



**explora**  
Un Programa CONICYT

# Guía de Investigación Escolar en Ciencias Naturales

Estudiantes





**Guía de apoyo a la Investigación Escolar  
en Ciencias Naturales para Estudiantes**

**Edición n°1  
Publicado en mayo 2016, Santiago,  
Chile.**

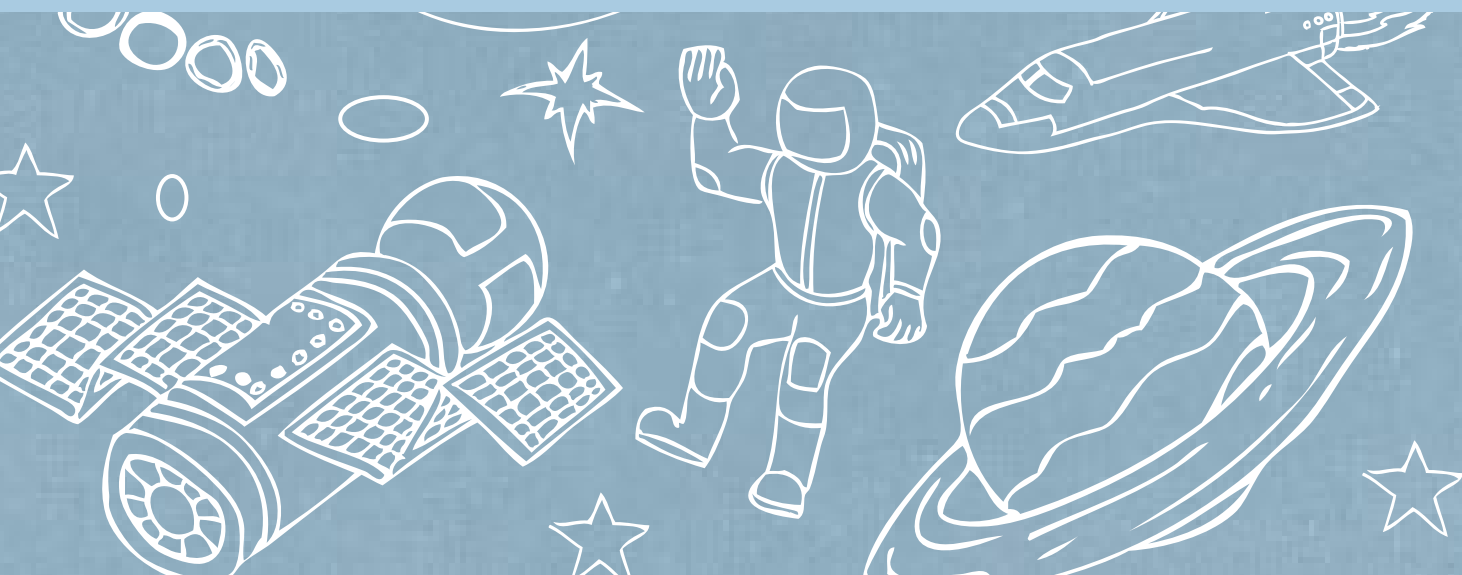
**Programa Explora de la Comisión  
Nacional de Investigación Científica y  
Tecnológica (CONICYT):  
Moneda 1375, Santiago, Chile  
(+56 2) 23654571  
explora@conicyt.cl**

Se autoriza la reproducción parcial  
o total de los contenidos para  
fines no comerciales citando la  
fuente

Presentación	4
Antes de comenzar toda experimentación	6
Paso 1 : Empezando nuestra investigación	8
Paso 2 : ¿Cómo iniciamos una investigación?	10
Paso 3 : Revisión bibliográfica	16
Paso 4 : Pregunta de investigación	18
Paso 5 : Hipótesis	20
Paso 6 : Objetivos de la investigación	22
Paso 7 : Diseño de la investigación y su metodología	26
Paso 8 : ¡Manos a la obra!	30
Paso 9 : Análisis de resultados	34
Paso 10 : Conclusiones	38
Paso 11 : Comunicar	42
Anexo : Normas de seguridad	47



# PRESENTACIÓN



Por nuestra naturaleza somos seres curiosos que nos hacemos a diario preguntas de diferentes tipos. Todas ellas -ya sea que encontremos una respuesta o no-, nos ayudan a comprender nuestro entorno y aprender más sobre nuestras vidas.

Es por medio de la investigación que desarrollamos habilidades cognitivas, sociales y prácticas.

La metodología involucrada en el quehacer científico permite orientar, desarrollar y validar mejor nuestras investigaciones, para dar paso a una respuesta más informada o con mayor fundamento.

Es así como, por medio de esta guía, queremos mostrarte de manera práctica y sencilla a desarrollar una investigación científica en conjunto con tus compañeros y con tu profesor o profesora. Haz anotaciones, registra observaciones y todo lo que surja en el proceso. Escribe, dibuja o plasma lo que quieras en ella.

## ¡Ahora a investigar!



## ANTES DE COMENZAR TODA EXPERIMENTACIÓN

Una de las consideraciones más importantes a la hora de investigar –y para la vida en general– es actuar con respeto hacia uno mismo, hacia el trabajo de otros, y hacernos cargo de las consecuencias de nuestras acciones.

Por ello en nuestro proceso de investigación debemos mantener y promover una actitud respetuosa y responsable frente a las personas y otros seres vivos involucrados en nuestro trabajo. Esto no significa que no podamos, por ejemplo, tocar o intervenir la naturaleza, sino ser conscientes de lo que hacemos y usar los protocolos definidos para ello.



Responde a las siguientes preguntas y luego debate con tu curso.

Si nuestra investigación requiere bajar un nido de un árbol que no podemos observar desde el suelo, ¿Será correcto llevarla a cabo?

Si No 

¿Por qué?



Si tenemos que investigar sobre los diferentes sabores de los jugos de fruta, ¿Se justifica que se los demos a probar a nuestros compañeros?

