

# El viaje de la investigación

PROGRAMA ONDAS COLCIENCIAS



## Programa Ondas

**E**l Programa Ondas tiene por objetivo promover en niños, niñas y adolescentes el interés por la investigación, así como el desarrollo de actitudes y habilidades que les permitan insertarse activamente en una cultura de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTEI). Para ello, Ondas trabaja con las comunidades educativas en la conformación de grupos de investigación, los cuales desarrollan proyectos en diferentes áreas del conocimiento que responden a problemáticas y necesidades de sus contextos.

Así, en sus más de 15 años de trabajo, el programa ha venido fomentando la curiosidad y el pensamiento crítico en millones de niños, niñas y adolescentes, quienes están llamados a conformar la nueva generación de investigadores que harán de la ciencia un proyecto de vida y de país.

# El viaje de la investigación

## El viaje de la investigación

COLECCIÓN ONDAS  
SERIE BRÚJULA JUVENIL

© Departamento Administrativo de Ciencia,  
Tecnología e Innovación - Colciencias, 2018  
© Adriana Carreño por los textos, 2018  
© Rafael Yockteng por las ilustraciones, 2018

PRIMERA EDICIÓN  
Bogotá, julio de 2018

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA,  
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – COLCIENCIAS

DIRECTOR

Alejandro Olaya Dávila

SUBDIRECTOR

Oscar Gualdrón González

DIRECCIÓN DE MENTALIDAD Y CULTURA

Ulía Yemail Cortés

PROGRAMA ONDAS

COORDINADORA NACIONAL

Patricia Niño Rodríguez

EQUIPO TÉCNICO NACIONAL DEL PROGRAMA ONDAS

Nury Pérez Cruz

Jenny Andrea Blanco Guerrero

Carlos Daniel Acuña Caldera

Jairo Aníbal Rey Monroy

Alejandra Manso Hernández

María Paula Ordóñez Uribe

EQUIPO EDITORIAL

COORDINACIÓN EDITORIAL

Juan Pablo Mojica - Cataplum Servicios

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Camila Cesarino Costa

ISBN (IMPRESO) 978-958-8290-82-9

ISBN (DIGITAL) 978-958-8290-83-6

IMPRESIÓN

Editora Géminis

Impreso en Colombia

Printed in Colombia

Reservados todos los derechos.

La presente obra se podrá reproducir, comunicar, distribuir al público, divulgar, emitir, retransmitir, transformar, fijar, producir obras aplicadas, y en general usar de una manera legal respetando los derechos morales de sus autores y la integridad y espíritu de la misma. Se prohíbe el uso comercial del material contenido en esta obra y se exige el respeto a la fuente.



COLCIENCIAS



GOBIERNO DE COLOMBIA

## Contenido

### **INTRODUCCIÓN** 4

### **PREPARAR EL VIAJE** 8

Lista de chequeo 8

### **EL CAMINO DEL VIAJERO** 14

Los enfoques 16

La ruta metodológica y sus fases 18

### **FASE 1 PLANEACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN** 20

ETAPA 1 Conformar el grupo de investigación 22

ETAPA 2 De la pregunta al problema de investigación 25

ETAPA 3 Establecer el camino: la metodología 32

### **FASE 2 DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN** 40

ETAPA 4 Diseñar los instrumentos 42

ETAPA 5 Recoger la información 47

ETAPA 6 Sistematizar y organizar los datos recogidos 51

ETAPA 7 Interpretar los datos y escribir los resultados 54

### **FASE 3 COMUNICACIÓN DE LOS RESULTADOS** 58

ETAPA 8 Compartir la solución 60

ETAPA 9 Comunicar los avances y resultados 64

### **LOS VIAJES DE LOS INVESTIGADORES ONDAS** 66

Una carta de pequeños-grandes investigadores de aves 68

Una carta de los creadores del Sistema Biotto 70

Una carta venida del Vaupés 72

Una carta desde el silencio 74

Una carta de los Buscamanchas 76

Una carta del Parche Heliconias 78

# Introducción

**S**i estás leyendo esta guía es porque tú o alguien cercano a ti, como un maestro, un compañero de curso o un amigo de otro grado, está pensando en llevar a cabo un proyecto de investigación con el **Programa Ondas**; quizá te lo quiera proponer o tal vez ya seas parte de él.

Es probable que te hayan contado que el Programa es una estrategia de Colciencias, que es la entidad encargada de generar acciones para promover la ciencia, la tecnología y la innovación en Colombia, y que desde el año 2001 busca despertar entre los niños y jóvenes del país el deseo de investigar y desarrollar proyectos para solucionar problemas que viven y sienten en sus comunidades. Colciencias también busca que los



maestros se involucren y orienten a sus estudiantes para que la práctica de la investigación crezca y se fortalezca desde la escuela.

En estos años se han conformado más de 50 000 grupos de investigación, en los cuales han participado millones de estudiantes y muchos maestros de toda Colombia, que han cambiado vidas y hoy siguen trabajando por su sueño de hacer de este mundo un lugar mejor.

Si te ha entusiasmado la idea de hacer parte del Programa y quieres seguir adelante, es bueno que sepas que las páginas a continuación te ayudarán a lograrlo, y que serán una de tantas ayudas que obtendrás para lograr tu propósito; pues, además, contarás con el apoyo de tus maestros y de distintos

profesionales e instituciones que acompañan el Programa.

En este texto encontrarás algunas ideas que te servirán para prepararte y que conozcas mejor en qué consiste investigar. Asimismo, la guía te mostrará los pasos fundamentales a seguir para llevar a cabo tu proyecto de investigación, desde la ruta metodológica propuesta por Ondas.

Más adelante podrás curiosear algunas historias de chicos y chicas Ondas, que te pueden servir para conocer las situaciones que pueden presentarse cuando haces parte de este Programa; quién sabe, tal vez algún día puedas contar tu propia historia y la de tu grupo para que otros también se animen a participar. ●



# Preparar el viaje



Vamos a suponer que investigar es como emprender un viaje. Te moverás del lugar en donde estás, pero no necesariamente se moverán tus pies y tu cuerpo, aunque puede que eso también pase. Lo que más se moverá será tu mente, y como sucede en casi todos los viajes, al final no serás la misma persona y tampoco querrás parar de viajar.

