar a los animales condiciones que eviten el sufrimiento psicológico.

4. Respetar y seguir los protocolos de seguridad y manipulación. Los estudiantes no pueden manipular los animales.

## Anexo 2a

# FORMULARIO ÚNICO DE INSCRIPCIÓN DE INVESTIGACIÓN ESCOLAR

EN CIENCIAS NATURALES o EXACTAS, CIENCIAS SOCIALES o ARTES y  
HUMANIDADES

Completar la siguiente información:

### 1.- Tema de investigación

Nombre de la investigación	
Disciplina	

**2.- Equipo de Investigación Escolar.** (Indicar los datos de todos los y las estudiantes que participan de la investigación, agregar las líneas que sean necesarias).

Nombre completo	RUT	Curso	Establecimiento Educativo	Correo electrónico

### 3.- Docente Asesor/a

Nombre Completo	
RUT	
Especialidad	
Correo electrónico	
Teléfono	
Establecimiento Educativo	
RBD	
Comuna	
Región	

**4.- Presentación del tema de investigación** (responder las preguntas)

Etapas	Preguntas a responder
<p><b>Tema de investigación</b> (origen de la idea o pregunta, la pertinencia local, su relevancia y el aporte que representa la investigación)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿de qué trata la investigación propuesta?</li> <li>- ¿en qué contexto general se ubica?</li> <li>- ¿por qué su estudio es de interés para el grupo de investigación?</li> <li>- ¿cuál es el marco teórico y conceptual del trabajo investigativo que se desarrollará?</li> </ul>
<p><b>Pregunta de Investigación</b> (define lo que se va a investigar)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿es clara, precisa, concisa, realista, específica?</li> <li>- ¿tiene un propósito de comprensión o de explicación?</li> <li>- ¿es factible de realizar?</li> </ul>
<p><b>Objetivo general</b> (plantea lo que se quiere estudiar)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿cuál es la meta a alcanzar con la investigación?</li> </ul>

ANEXO 2b

**FORMULARIO ÚNICO DE INSCRIPCIÓN DE  
INVESTIGACIÓN ESCOLAR  
EN INNOVACIÓN**

Completar la siguiente información:

**1.- Tema del Proyecto**

Nombre del proyecto	
---------------------	--

**2.- Equipo de Innovación Escolar.** (Indicar los datos de todos los y las estudiantes que participan en el proyecto de tecnología o innovación, agregar las líneas que sean necesarias).

Nombre completo	RUT	Curso	Correo electrónico

**3.- Docente Asesor/a**

Nombre Completo	
RUT	
Especialidad	
Correo electrónico	
Teléfono	
Establecimiento Educacional	
RBD	
Comuna	
Región	

#### 4.- Presentación del tema del proyecto (responder las preguntas)

<b>Etapas</b>	<b>Preguntas a responder</b>
<b>Problema a resolver</b> (origen de la idea, la pertinencia local, su relevancia y el aporte que representa el proyecto)	¿se explica el qué y el porqué del problema? - ¿qué solución tecnológica o de innovación a un problema específico se espera contribuir? - ¿cómo se relaciona la propuesta con los resultados encontrados en la literatura? - ¿es posible obtener evidencias para responder el problema? - ¿es factible de realizar?
<b>Objetivo general</b> (plantea lo que se quiere estudiar)	- ¿qué se espera lograr al final del proyecto?