Si No 

¿Por qué?

Cada investigación nos presenta diferentes desafíos para llevarla a cabo. Algunos son técnicos, pero muchos de ellos requieren ejercer un mayor análisis antes de tomar la decisión de realizarla.

# Empezando nuestra investigación

## Paso 1

Eligiendo mi grupo de trabajo

Júntate con dos o tres compañeros y/o compañeras para armar tu grupo de investigación.



¿QUIÉREN  
HACERLO MÁS  
DIVERTIDO?

PIENSEN EN UN NOMBRE  
PARA EL GRUPO

EL NOMBRE DE NUESTRO GRUPO ES:



# ¿Cómo iniciamos una investigación?

## Paso 2



# LOS MOMENTOS DE TODA INVESTIGACIÓN, Y QUE TE EXPLICAREMOS UNO A UNO, SON:



Lo primero es encontrar una idea. Ellas no caen del cielo, pero están en todas partes, solo hace falta estar atento a lo que nos rodea. Para ello se pueden realizar actividades que nos hagan poner atención a nuestro entorno y ser creativos para pensar en la investigación que queremos desarrollar.

Estos pasos no son consecutivos; puedes volver atrás una y otra vez; por ejemplo puedes trabajar en la metodología y darte cuenta que debes cambiar tu hipótesis.

*Se puede realizar una lluvia de ideas que ayudará en la formulación de preguntas o inquietudes sobre un tema en especial.*

Una actividad muy útil es responder preguntas generales, las cuales les pueden orientar.

La idea de esta etapa es hacer el máximo de preguntas, sin preocuparse si serán posibles de desarrollar o no. ¡Mientras más preguntas o temas planteen mejor!

Respondan a las preguntas que les proponemos, y luego discútanlas:

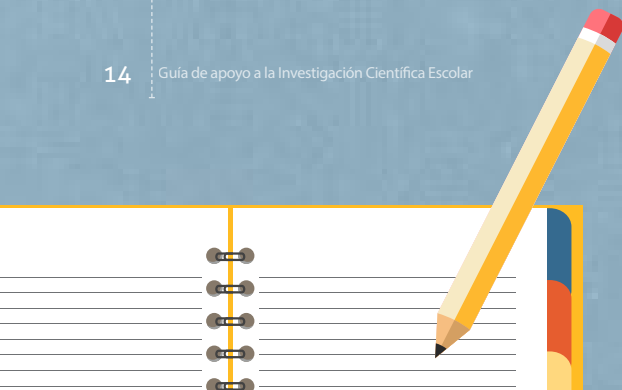
¿Hay algún problema que quieren solucionar en su colegio o barrio?

¿Alguna noticia de la última semana les ha llamado la atención y quieren saber más sobre ella?

¿Sobre qué aspecto característico del lugar donde viven les parece interesante conocer más?

¿Qué les ha llamado la atención en la última semana?  
(Puede relacionarse con clima, ciencia, geografía, noticias).

¿Hay alguna otra cosa que les interesa saber?



## Seleccionar y acotar el tema

Lleva contigo siempre una libreta para anotar las ideas que surjan, así no se te olvidarán.

Una vez que hayan respondido y conversado en grupo sobre las preguntas anteriores, es momento de elegir un tema.

Anota el tema que eligieron aquí:

*Nuestro tema de investigación es:*

*¿Por qué elegiste este tema?*



¿Qué les interesa sobre el tema que eligieron? En la columna de la izquierda planteen sus dudas en relación al tema y en la derecha formúlenla como pregunta.

	Dudas	Preguntas
1		
2		
3		
4		
5		

*¿Cuál de todas les gusta más? ¿Por qué?*

# Revisión bibliográfica

## Paso 3

Es momento de estudiar sobre el tema y la pregunta que nos hemos propuesto investigar. Para ello deberán ir a la biblioteca, buscar en internet, entrevistar a científicos, etc. Pídanle orientación a un profesor o profesora para que les ayude a recopilar la información necesaria o les entregue ideas de lugares donde conseguir más información.



# ¿CÓMO SE PUEDEN ASEGURAR QUE UNA FUENTE ES CONFIABLE Y RECONOCIDA?

## INFORMACIÓN CIENTÍFICA

- Usa una metodología científicamente rigurosa.
- Ha sido publicada (y aceptada) en una revista científica de la especialidad, como Science, Nature, etc.
- Hace referencia a citas.
- Se detalla la recolección de datos.
- En los resultados se presentan gráficos y/o tablas.

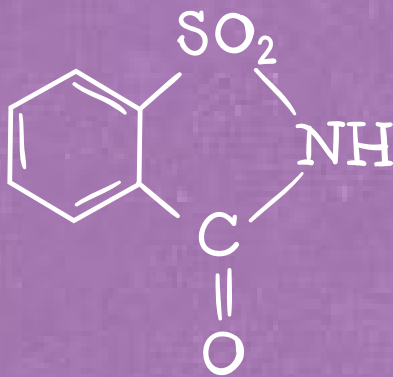


## Fuente confiable

Una fuente confiable es aquella que emana de una persona, documento u objeto de donde surge información original que no ha sido aún interpretada por otros o adulterada. Un buen ejemplo de fuente confiable corresponde a científicos y científicas que publicaron un libro, revista o desarrollaron un resumen de una investigación. Un ejemplo de fuente

no confiable es una página web que informa sobre un tema a partir de distintas opiniones, pero sin indicar de dónde proviene esa información, quiénes son sus creadores ni cuál es la institución que los representa.





## Pregunta de Investigación

### Paso 4

¡Ya están listos! Han definido su tema, se han hecho diferentes preguntas sobre él y han investigado sobre los aspectos que más les interesan. Ahora es momento de preparar la pregunta de investigación.



Carbons  
1 (meth-)  
2 (eth-)



Para esta pregunta es necesario que definan una variable dependiente y otra independiente:  
 ¿Qué significa esto?