Para emprender un viaje es bueno iniciar con su planeación. Empieza por saber qué destino visitarás y qué necesitarás antes, durante y después de tu aventura; tendrás que estimar cuánto te costará, con quiénes irás, qué es indispensable empacar y cómo llegarás a los lugares que quieres



conocer. No sabrás exactamente qué vas a encontrar, pero podrías suponerlo, así que tus expectativas e hipótesis también valen en la planeación. De igual manera se desarrolla un proyecto de investigación que surge de una pregunta, pues el plan va a ayudarte a prever lo que necesitas y a que traces una ruta para no perderte.

Y ya que es indispensable contar con un plan, aquí tienes orientaciones para diseñarlo. Como cualquier viajero o investigador requieres de ayuda para que el viaje sea exitoso, por lo cual tendrás que recurrir al apoyo de esta guía y al de muchas personas que compartirán contigo lo que han aprendido y también sus propias inquietudes.

Los guías de turismo suelen sugerir caminos, maneras de viajar, lugares a explorar, recursos para tener en cuenta, y esto lo hacen desde lo que han vivido ellos mismos y otros viajeros. Toda esta información puede ser útil para sacar un mayor provecho de la experiencia. En tu caso, viajarás a través del conocimiento, y las orientaciones que recibirás te pondrán en sintonía con muchos otros que, como tú, han decidido hacer parte del viaje de la investigación.



## Lista de chequeo

Hay viajeros que se lanzan a la aventura sin mucha preparación y, en el camino, se dan cuenta de que han olvidado llevar el bloqueador solar, unos zapatos cómodos, la cámara de fotos y el dinero, o —casi nada— no tienen la reserva del hotel. También puede pasar que descubran un poco tarde que el destino no era muy atractivo o que no querían ir allí; quizá pase que su alergia al polen los haga pasar un mal rato en una pradera florida. Todo aquello hace que el viaje se complique, que los viajeros deban gastar más, que pasen malos ratos y que pierdan bonitas oportunidades para registrar su travesía. A veces, si los olvidos son muy serios, podría pasar que no lleguen a su destino.

Cuando investigamos corremos el mismo riesgo. Podría ser que en el camino olvidemos tener en cuenta algo que era muy importante para poder descubrir lo que buscábamos, que nos hayamos equivocado de preguntas, que nuestro grupo de trabajo esté confundido y no sepa qué hacer. Para evitar todos esos problemas que pueden detenerte, vamos a empezar por hacer una lista de chequeo.

Los viajeros suelen hacer listados para recordar qué deben hacer antes de viajar y durante su recorrido. Una lista de chequeo es una sencilla herramienta de planeación que nos permite organizar uno por uno los elementos que requerimos para nuestra tarea. Se trata de poner allí qué necesitamos e ir revisando si tenemos cada cosa del listado o no. Si vamos a empezar a investigar, nuestra lista de chequeo tendrá muchas marcas de verificación, ya sabes, los famosos «chulitos». Una buena parte de los requisitos para emprender nuestra tarea de investigar debe consignarse en este listado, y a medida que lo vayamos leyendo y «chuleando» podremos estar seguros de que queremos emprender este viaje e investigar con el **Programa Ondas**.

Mientras describimos cada elemento de la lista, puedes ir poniendo la marca en la casilla que corresponda.

## Curiosidad

SÍ

NO

Se suele decir que los niños y niñas son curiosos. Esto, además de ser cierto, es también muy positivo, pues la curiosidad es el principio de la investigación. Si somos curiosos siempre vemos más allá, estamos atentos, nos planteamos preguntas, deseamos conocer un poco más y queremos llegar al fondo de las cosas, igual que cuando viajamos y deseamos ver, vivir, explorar, recorrer el camino y descubrir el destino. Por eso la curiosidad es indispensable en nuestro equipaje y en nuestra lista.

## Deseo de enfrentar retos inesperados

SÍ

NO

No hay nada más aburrido que hacer el mismo viaje al mismo lugar, usando el mismo camino, visitando los mismos puntos, acompañados de la misma gente y haciendo las mismas actividades. Algo tendría que cambiar para hacerlo interesante, para aprender algo nuevo. En nuestra vida diaria: la escuela, la casa

y la vida de barrio, las actividades y experiencias se suelen convertir en rutina y nos hacen falta las sorpresas y los retos. Por eso, este ingrediente de la lista es fundamental, pues al emprender el viaje de un proyecto de investigación todo lo que encontrarás será novedoso e inesperado. ¿Lo deseas?

## Edad suficiente

SÍ

NO

¿Crees que se necesita tener cierta edad para investigar? Pues la «cierta edad» es cualquiera. Cuando llegamos al mundo y somos unos bebés, todo es nuevo y necesitamos explorar cada cosa que nos rodea. Este impulso que nace con nosotros nunca debería morir. Por eso no importa la edad, puedes ser investigador cuando quieras, siempre que complementes ese impulso con las demás herramientas que irás reconociendo en este listado, en toda la guía y en los aprendizajes que te esperan si te decides a emprender el camino. ¿Te imaginas si tuviéramos que dejar de viajar solo por nuestra edad? En cualquier momento de la vida se puede explorar y aprender.

## Un grupo de trabajo

SÍ

NO

La investigación es un viaje que se hace en compañía y, ¿sabes qué?, se disfruta muchísimo. Por eso uno de los elementos fundamentales para emprender esta emocionante travesía es contar con un buen equipo. Un grupo de investigación es un conjunto de personas que se reúnen en torno a un interés, una pregunta y, posteriormente, un problema de investigación. Buscan un objetivo, estudian el problema e intentan resolverlo.

Volviendo a la metáfora del viaje, el grupo de investigación es como un grupo de excursión cuyos miembros se conocen y se entienden muy bien, pues en el trayecto saldrán a flote todas las habilidades, las fortalezas y también los aspectos que cada uno puede mejorar. Es bueno que esto suceda, pues, en la medida en que tu grupo avance con el proyecto, será necesario que cada integrante, desde lo que le gusta hacer y hace mejor, apoye las diferentes etapas y momentos.

Es bueno que en los grupos todos seamos distintos, ya sabes, es bueno contar con

aquel al que le gustan las ciencias, con la que es buena para los números, el que es muy charlador y sociable, aquella que expone sin timidez y con mucha claridad, la que tiene voz de líder, el que se acuerda de todo o al que le gusta la tecnología.

Es importante reconocer las habilidades de todos en el grupo y, sobre todo, entender que el trabajo en equipo es muy divertido de hacer y requiere de colaboración, paciencia y mucha dedicación y responsabilidad.

Luego de saber todo esto, ¿qué dices?  
¿Tienes un grupo para iniciar tu proyecto o no?