## VARIABLE DEPENDIENTE

Condición en la que queremos intervenir, no es posible modificarla intencionalmente.

## VARIABLE INDEPENDIENTE

Condición que el o la investigador/a manipulará deliberadamente y de forma controlada.

Ejemplos: Pregunta de investigación	Ejemplos: Variables
1. ¿La dureza del agua en la comuna de Puente Alto es diferente a la de las comunas colindantes?	V.D. Dureza del agua potable  V.I. Origen del agua
2. ¿Qué efecto producirá realizar una campaña de reciclaje sobre la cantidad de basura que se genera en el colegio durante una semana?	V.D. Cantidad de basura  V.I. Aplicación de una campaña de reciclaje

Bien, ya saben que debemos identificar variables a nuestras preguntas de investigación, ahora tenemos que asegurarnos que ella responda a varios criterios que nos pueden ayudar a contestar si está bien planteada.

Respondan a estas preguntas para saber si la suya los cumple.

Criterios	SI	NO
¿Se identifican claramente las variables independiente y dependiente?		
¿Está planteado con claridad y sin ambigüedades?		
¿Es posible realizar una prueba empírica o una observación?		



## Hipótesis

### Paso 5

El siguiente paso es establecer nuestra hipótesis. ¿Sabes lo que es?

*Una hipótesis es una respuesta posible ante una pregunta de investigación. Es una explicación probable de lo que puede estar ocurriendo entre nuestras variables.*



Al desarrollar una investigación, la hipótesis nos guía hacia dónde vamos y qué resultados esperamos encontrar. En caso de que los resultados sean diferentes a la respuesta que construimos anteriormente, no significa que la investigación haya sido mal planteada, sino que la respuesta a nuestra pregunta es distinta. ¡Y eso es un gran descubrimiento!



### Veamos algunos ejemplos



Pregunta de investigación	Hipótesis
1. ¿La dureza del agua en la comuna de Puente Alto es diferente a la de las comunas colindantes?	Los niveles de calcio y magnesio presente en el agua potable de Puente Alto, tienen diferencias significativas con respecto a las comunas colindantes.
2. ¿Qué efecto producirá realizar una campaña de reciclaje sobre la cantidad de basura que se genera en el colegio durante una semana?	Realizar una campaña de reciclaje en el colegio reduce la cantidad de basura producida en una semana.
3. ¿Cuál es el efecto del propóleo en spray que se comercializa en las farmacias de la comuna sobre el desarrollo de <i>Staphylococcus aureus</i> ?	El propóleo en spray que se comercializa en las farmacias de la comuna inhibe el desarrollo de <i>Staphylococcus aureus</i> .



Después de reflexionar ¿Qué hipótesis tienen para responder a la pregunta de investigación? Escribanla aquí...

*Nuestra hipótesis de investigación es:*

## Objetivos de la investigación

### Paso 6

El o los objetivos que nos planteemos para nuestra investigación establecen el sentido, dirección o curso que ésta seguirá. Es decir, los objetivos plantean lo que se quiere estudiar: ¿qué esperamos estudiar?, ¿qué fenómenos pretendemos responder? ¿cuáles son nuestras metas?

Según la categoría de la investigación, se puede utilizar uno de los siguientes infinitivos:

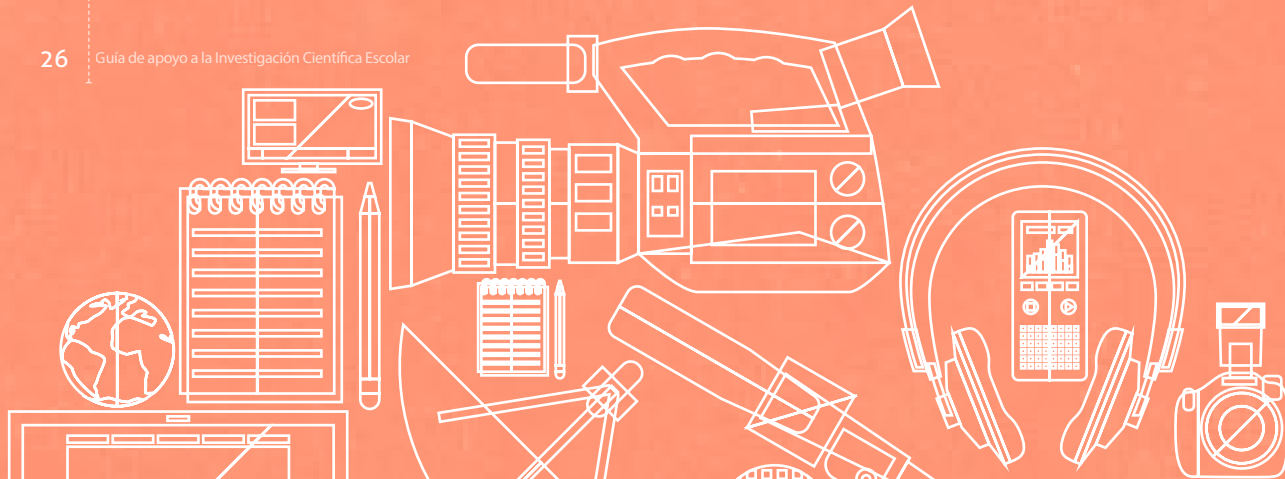
Conocimiento	Comprensión	Aplicación	Análisis	Síntesis
Adquirir	Comparar	Aplicar	Aclarar	Categorizar
Calcular	Confeccionar	Comparar	Analizar	Clasificar
Citar	Describir	Demostrar	Comparar	Coleccionar
Clarificar	Determinar	Desarrollar	Contrastar	Compilar
Definir	Diferenciar	Descubrir	Criticar	Concebir
Describir	Discutir	Diseñar	Debatir	Concluir
Distinguir	Distinguir	Efectuar	Descubrir	Constituir
Enumerar	Explicar	Ejemplificar	Desglosar	Construir
Fijar	Fundamentar	Ensayar	Determinar	Deducir
Formular	Generalizar	Escoger	Diagramar	Diseñar
Identificar	Identificar	Experimentar	Diferenciar	Elaborar
Localizar	Ilustrar	Ilustrar	Distinguir	Fabricar
Mostrar	Inferir	Interpretar	Enfocar	Formular

Conocimiento	Comprensión	Aplicación	Análisis	Síntesis
Nombrar	Interpretar	Modificar	Examinar	Idear
Registrar	Justificar	Organizar	Inspeccionar	Inventar
Relatar	Reconocer	Practicar	Inventar	Organizar
Seleccionar	Relacionar	Realizar	Investigar	Preparar
Señalar	Replantear	Reestructurar	Observar	Producir
Subrayar	Representar	Relacionar	Probar	Proponer
	Reproducir	Sintetizar	Relacionar	Reconstruir
	Resumir	Usar	Señalar	Resumir
	Revisar	Utilizar	Ver	Sintetizar



Después de reflexionar, ¿qué objetivos esperan alcanzar con su investigación? Escribanlos aquí ...

1	
2	
3	
4	
5	



# DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN Y SU METODOLOGÍA

## Paso 7

Ahora, junto con tu grupo deberán trabajar en un plan de investigación. Este debe incluir un diseño de las etapas a seguir y el detalle de actividades a realizar en cada una. No te preocupes si debes modificar alguna etapa del diseño y/o la metodología durante el desarrollo de la investigación... ¡así es la ciencia! Siempre nos depara cosas nuevas. No olviden que el diseño debe ir de la mano de la infraestructura, materiales y tiempo disponible para investigar.



Después de reflexionar sobre el tiempo que estimamos necesitaremos para realizar nuestra investigación, responder las siguientes preguntas:

¿Qué haremos?

¿En cuánto tiempo lo haremos?

A continuación redacten las respuestas a estas preguntas. Estas serán la base para su plan de investigación.



Por último, es importante tener claridad de cuánto tiempo les tomará realizar la investigación.  
 ¿Serán días? ¿Semanas? ¿Meses?

SEGÚN ESTO DEBERÁN CONSTRUIR UN CRONOGRAMA DE TRABAJO EN DONDE SE SEÑALEN LAS DISTINTAS ETAPAS Y TAREAS DE LA INVESTIGACIÓN.

Tarea:	Tiempo:	¿Cómo lo haré? ¿Qué necesitare?:

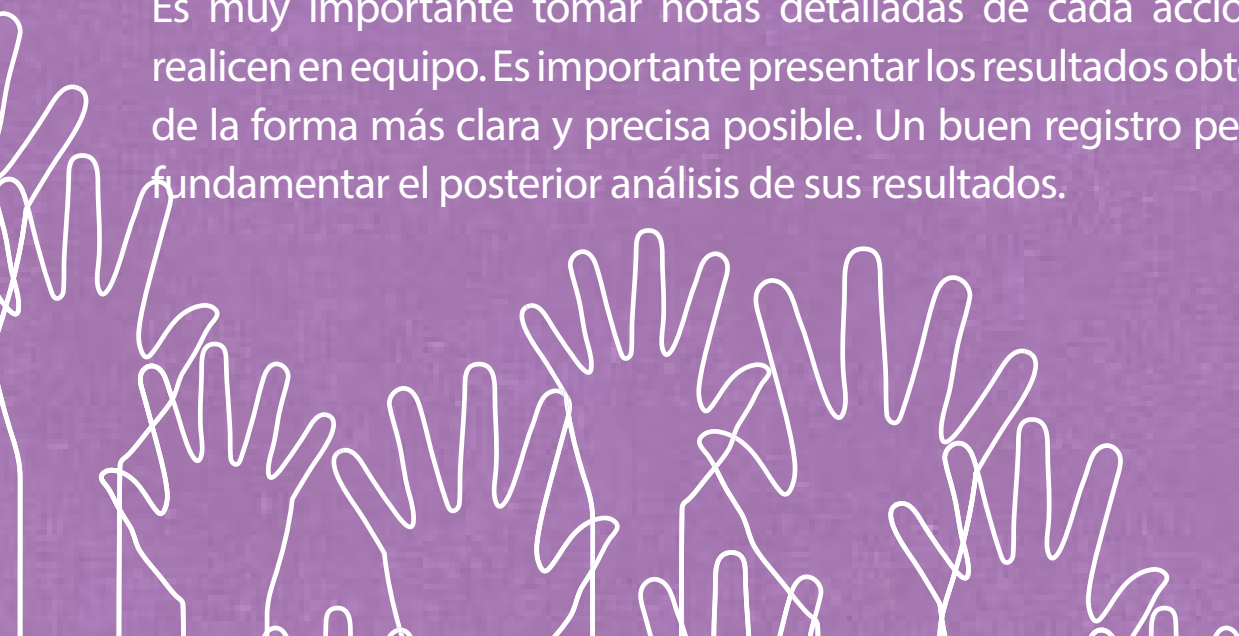
# Experimentación y registro de resultados

## Paso 8

¡MANOS A LA OBRA!

En esta etapa hay que ejecutar el plan de investigación. Tomar nota de todo lo que ocurre será de gran ayuda para el análisis. También hay que ordenar los datos que se han registrado y calcular ciertos parámetros matemáticos de ser necesarios.

Es muy importante tomar notas detalladas de cada acción que realicen en equipo. Es importante presentar los resultados obtenidos de la forma más clara y precisa posible. Un buen registro permitirá fundamentar el posterior análisis de sus resultados.