## Una o varias preguntas por resolver

SÍ

NO

Cuando deseamos viajar, la idea del destino que queremos conocer sale de alguna parte. Lo vimos en la tele, leímos sobre ese lugar en una revista, una amiga o un amigo lo visitó. En la investigación pasa algo similar. El proyecto que pensamos se origina a partir de alguna situación, casi siempre de una pregunta que surge en nosotros por algo que notamos, una realidad cercana que nos interesa o

algo que nos han contado y despierta nuestra curiosidad. Si tenemos una o varias preguntas, podemos pensar que el destino del viaje va dibujándose en nuestra mente, y eso es muy importante para saber si nuestro proyecto de investigación tiene un buen comienzo. Una buena pregunta permite tener un objetivo, y el objetivo en un proyecto de investigación es como la brújula para el viajero.



Pero ¿cómo saber que tienes una buena pregunta para desarrollar un proyecto de investigación dentro del **Programa Ondas**?

Pues aquí te mostramos algunas de sus características:

Tu pregunta...

- Es real. Tú o alguien de tu grupo de verdad se la han hecho.
- Te interesa mucho a ti y a los chicos y chicas de tu grupo.
- Sale de tu vida cotidiana, de lo que ves y de lo que vives.
- La puedes responder con la investigación desde tu realidad, con tus recursos y los de tu grupo.
- Puede llevarte a lugares nuevos; es decir, la búsqueda de respuestas te puede ayudar a descubrir o comprender algo que no sabías.
- La respuesta no está en Internet. No es tan sencilla como para responderla con un sí o un no.

Si tú y tu grupo tienen una pregunta con estas características, van por buen camino y pueden chulear **(Sí)** en la lista de chequeo.

## Un plan flexible

SÍ

NO

Esta lista es el principio del plan, pero quedan muchos aspectos por incluir. Un plan, en cualquier situación de la vida, es un organizador de lo que debería pasar y de lo que queremos que pase. No siempre vamos a cumplir punto por punto lo que aparece allí, porque los planes a veces cambian en el camino, por eso decimos que es flexible; pero si tenemos claros los pasos que queremos dar será más fácil hacer los ajustes sobre la marcha.

## Perfil de investigador

SÍ

NO

Si cuando te hablan de investigadores te imaginas siempre hombres y mujeres canosas, de pelo desordenado, gafas muy gruesas y bata blanca, en un laboratorio patas arriba, entonces has visto demasiada televisión.

Por lo general, los investigadores son personas que viven inquietas y haciéndose muchas preguntas. Pero preguntarse no basta para ellos, pues pasan de cuestionarse

a buscar respuestas. Algunos lo hacen visitando la biblioteca, leyendo, experimentando, aprendiendo de otros que tienen más experiencia, preguntando.

Hay investigadores que deciden pasar toda su vida intentando resolver las preguntas y problemas que identifican, y se vuelven unos profesionales en aquello que investigan. Otros simplemente no saben que son investigadores naturales, pero su inquietud y disciplina los llevan a resolver lo que se proponen.

Ten presente que aunque muchas personas podrían dedicarse a la investigación, es importante entender que este es un camino y solo cuando se anda por él se va aprendiendo a ser persistente, disciplinado y organizado. No te preocupes si aún no tienes alguna de esas cualidades. Como apenas iniciamos el viaje, en el camino aprenderás a cultivarlas.

¿Ya viste que no tienes que estar despelucado y andar con una bata blanca de aquí para allá en el laboratorio? Puedes ser un investigador siendo como eres, solo súmale las características de las que hablamos en esta lista de chequeo. ¿Te parece que tienes el perfil? ¿Alguna pista de qué tipo de investigador eres? Puedes ir a la casilla y poner tu marca en la respuesta, (ojalá que sea un  SÍ).



## Sentidos afinados

SÍ

NO

¿Te ha pasado que en medio de un viaje estás rodeado de los más maravillosos pájaros, los olores frescos de la hierba y las flores, y el paisaje es tan maravilloso que parece parte de un sueño, pero te hace falta que alguien lo diga para que te des cuenta?

A veces tenemos los sentidos adormecidos. Estamos tan acostumbrados a nuestro entorno que no nos maravillamos. Perdemos la capacidad de asombrarnos y de percibir, de usar los sentidos.

Si estás dispuesto a despertar tus sentidos y estar alerta a los estímulos y las señales que vas a experimentar en el viaje por el conocimiento que emprenderás, entonces estás listo para empezar; y si no, puedes empezar a trabajar en conseguir aquello que aún no tienes. Algunos aspectos podrán mejorar en el camino. Recuerda que esto es un viaje y al final nunca seremos los mismos que fuimos al inicio.

Hasta aquí tienes muchas ideas en qué pensar antes de iniciar el viaje. Revisa la lista, conversa sobre ella con tus maestros y compañeros, y amárrate bien los zapatos, porque nuestra travesía está a punto de empezar.

# El camino del viajero

La lectura de la guía te ha traído hasta este punto y ya empiezas a moverte; es decir, ya estás viajando.

Tienes muchas ventajas sobre los viajeros que no han hecho un plan. Has revisado tu lista de chequeo para estar preparado, y ahora vas a trazar el camino a seguir. El plan te ayudará a ubicarte, a disfrutar de la experiencia y a llegar a tu destino. Recuerda que aun cuando



muchas cosas se planifiquen, encontrarás situaciones que no previste; sin embargo, si conoces bien tu plan, vas a correr menos riesgos de que esto ocurra. Por eso, en este capítulo nos vamos a dedicar a trazar tu camino, y a planear los pasos que te permitirán transitar por él.

En el **Programa Ondas** llamamos a ese camino la **ruta metodológica**, y en ella encontrarás **fases**. Cada una de las fases contiene **etapas**, que son instrucciones

precisas que te ayudarán a no desviarte ni dejar de lado asuntos importantes.

Pero antes de conocer las fases y las etapas, una por una, debes saber que hay diversos modos de viajar, de hacer ese camino, de investigar. Y para seguir el recorrido que te sugerimos, es necesario conocer esos modos o, como los conocemos en Ondas, los enfoques de la investigación.



## Los enfoques

Si vives en Barranquilla y vas a visitar a alguien a Bucaramanga, por mencionar un destino, puedes ir en bus, en carro o tomar un avión; y si eres un deportista muy apasionado y disciplinado, hasta podrías hacerlo en bicicleta. Para llegar a ese destino tienes varias alternativas, elegir la indicada dependerá de muchos factores: cuánto dinero tienes, con cuánto tiempo cuentas, qué quisieras ver por la ventanilla mientras viajas, qué tan bueno es tu estado físico o qué tanto te gusta la aventura. Todas estas cuestiones te ayudan a descubrir qué manera de viajar se adapta más a ti y, sobre todo, para qué quieres hacer el viaje, cuál es tu propósito. Asimismo sucede con la investigación.