Este es un ejemplo de un documento de registro:

Actividad

Fecha

Hora

*Datos o información recopilada:*

Tabla	Dibujo
Diagrama	
Gráfico	
Notas sobre la observación:	



Les invitamos a hacer su propio documento de registro y no olviden que debe contener los siguientes elementos:

FECHA

HORA

COMENTARIOS DE LA  
ACTIVIDAD  
EN GENERAL

ACTIVIDAD DE  
INVESTIGACIÓN

DATOS  
O INFORMACIÓN  
RECOPIADA

OBSERVACIONES

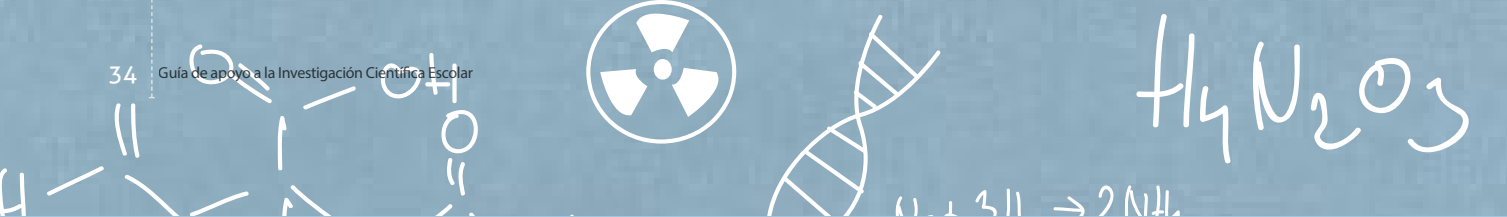
EVENTOS  
INESPERADOS

PREGUNTAS  
ADICIONALES

PREOCUPACIONES

CAMBIOS EN EL  
PROCEDIMIENTO

PERSONA  
QUE TOMA  
LOS DATOS

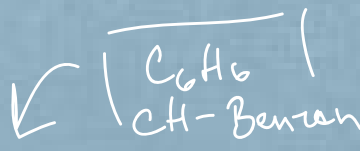
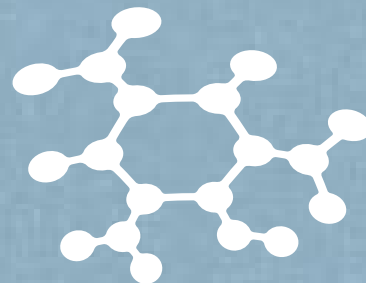
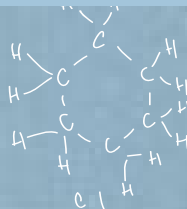
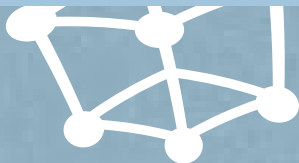
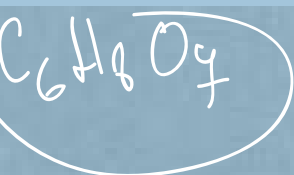


# Análisis de resultados

## Paso 9

Una vez obtenidos los resultados y teniendo una buena visualización de ellos (pueden usar gráficos o tablas si es pertinente), tenemos que descubrir qué nos dicen respecto a nuestra pregunta de investigación. Esta etapa es el análisis de los datos, donde además de esta primera reflexión, debemos comparar lo que obtuvimos con lo encontrado en nuestra revisión bibliográfica.

Dependiendo del tipo de investigación, pueden necesitar herramientas estadísticas, como promedios, modas, medias, etc., las que podrían ser necesarias para realizar un análisis más profundo de los resultados obtenidos.



Aquí te damos algunos ejemplos de preguntas que te pueden ayudar en esta etapa.

¿Fueron necesarios algunos cambios en la planificación original o todo se desarrolló según lo diseñado? ¿Por qué?

¿La recolección de datos o experimento dio los resultados esperados? ¿Por qué?

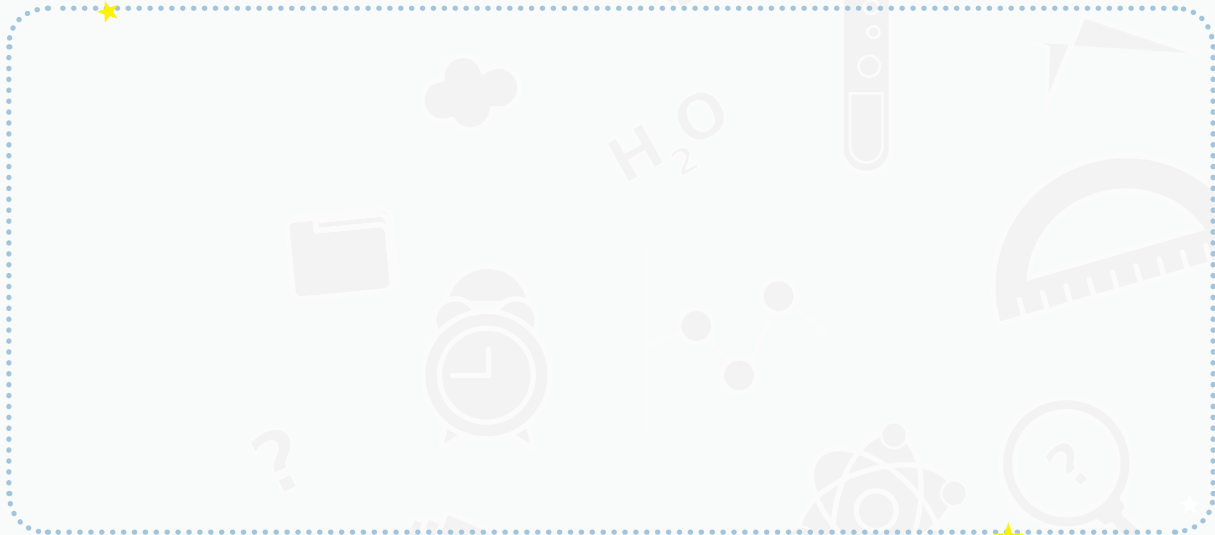
En el transcurso de la experimentación ¿descubriste otras explicaciones que deberían ser consideradas o ser observadas en el futuro?

¿Hubo errores en las observaciones? ¿Cuáles? ¿Crees que es posible cuantificarlos o sólo dar una descripción cualitativa? ¿Por qué?

¿Hubo acontecimientos que no pudiste controlar y que pudieron afectar los resultados obtenidos? Si la respuesta es sí, ¿puedes describir cómo los afectaron?

Si tuvieses que repetir esta investigación, ¿qué harías de diferente forma? ¿Por qué?

¿Identificaste algún otro elemento exploratorio, dato o experimento que crees que debería ser incluido en el futuro?



Vuelve a la investigación bibliográfica que hiciste, ¿qué dicen otras investigaciones o publicaciones del tema investigado? ¿Concuerdan o difieren? En ambos casos puedes escribir por qué sucedió esto.





## Conclusiones

Resume los principales logros del trabajo. Conviene ser específicos, sin generalizar y nunca incluir en la conclusión algo que no se haya realizado durante el proyecto.

## Paso 10

¿Qué nos dicen los resultados obtenidos? ¿Por qué?

¿Fue lo que esperábamos?

¿Logramos nuestros objetivos?

¿Corroboramos o refutamos la hipótesis?

¿Qué dificultades tuvimos?

¿Qué variables son importantes?

¿Se recolectó suficiente información?



¿Es necesario realizar más experimentos?

¿Qué aspectos de nuestra investigación podríamos mejorar?

¿Cuáles son las proyecciones de nuestro trabajo?

# Comunicar

## Paso 11

El conocimiento desarrollado en una investigación debe ser difundido. Pueden exponer su experiencia y los resultados obtenidos a compañeros de otros cursos, ferias o congresos escolares, sitios web y a la comunidad en general.



## ¿Cómo comunicar?

La ciencia ha logrado comprender y transformar nuestra realidad gracias a un sinnúmero de pequeñas y grandes investigaciones que se han potenciado unas a otras. La generación del conocimiento no es posible si se hace de manera aislada, un descubrimiento o creación que no se comunica simplemente no existe. Por ello, es tan importante que además de tener un proceso riguroso en la creación del conocimiento, a éste le siga un proceso de comunicación.

- 1 Informe o resumen del proyecto
- 2 Presentación oral de la investigación
- 3 Póster o panel de exposición



## 1. Informe o resumen del proyecto

El informe es un documento escrito que habla detalladamente de todo el proceso investigativo y que puede ser presentado en alguna feria, congreso de investigación escolar o página web; todo sirve para intercambiar experiencias con estudiantes o ser utilizado como material para otros cursos. Los principales componentes de un informe son:

TÍTULO	Su objetivo es informar sobre el contenido del informe. Responde a las preguntas ¿Qué se hizo? ¿Dónde se hizo? Debe ser breve, conciso y explicativo, sin abreviaturas ni palabras ambiguas. En caso de incluir un nombre científico, se debe especificar el tipo de organismo al que corresponde. Se recomienda que no supere las 10 palabras.
AUTORÍA	Nombres de los estudiantes, asesores, establecimientos educacionales e instituciones participantes.
RESUMEN	Síntesis que contiene los aspectos más relevantes de la investigación: la problemática desarrollada, la metodología y las conclusiones. No se deben incorporar figuras ni citas bibliográficas. Por lo general, de un máximo de 250 palabras.
TABLA DE CONTENIDOS	Descripción de las secciones del trabajo y las páginas donde se encuentran.
INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN	Se presenta claramente el qué y el por qué. Explica el problema que se investigó y se sustenta con argumentos sólidos y convincentes. Se expone el objetivo y preguntas de la investigación, así como su justificación, el contexto general, cómo y dónde se realizó, sus variables y definiciones, y las limitaciones de ésta vistas durante la realización del proyecto..
METODOLOGÍA	Descripción de cómo, cuándo y dónde se hizo la investigación, entregando información suficiente para que los experimentos puedan ser replicados. Describe detalladamente la recopilación de datos, observaciones o diseño de aparatos, los materiales utilizados, el tiempo y todo lo que pueda ser necesario a considerar en el desarrollo de la investigación.
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	Para presentar los resultados se recomienda hacerlo en forma detallada, ordenada y lógica a través de texto, tablas y gráficos cuidando NO SER REITERATIVOS, es decir, no presentar los mismos datos de manera escrita y en tablas, o en tablas y en gráficos a la vez. Se debe hacer referencia a los logros más destacados que se obtuvieron.
CONCLUSIONES	Resume los principales logros del trabajo. La conclusión se construye primero con un repaso de lo hecho en el trabajo, desde el por qué se hizo, los principales resultados y con los hitos principales del análisis, para concluir globalmente de acuerdo a la pregunta de investigación, la hipótesis y los objetivos planteados. Conviene ser específicos, sin generalizar y nunca incluir algo que no se haya realizado durante el proyecto, aunque ten claro que este aspecto puede ser cubierto en un futuro trabajo.

## 2. Presentación oral de la investigación

Es muy importante presentar nuestra investigación oralmente porque nos ayuda a hacerla comprensible a otros, con lo que se refuerza nuestro trabajo escrito, permite que otros nos presenten sus dudas y que podamos responderlas oralmente. Se trata de una oportunidad para compartir con toda la comunidad educativa tanto el proceso como los hallazgos de la investigación.

Para hacer una buena presentación oral es fundamental tener un punteo o esqueleto, saber qué viene antes y qué después. También es indispensable ensayar, tomar el tiempo, pulir la exposición. La estructura de este punteo debe conversar con los pasos metodológicos realizados en tu investigación.

Es clave que estés realmente apropiado/a del tema de presentación ya que así no necesitarás aprenderte nada de memoria, pues esa no es la idea. Lo importante de exponer oralmente tu investigación es explicar los conceptos aprendidos y el desarrollo del trabajo. Para eso sólo son necesarios ciertos punteos o ideas clave en las diapositivas y en las tarjetas que pueden acompañarte de soporte a tu exposición.