Verás, existen varias formas de abordar la investigación, se llaman **enfoques**, y desde ellos el **Programa Ondas** te propone seguir tu viaje, tu proyecto investigativo.

El **primer enfoque** es el cuantitativo, término que se deriva de 'cantidad'. Cuando se habla de cantidad, inmediatamente imaginas números y cifras, ¿cierto? Y sí, imaginas bien, pues en el **enfoque cuantitativo** de la investigación se usan muchos datos expresados en números y se analizan cantidades y estadísticas. Si este es el camino que decides emprender, lo más seguro es que quieras probar alguna teoría a partir de alguna información numérica y que quieras compararla con otra que vayas a obtener, o también puede ser que quieras poner a prueba ciertas hipótesis basadas en cifras.



Hay otro camino (el **segundo enfoque**) por el cual puedes optar, el que te ofrece el **enfoque cualitativo**, término que se deriva de 'cualidad'. Cuando piensas en cualidad quizá imagines ciertas características: cómo las personas perciben las cosas, qué palabras usan para explicarlas y cómo las valoran o las evalúan. Este enfoque es usado en la investigación cuando lo que nos interesa no es solo conocer las cifras o los números alrededor de lo que investigamos, sino lo que sucede en torno a lo que estamos estudiando. Eso quiere decir que, en este camino que ofrece el enfoque cualitativo, vamos a explorar las respuestas, las opiniones, las percepciones y las vivencias de la gente en torno al fenómeno que nos interesa.

Pero estos dos modos no son los únicos, hay un **tercer enfoque**, una **mezcla del primero y el segundo**, lo llamamos mixto. Ya estarás imaginando de qué se trata. Eso es, una mezcla en donde tienen lugar y valor tanto los datos numéricos —y todo lo que hagamos por obtenerlos y analizarlos— como los datos que caracterizan y describen la experiencia y la percepción de **un grupo de personas**.

Ahora bien, el momento de decidir cuál enfoque conviene más para tu proyecto de investigación llegará más adelante, y para elegirlo, tú y tu grupo estarán siempre acompañados de su maestro coinvestigador y el asesor que hacen parte del **Programa Ondas**. Estos guías de viaje serán cada vez más importantes a medida que tu aventura avanza.

Sabiendo esto, alistémonos para las indicaciones del paso a paso.



## La ruta metodológica y sus fases

En el **Programa Ondas** buscamos que tú y los chicos y chicas que te acompañan en el viaje sepan bien qué hacer en cada punto del trayecto; y como la idea de todo viaje es aprender, también queremos que aprendas a investigar, tal como lo hacen los profesionales que se dedican a esto. Ellos siguen una ruta que los lleva con más acierto a lograr sus resultados.

Pero como la investigación no es un camino corto ni tampoco recto —tiene muchas curvas, pasos bajos, puentes y cruces—, hemos decidido ordenarlo por fases. En cada una nos ocupamos de un conjunto de tareas en particular. De esta manera no hay cómo perderse, porque tras de nosotros vamos dejando la huella por donde tú transitarás, pero no como Hansel y Gretel, con migas de pan; sino con las palabras que se reúnen en esta guía, así no hay riesgo de que pierdas el rastro. Ahora bien, puede pasar que en algún momento abras tú mismo un nuevo camino, y eso será genial, es justo lo que quisiéramos: que más adelante puedas ser un viajero independiente y que no pares de viajar.



Además de mostrarte los pasos, te vamos a alertar sobre algunos puntos en los que necesitas prestar atención, y encontrarás también una serie de ayudas para saber qué necesitas llevar en tu equipaje. En el **Morral del viajero** tendrás lo necesario para que cada paso sea más sencillo de dar. Y ya que empezamos a hablar de equipaje, te sugerimos empacar el primer objeto: **una bitácora.**

## Morral del viajero



### BITÁCORA

Esta es una palabra que proviene del mundo de la exploración, específicamente de la navegación marítima. En tiempos antiguos, los barcos contaban con un mueble junto al timón en el que guardaban la brújula para ubicarse durante el trayecto. A este mueble lo llamaban así: bitácora. Allí mismo tenían un cuaderno donde anotaban a diario los datos de la navegación, información sobre la vida en el barco, los destinos y todo cuanto pasaba en los recorridos. El cuaderno de bitácora se usa en la actualidad en muchas otras situaciones y actividades, y en el viaje de la investigación resulta muy útil, pues si lo llevas al día podrás recordar cada paso que diste con tu grupo, cada situación que experimentaron. Es una especie de memoria del viaje.

### ¿Cómo se lleva?

No hay una forma única de llevar una bitácora, pero la pueden iniciar con los primeros datos que tú y tu grupo reúnan. No se trata de que cada viajero lleve una bitácora, lo mejor será que haya una sola para todos. Podrían llevarla por turnos o decidir que uno solo de ustedes lo haga.

Toda la información sirve para la bitácora: fotos, textos, listados. Puedes hacerla digital (en un blog, por ejemplo) o física (en una libreta). Puedes iniciarla marcándola con el destino y el nombre de los viajeros, y hacerla tan detallada como quieras, lo importante es que esté muy organizada. Haz de cuenta como si otro fuera a leer la bitácora de tu viaje para poder conocer tu recorrido sin moverse de su lugar.

Para que sea más clara la información hay ciertos datos mínimos que son muy importantes y debes procurar incluirlos, como los datos básicos del grupo y el proyecto, la fecha de cada registro que se haga en la bitácora, el lugar donde se reúne tu grupo, los nombres de quienes participan en cada actividad, el recuento de lo que sucede y los acuerdos y misiones asignadas.

El guía, tu maestro, les podrá dar muchas ideas para completar y llevar al día la bitácora del grupo.

Con el primer objeto empacado en tu morral, pasemos a las fases.

Estás a punto de conocer la primera.

## FASE 1

# Planeación de la investigación





## ETAPA 1 Conformar el grupo de investigación

Empecemos. Si vas de viaje debes tener claro quién te acompañará, pues no es lo mismo viajar con tus papás que viajar con tus abuelos o con tus amigos. Cada persona que te acompañe tendrá sus propios intereses; quizá algunos querrán buscar el descanso mientras tú deseas vivir grandes aventuras. Por ello, lo más importante al elegir tu grupo de investigación es que tengas con ellos intereses y gustos comunes. No todos querrán exactamente lo mismo, eso es casi imposible, pero habrá algunas preguntas y expectativas compartidas que serán el mejor punto de partida a la hora de trabajar en equipo durante este viaje.