A continuación te presentamos algunos puntos a tener en cuenta para armar tu presentación oral.

<p><b>CONTENIDOS</b></p>	<p>Presentar las diferentes etapas del trabajo de investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>» El tema, el por qué de la investigación (introducción, pregunta de investigación)</li> <li>» La hipótesis planteada</li> <li>» Los objetivos del trabajo</li> <li>» La descripción de la metodología empleada</li> <li>» Los resultados</li> <li>» Discusión sobre el análisis de resultados</li> <li>» Conclusiones, nuevas interrogantes y proyecciones a futuro</li> </ul>
<p><b>FORMA</b></p> <p>Dependerá para qué público, qué se quiere transmitir con la presentación oral y de la naturaleza de la investigación. Aquí te dejamos un ejemplo de cómo hacer tu exposición</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Tiempo de exposición: 10 minutos, más 5 minutos para preguntas</li> <li>» Lenguaje: formal</li> <li>» Material de apoyo: papelógrafos o presentación Power Point que releven la información más importante (no más de 15 páginas)</li> <li>» Tarjetas con información clave para guiar la presentación con letra grande y clara</li> </ul>

### 3. Creación del póster o panel de exposición

Un póster o panel de exposición es una forma visual de resumir información de manera atractiva. En el caso de una investigación científica, se trata de una forma muy representativa de comunicar los resultados de un trabajo de investigación y que ayuda al espectador a comprender aspectos claves del trabajo desarrollado. Por ello es muy importante que el póster sea visualmente atractivo, de manera que pueda capturar la atención del público y motivarlo a preguntar sobre los detalles.

Presentar la información de la manera más clara y atractiva posible te ayudará mucho si la investigación queda seleccionada para participar en algún congreso o feria científica y también es fundamental para que compartas la experiencia con la comunidad.

Algunas sugerencias para construir un póster

UN BUEN TÍTULO	Que sea atractivo y exprese en pocas palabras el contenido del proyecto. El título tiene que lograr que el observador ocasional desee saber más sobre el tema.
INCORPORAR FOTOGRAFÍAS	Muchos proyectos tienen elementos que no pueden ser exhibidos en las ferias o congresos, pero son parte importante del proceso de investigación. Las fotografías ayudan a dar cuenta de lo que se hizo. Además de fotos, puedes incorporar gráficos y tablas, siempre y cuando contribuyan a mostrar la investigación y sean pertinentes para su discusión con el público
ORGANIZADO	Hay que presentar las ideas o acciones fundamentales de manera lógica y fácil de leer. La letra tiene que ser legible, si se usa computadora, usar letra tamaño 18 para que sea legible a 1 metro de distancia.
LLAMATIVO	Que el cartel se destaque. Que presente de forma vistosa los títulos, gráficos y diagramas. Que muestre de manera atractiva la pregunta que guió la investigación.



## NORMAS DE SEGURIDAD AL TRABAJAR CON PRODUCTOS QUÍMICOS

### 1. OBJETIVO

Aplicar las normas de seguridad, para prevenir situaciones de riesgo en el trabajo con productos químicos.

### 2. INTRODUCCIÓN

El trabajo en un laboratorio con productos químicos es potencialmente un lugar peligroso en el que se encuentran líquidos inflamables, material de vidrio frágil, aparatos eléctricos y una infinidad de compuestos venenosos y peligrosos. Por ello es absolutamente necesario establecer ciertas reglas de conducta, de cuyo cumplimiento depende el orden en el trabajo, la comodidad y la seguridad de todos los participantes.

Las situaciones de peligro más frecuentes en un laboratorio son causadas por:

- 1) Manipulación incorrecta de reactivos químicos y materiales de vidrio
- 2) Fuego
- 3) Explosión

### 2.1 NORMAS PARA EL TRABAJO DE LABORATORIO

- Recuerda siempre que el laboratorio es un lugar de trabajo serio, evita las bromas y juegos en el laboratorio, así como comer o fumar.
- Estudiantes y profesor a cargo deben usar un delantal, como un elemento de seguridad básico.

### 2.2 MANEJO DE REACTIVOS QUÍMICOS Y MATERIAL DE VIDRIO

- Si alguna sustancia química salpica o cae en la piel o los ojos, lavarlos inmediatamente con abundante agua y avisar al profesor a cargo.
- Promover el hábito de lavarse siempre las manos al finalizar la jornada de trabajo en el laboratorio.
- Evitar inhalar humos o vapores de compuestos químicos. Asegurarse de que siempre el laboratorio esté bien ventilado.
- No probar un producto químico o solución sin la



autorización y supervisión del profesor a cargo.

- Nunca tirar solventes o sólidos a los lavatorios. Los sólidos deben ser transferidos a un papel y luego, bien empaquetados, al basurero. Respecto a los solventes líquidos, estos deben ser vertidos en los recipientes debidamente dispuestos y clasificados para estos efectos en el laboratorio (compuestos orgánicos e inorgánicos separados). Si desconoces la naturaleza de la sustancia que vas a desechar, consultar con el profesor a cargo.

- Los frascos de reactivos, luego de ser usados, deberán permanecer tapados y en su lugar.

- Cuando trabajes con equipos de vidrio, como tubos y termómetros, presta mucha atención, ya que el vidrio es frágil y se rompe fácilmente; este es un accidente que con frecuencia produce lesiones.

- Si se derrama un reactivo o mezcla, límpialo inmediatamente

- Cuando se calienta una sustancia en un tubo de ensayo, dirigir el extremo abierto del tubo hacia un lugar que no pueda ocasionar daño a quien lo manipula o a las otras personas presentes en el laboratorio. Dejar pasar el tiempo suficiente para que el vidrio caliente se enfríe antes de volver a

manipularlo. No olvidar que el vidrio caliente tiene el mismo aspecto que el vidrio frío.