Los grupos pueden ser de pocos o muchos integrantes; del mismo o de diferentes grados; del mismo colegio o de instituciones distintas; incluso, puede haber en ellos chicos y chicas que viven en otros municipios o en otras ciudades.

Lo interesante de conformar un grupo diverso es que podrás aprender de lo que saben chicos y chicas mayores y más jóvenes que tú, de otros colegios y lugares. También tú podrás enseñarles a otros lo que sabes y cómo eres. Todo esto hace más emocionante el recorrido, así que siéntete libre de hacer parte de un grupo de investigación diverso. De nuevo, lo más importante es compartir un interés, una curiosidad o una pregunta.

Igual de importante es trabajar con otros. Es cierto que se puede pasear solo, sin compañía de nadie, pero ya lo dijimos: la investigación es un viaje en compañía, es una aventura en equipo que requiere la unión de talentos. Llegarás más lejos si vas acompañado.

Pero ¿cómo saber que un conjunto de viajeros quieren ir al mismo lugar y llevar a cabo un viaje similar?, ¿cómo saber que

tienen el mismo interés o una pregunta parecida por resolver?, ¿en qué momento se dan cuenta de ello? A veces, estando cerca unos de otros descubrimos que nos interesan asuntos afines; a veces, algún amigo expone su pregunta y esta nos queda «sonando» a veces, el guía, nuestro maestro, sugiere una idea que resulta muy atractiva. Las preguntas nacen de

lo cotidiano, de lo que te pasa, de lo que vives, de lo que ves, de tu entorno. Asimismo pasa cuando nacen en ti las ganas de ir a cierto lugar. Casi siempre se debe a que has visto algo que te conecta con ese sitio, algo que quieres ver por ti mismo, algo que necesitas conocer mejor.

Recuerda que el grupo, por muy diverso que sea, va a tener siempre la compañía y el apoyo de los guías. En principio serán uno o varios maestros y luego se sumarán otros tutores del **Programa Ondas** que conocen muy bien el camino, en especial tu asesor, un viajero experimentado que ha hecho varios viajes y ha recorrido diferentes caminos. No querrás perderte en tu aventura y en los maestros encontrarás aliados que te ayudarán a seguir el mejor camino.





## Morral del viajero

Con las siguientes ideas tu grupo estará bien equipado para dar este primer paso:

- Empaquen un buen nombre para su grupo, uno que represente a todos los miembros y el viaje que emprenderán.
- Los mapas son indispensables para navegar. Y es necesario marcar en él la ubicación; en este caso es clave determinar el punto de encuentro y un horario para reunirse.
- Es bueno establecer unos acuerdos de viaje, no querrán llegar tarde a las citas, dejar la maleta en casa, olvidar los tiquetes o alguna tarea que dependa de uno de los viajeros. Planteen unos acuerdos de funcionamiento del grupo.
- Asignen misiones a cada miembro del grupo. Como ya hemos dicho, en el grupo puede haber chicos exploradores, otros que son buenos planeando u otros que sean unos duros escribiendo. Pueden repartirse las tareas según las habilidades y los intereses de cada uno.
- ¿Recuerdas la bitácora? Este es un buen momento para estrenarla. Todo lo que vas empackando en el morral puede describirse en la bitácora. ¿Hay algún viajero al que le gusten las plataformas web? Podría ser un buen candidato para llevar la bitácora digital. Y seguro habrán otros a los que les encante llevar notas y apuntes. Quizá ellos quieran llevar el cuaderno de bitácora, al menos por un tiempo.

## ETAPA 2 De la pregunta al problema de investigación

Aunque estamos en la segunda etapa, no necesariamente esta es la que sigue a la conformación del grupo. A veces tenemos primero en mente lo que queremos investigar y luego un grupo para hacerlo, o primero un grupo y después la idea de lo que queremos conocer a fondo.

Un día, alguien de tu familia menciona que quiere conocer el Parque Arqueológico de San Agustín. A ti la idea te suena muy bien, pues has querido ir a ese lugar desde hace mucho. Otros familiares también quieren ir, así que conforman un grupo para hacer ese viaje. Esa es una posibilidad.

Otra posibilidad es que tu familia empiece la planeación de un viaje y que cada integrante comparta con los demás el destino que le gustaría visitar para que entre todos lo elijan; al final resulta que escogen el Parque Arqueológico de San Agustín porque se dieron cuenta de que a todos les interesaba. ¿Ves la diferencia?

Cualquiera que sea el orden, ya estás aquí, planteándote la gran pregunta: ¿qué vamos a hacer? O, en el caso de nuestro viaje: ¿hacia dónde nos dirigimos?

Una buena pregunta es también un buen comienzo para la investigación, así como lo es, en un viaje, la elección de un buen destino. ¿Quién emprendería un viaje a un lugar si no siente interés de conocerlo?

Esa necesidad de conocer nos mueve, y por lo general surge de lo que nos pasa, lo que vemos, lo que leemos, lo que vivimos, lo que sentimos y lo que nos cuentan. Las preguntas suelen estar muy cerca, en lo cotidiano. Hay, claro, preguntas que están más lejos de nuestro alcance, pero vamos poco a poco, y a medida que ganamos experiencia, resolveremos esas preguntas; hoy somos viajeros que empiezan a navegar, quizá mañana seamos viejos lobos de mar que recorren los siete mares.

## Pregunta a la pregunta

Tanto para escoger un destino como para elegir una pregunta de investigación necesitamos estar seguros de varios aspectos. Y para ello lo mejor es hacerle preguntas a la pregunta. Sí, parece un trabalenguas, pero tiene mucho sentido.

Por ejemplo, tu pregunta o la pregunta que se ha hecho tu grupo puede ser: ¿es una verdadera pregunta de investigación? Hay preguntas que se responden con facilidad con un «sí» o un «no»; hay algunas que podrías buscar en Internet y cuyas respuestas podrías hallar con algo de juicio; también podrías resolverlas consultando un par de libros y enciclopedias. Pero ese viaje no te llevará muy lejos, es una salida a la esquina de tu barrio y acaba pronto. Con esa pregunta aprenderás y resolverás tu curiosidad inmediata, claro que sí, pero son pocas las posibilidades de que se despierten nuevas preguntas con ella.

En cambio, hay preguntas que abren caminos mucho menos sencillos; un poco más largos y mucho más entretenidos e interesantes. Los destinos que proponen estas preguntas son más difíciles de

alcanzar. Hay que revisar mapas, entrevistar a los viajeros que han ido a ese lugar, leer algunas crónicas y bitácoras de viaje, tomar fotos de la vegetación y la fauna y compararla con la de otros lugares, puede que necesites abrir una nueva trocha... todo para llegar al destino y resolver la pregunta. Si tu pregunta va por este segundo rumbo, estamos en la misma onda.

Sucede también con las preguntas que, aunque puedan ser muy interesantes y nos lleven a lugares lejanos, donde muchas de las cosas que veamos sean nuevas, no podamos resolverlas porque no contamos con lo necesario para hacerlo. Igual les puede pasar a los viajeros que quieren escalar el Everest, pero no tienen todo el equipo o el entrenamiento necesario para llegar a la cima. Podrán obtenerlos, pero necesitarán algo más de tiempo, dinero y muchas horas de preparación física.

Entonces, cuando tenemos una pregunta, es importante que nos cuestionemos: ¿está a nuestro alcance resolverla?, ¿tenemos los recursos necesarios para hacerlo? Si hablamos de recursos, nos



referimos a las personas, al lugar para reunirnos e investigar, al dinero, al tiempo y los equipos necesarios. Usar los recursos que tenemos va a hacer más factible nuestro viaje, nuestro proyecto de investigación, así que las preguntas que nos formulemos deberían poderse responder haciendo uso de los recursos que tenemos a la mano.

Otro elemento que puede ayudarnos a elegir la pregunta es la importancia que tiene para nuestra comunidad el resolverla, es decir: ¿es relevante para mejorar nuestro entorno? No investigamos solo para satisfacer nuestra curiosidad; ese es sin duda el principio, pero no es lo único. Tampoco viajamos solo para decir que fuimos a ese destino y después publicarlo en la red. Investigamos para hacer con ese conocimiento algo útil para cada uno de nosotros y para los demás; y viajamos para conocer cómo es el mundo y comprender mejor cómo somos nosotros y los demás.

Los otros siempre están allí, las personas, los animales, los recursos naturales. Cuando emprendemos el viaje de la investigación estamos trabajando para los demás. No solo somos parte de un grupo, sino que aportamos a la comunidad de la cual formamos parte. Si la pregunta que elegimos resolver contribuye a solucionar un problema que nos afecta y afecta a nuestra comunidad, seguimos por el camino que es, y es un viaje que vale la pena emprender.

## Tú estás aquí...

Puede que todo lo que hemos dicho sobre las preguntas se cumpla en el caso de aquella que se ha formulado tu grupo. Ahora es necesario que sepas que una buena pregunta se convierte en un problema de investigación, y ¿adivina qué?, el problema es la situación a resolver, la razón por la cual emprendemos este viaje.

Ahora bien, si tu grupo ha notado que sus preguntas tienen dificultades y aún falta ajustarlas para que sean buenos puntos de inicio para el proyecto de investigación, no hay por qué desanimarse. Siempre se puede tomar una pausa, pensar y ajustar, en grupo y con la ayuda del maestro guía, lo que se requiera. Como en los viajes, a veces es necesario que hagamos un alto y revisemos de nuevo el mapa, organicemos mejor los recorridos y hagamos algunos cambios en el itinerario para sacarle mayor provecho a nuestra aventura.

Haz de cuenta que estás mirando el mapa de tu viaje, el problema de investigación es ese pequeño círculo muy reteñido que te muestra el punto de partida. Claro, como hemos visto, hay mucha planeación previa: preparativos, planes y las primeras cosas empacadas en el morral, pero es al tener un problema de investigación definido cuando el verdadero viaje se traza, porque acabas de encontrar la razón de tu viaje: responder a la pregunta, resolver el problema.

Pero ¿y cómo se convierte una pregunta en un problema de investigación? Este es un punto clave del viaje. Hemos llegado a uno de los lugares obligados del viajero, uno de esos paradores turísticos que todo el mundo debe visitar.

Tu grupo tiene ya su pregunta, o sus preguntas, porque pueden ser más de una. A veces hay varias y todas se conectan. Son como quebradas y riachuelos que van a desembocar al mismo río. Con esas preguntas claras, el grupo conversa intentando descubrir si un viaje tan importante como el que están empezando

a hacer se dirige hacia donde quieren ir. Así que discuten, hacen algunas averiguaciones para saber si alguien más ha indagado sobre este asunto, estudian la posibilidad de ir más allá, evalúan el impacto de hacer una investigación guiados por esa pregunta, reconocen el medio en el que esa pregunta se hace y cómo lo impactarían en caso de iniciar un proyecto de investigación sobre esa situación que la pregunta plantea.

En ese paso suceden muchas cosas. A veces las preguntas se convierten en una sola, a veces cambian, a veces surgen nuevas preguntas que complementan la inicial. Pero casi siempre la pregunta origen mejora, se hace más clara y precisa.

Es en este ejercicio de precisión y profundización que se va definiendo y reafirmando el problema de investigación. Las preguntas nos llevan a reconocer el problema. Para lo cual tendremos que nombrarlo, describirlo, recopilar información para contar en qué consiste, identificar quiénes se ven afectados por él, qué consecuencias trae a las personas

o al medio, hasta dónde podríamos llegar con nuestra investigación y qué esperamos que cambie con el trabajo que nos disponemos a hacer.

Vamos a invertir buen tiempo y mucha energía en este recorrido, por lo cual debemos estar seguros de que tenemos claro el destino. Solo así podremos dar un paso que es muy importante: inscribir el problema en el **Programa Ondas** a través de la convocatoria departamental.

Tus maestros te ayudarán a realizar la inscripción, pero si tu grupo tiene un problema bien justificado y expresado con claridad, tendrás más opciones de que la propuesta sea seleccionada. De allí en adelante deberán estar atentos a los resultados, los requisitos y las fechas importantes de la convocatoria.



## Morral del viajero

El morral se va llenando y a medida que avanzamos va pesando un poco más. Pero no te afanes por eso. Ya a estas alturas tienes un grupo y entre todos lo podrán llevar, lo importante es que cada cosa que pongas dentro sea de utilidad durante el viaje.

Ahora es el momento de empacar un cuestionario para identificar buenas preguntas de investigación.

Arriba te dimos algunas pistas. ¿Las recuerdas?