- Para preparar una solución acuosa de un ácido (especialmente ácido sulfúrico), verter siempre lentamente el ácido concentrado sobre el agua. Nunca verter agua sobre el ácido, pues puede producirse un accidente.

- Cuando se manejen compuestos químicos peligrosos, utilizar anteojos de protección, para evitar accidentes por explosiones.

- Si reactivos corrosivos o calientes caen en los ojos, lavarlos inmediatamente con abundante agua, durante varios minutos en el lavajojos de la ducha. No tocar el ojo. Acudir al médico tan pronto como sea posible.

## 2.3 FUEGO Y EXPLOSIONES

- Ubicar el lugar donde se encuentran los extintores en el laboratorio. Leer cuidadosamente las instrucciones de su uso.

- Evitar tener mecheros encendidos sin necesidad. Si detecta cualquier fuga de gas, cerrar la llave de seguridad.





- No situar una llama cerca de un recipiente que contenga un material volátil o inflamable.
- No calentar aparatos cerrados herméticamente. El aumento de presión puede producir la explosión del sistema.
- Al trabajar una reacción exotérmica, preparar un baño de hielo o agua fría y tenlo a mano. De esta manera podrás enfriar el sistema en caso de que tienda a escapar de tu control.
- Si se produce fuego, avisar inmediatamente al docente o ayudante a cargo. Para evitar la propagación, alejar todos los recipientes de solventes inflamables de la zona afectada y apagar todos los mecheros. En caso de ser necesario utiliza los extintores siguiendo las instrucciones de su uso.
- Si se incendia la ropa, no correr. Los movimientos rápidos tienden a activar el fuego. Ubicar a la persona afectada debajo de la ducha del laboratorio y accionarla. Los demás pueden ayudarte a extinguir el fuego usando mantas, delantales u otros elementos similares. No titubear en ayudar a un compañero en este tipo de emergencia, unos pocos segundos de retardo pueden significar lesiones serias e incluso mortales.
- La zona de la piel afectada por este tipo de quemaduras debe ser lavada inmediatamente con abundante agua fría.
- Si las quemaduras son leves, aplicar un ungüento apropiado. En caso de quemaduras serias, no aplicar ungüento y procurar tratamiento médico de inmediato. Proteger la zona afectada con una compresa o paño limpio. **ACUDIR INMEDIATAMENTE AL CENTRO ASISTENCIAL MÁS CERCANO.**
- Las cortaduras leves causadas por material de vidrio, pueden tratarse con los procedimientos usuales de primeros auxilios. Si se ha dañado una arteria, aplica presión en la lesión.

La persona afectada por una lesión grave (quemaduras o cortaduras) debe acudir a un centro médico acompañada. Muchas personas en estado de shock, especialmente después de sufrir quemaduras, están a menudo más graves de lo que parece.

-----

Este documento fue preparado por el Programa Explora de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica CONICYT, para promover el trabajo seguro en los laboratorios escolares de Ciencias, pero la responsabilidad frente a eventuales situaciones de riesgo y accidentes es de la comunidad educativa.

# Te invitamos a participar en nuestros **CONGRESOS** REGIONALES de INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA ESCOLAR **Explora CONICYT**

El Programa EXPLORA CONICYT a través de sus Proyectos Asociativos Regionales (PAR) organiza ferias de investigación científica y desarrollo tecnológico donde pueden competir estudiantes de establecimientos educacionales de todas las dependencias administrativas, con sus trabajos de investigación en las categorías de ciencias o ingeniería y tecnología.

Nuestros PAR de cada región son la entidad a cargo de organizar y seleccionar al menos dos proyectos ganadores en Educación Media y Educación Básica para que asistan al Congreso Nacional Escolar de Ciencia y Tecnología EXPLORA CONICYT.

Más información en [www.explora.cl](http://www.explora.cl) o en los sitios web de cada región.



# Proyectos Asociativos Regionales EXPLORA

Iniciativas de carácter multidisciplinario, focalizadas en la divulgación, valoración y difusión de la ciencia y la tecnología, mediante la ejecución de líneas e instrumentos nacionales y regionales. Iniciativas que poseen una identidad local.

- **Arica y Parinacota** [explora.cl/aricayparinacota](http://explora.cl/aricayparinacota)
- **Tarapacá** [explora.cl/tarapaca](http://explora.cl/tarapaca)
- **Antofagasta** [explora.cl/antofagasta](http://explora.cl/antofagasta)
- **Atacama** [explora.cl/atacama](http://explora.cl/atacama)
- **Coquimbo** [explora.cl/coquimbo](http://explora.cl/coquimbo)
- **Valparaíso** [explora.cl/valparaiso](http://explora.cl/valparaiso)
- **Metropolitana Norte** [explora.cl/rmnorte](http://explora.cl/rmnorte)
- **Metropolitana Sur Oriente** [explora.cl/rmsuroriente](http://explora.cl/rmsuroriente)
- **Metropolitana Sur Poniente** [explora.cl/rmsurponiente](http://explora.cl/rmsurponiente)
- **O'Higgins** [explora.cl/ohiggins](http://explora.cl/ohiggins)
- **Maule** [explora.cl/maule](http://explora.cl/maule)
- **Biobío** [explora.cl/biobio](http://explora.cl/biobio)
- **La Araucanía** [explora.cl/araucania](http://explora.cl/araucania)
- **Los Ríos** [explora.cl/rios](http://explora.cl/rios)
- **Los Lagos** [explora.cl/lagos](http://explora.cl/lagos)
- **Aysén** [explora.cl/aysen](http://explora.cl/aysen)
- **Magallanes** [explora.cl/magallanes](http://explora.cl/magallanes)



[www.explora.cl](http://www.explora.cl)    [exploraconicyt](https://www.facebook.com/exploraconicyt)



**CONICYT**  
Comisión Nacional de Investigación  
Científica y Tecnológica