Sabes que tienes una buena pregunta si:

- Es una verdadera pregunta de investigación.
- Tu grupo tiene los recursos necesarios para responderla, está a tu alcance.
- Es importante resolverla para tu comunidad.

Pero además hay otros aspectos que deberían contemplarse en la pregunta para que se convierta en el problema de investigación que tú y tu grupo trabajarán. Por eso empacarás este corto cuestionario que le ayudará a tu grupo a elegir la pregunta que guiará su proyecto. Antes de completarlo es necesario que todos expongan las preguntas que tienen. Las pueden anotar en un cuaderno o, mejor aún, en el tablero. Luego se asegurarán de que cumplen con las tres características que mencionamos. Si es así, podrán seguir con el cuestionario en sí.

## Cuestionario

La pregunta que tu grupo ha identificado:

- **¿Les interesa a todos?**

Pregúntense si a cada miembro del grupo le gustaría responderla, si les apasiona la idea de descubrir lo que esconde.

- **¿Es novedosa y original?**

No es una pregunta que alguien se haya hecho antes —o al menos no de esa manera—; así, cuando intenten responderla harán un aporte al conocimiento, explorarán algo que aún no se ha investigado.

- **¿Es beneficiosa para la comunidad?**

Cuestionense sobre si su pregunta abre el camino para un proyecto de investigación, si implica beneficios y no daña o afecta a las personas y al medio.

- **¿Transforma positivamente algo de nuestra realidad?**

No podemos predecir el futuro, pero sí imaginar que aquello que investigaremos, a partir de nuestra pregunta, cambiará una situación de nuestro entorno.

Si para cada pregunta que tienen aplican este cuestionario, van a encontrar que algunas salen del listado, otras en cambio se mantendrán, y habrá una que resulte elegida porque responde de manera afirmativa a cada punto. De nuevo, ten en cuenta a tus maestros guías, ellos le ayudarán a tu grupo a elegir la mejor pregunta y a convertirla en un problema de investigación.

No olvides en este punto llevar la **BITÁCORA**. Será interesante que en ella queden registradas las preguntas iniciales y cómo tu grupo fue llegando a la pregunta definitiva.

## ETAPA 3 Establecer el camino: la metodología

Ya hablamos de los enfoques de la investigación (cuantitativo, cualitativo y mixto), y también dijimos que dependiendo del destino, un viajero elige y encuentra la mejor manera de hacer su recorrido. Cuando tenemos claridad del problema que nos ocupa y de lo que queremos lograr con nuestro proyecto de investigación, empezaremos a definir cómo lo haremos.

Volvamos al viaje. Supongamos que hacen ese paseo que mencionamos antes, de Barranquilla a Bucaramanga. Saben el destino, pero ¿para qué quieren viajar? ¿Van a visitar la ciudad por primera vez?, en ese caso el propósito sería explorar todo lo que puedan, para hacerse una idea general de la ciudad. ¿Van a encontrarse con unos primos?, entonces lo que quieren es reencontrarse con la familia. ¿Están recorriendo el país en bicicleta y aquel es el siguiente destino?, si es así, el propósito será cumplir con un reto deportivo. En cada ejemplo hay un objetivo claro, y en cada situación el propósito les dictará el método para viajar. De igual forma sucede con el proyecto de investigación. Una vez tengan claros los objetivos podrán definir cómo desarrollar su proyecto y seguir un plan de trabajo.

¿Qué tal unas pistas para hacer ese plan de trabajo? Aquí están:

**Definir la metodología.** Junto con el asesor, tu grupo identificará el enfoque que más le convenga al proyecto de investigación, las estrategias o técnicas para obtener la información, los métodos para ordenar los datos recolectados y las actividades para contar lo que han hecho a la comunidad que se beneficiará de la investigación, a otros chicos y chicas, y a otros grupos interesados.

**Hacer un cronograma.** Todo plan de trabajo establece un tiempo y unos plazos. Es importante que tu grupo determine un cronograma, es decir, que defina cuándo se realizará cada actividad. En cierta manera es lo que en los viajes sería el itinerario, las fechas en las cuales harás uno u otro trayecto.

Hay muchos formatos para hacer un cronograma, pero lo que nunca puede faltar en él es la fecha de inicio y la de finalización de cada actividad, la descripción y los responsables. Entre las acciones que deben ir en el cronograma no olvides incluir:

- Inicio y finalización del proyecto.
- Reuniones del grupo.
- Diseño y ajustes del proyecto.
- Diseño de instrumentos para recoger la información.
- Recolección de información.
- Organización y clasificación de los datos recogidos.
- Análisis de los resultados.
- Preparación de informes.
- Encuentros con la comunidad.
- Divulgación de procesos y resultado.

**Establecer qué necesitan y quiénes los pueden apoyar.** Un aspecto al que deben prestar atención en el plan de trabajo es saber qué van a necesitar, cuáles serán los materiales que requerirán para que las acciones que llevarán a cabo sean realizables y, además, cuáles son las personas a las que necesitarán pedir apoyo.

Quizá tengan que contar con expertos y personas externas al propio grupo, quienes son como excursionistas que ya han andado muchas veces el camino que ustedes inician hasta ahora.

**Calcular los recursos.** Cada acción que lleve a cabo tu grupo tendrá que contar con unos recursos, pueden ser materiales o humanos. Estos recursos deberán estar incluidos en un presupuesto. Más adelante, en el «Morril del viajero», te daremos un listado de los gastos que puedes incluir en ese presupuesto.

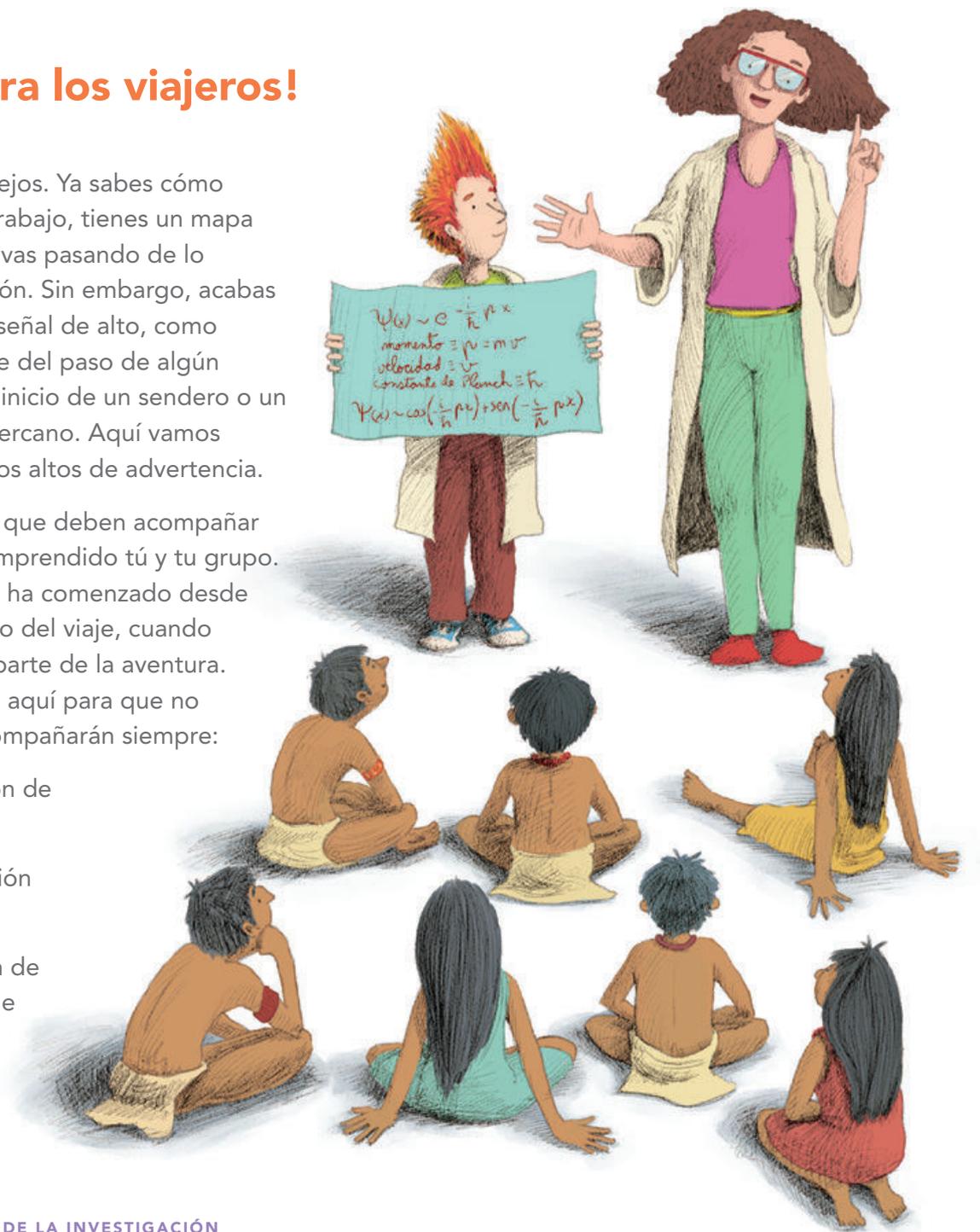
Es posible que en los viajes que hayas hecho hasta el momento no hayas reparado en el presupuesto, pues en general son los papás o cualquier otro adulto quienes se encargan de esa tarea. Pero detrás de cada aventura viajera hay una planificación de gastos a partir de los recursos disponibles. Esto es indispensable para poder cumplir con el plan de viaje y no pasar apuros porque el dinero se acabó a la mitad del recorrido.

## ¡Alerta para los viajeros!

Has llegado muy lejos. Ya sabes cómo armar el plan de trabajo, tienes un mapa claro de tu viaje y vas pasando de lo planeado a la acción. Sin embargo, acabas de encontrar una señal de alto, como cuando se advierte del paso de algún animal exótico, el inicio de un sendero o un atractivo natural cercano. Aquí vamos a hacer uno de esos altos de advertencia.

Hay tres procesos que deben acompañar el viaje que han emprendido tú y tu grupo. Cada uno de ellos ha comenzado desde el primer momento del viaje, cuando decidieron hacer parte de la aventura. Te los recordamos aquí para que no olvides que te acompañarán siempre:

- La comunicación de los avances.
- La sistematización del proceso.
- La construcción de comunidades de aprendizaje.



## La comunicación de los avances

Al tiempo que los viajeros avanzan en su recorrido y escriben en su bitácora, muchos de ellos comparten sus pasos con otros para involucrarlos en la aventura. En el mundo de los viajes vas a encontrar blogueros, caminantes que narran sus hazañas a nuevos grupos de aventureros, navegantes que se detienen en los puertos y comparten sus hallazgos y trotamundos que hacen programas de televisión, videos en YouTube, que escriben columnas en la prensa o que charlan con la gente en eventos públicos.

En la investigación, la comunicación de los avances es fundamental, pues permite que las personas interesadas en esa información se acerquen al conocimiento y lo empleen. En el **Programa Ondas** esta comunicación es permanente, con el fin de que los proyectos de investigación sean conocidos, seguidos, retroalimentados y apoyados.

Tu grupo cuenta con muchos recursos físicos y digitales para hablar de lo que están haciendo. Intercambiar conocimiento con las comunidades nutrirá muchísimo la investigación.

## La sistematización del proceso

«Sistematizar» es una palabra muy sonora y zigzagueante, y pareciera confundir, pero su significado va por otro lado. Tiene que ver con ordenar y ser consecuentes. Cuando tu grupo lleva al día la bitácora, sea virtual o física, está sistematizando. La bitácora es el principal medio para ordenar la información. Con ella pueden volver atrás para revisar algo, reflexionar sobre el recorrido, recordar y construir nuevo conocimiento. ¿Ya ves lo importante que resulta la bitácora? Si además de los datos básicos de fecha, descripción de actividades y responsables, anotan las preguntas, ideas, conclusiones, hipótesis y experiencias, incluso lo que cada uno siente, estarán haciendo un ejercicio de sistematización valioso. Recuerda que todos los integrantes del grupo, incluidos los maestros y asesores, hacen parte de la sistematización, es un ejercicio colectivo.

## La construcción de comunidades de aprendizaje

Ya hemos dicho que investigar es un viaje que se hace en compañía. Pero aunque no todos tus amigos, familiares y vecinos puedan ir contigo, sí podrán conocer lo que te sucedió en el viaje y ayudarte a darles sentido a tus experiencias; podrán usar ese conocimiento que construiste y apropiárselo o hacerlo suyo.

La comunidad de aprendizaje puede estar conformada por las personas cercanas —como tu grupo, tu colegio o tu barrio—, pero esa comunidad se puede ampliar con otros grupos interesados. La clave de esta comunidad es el intercambio que se genere y la cooperación permanente, pues una de sus características es el interés por profundizar en el problema sobre el cual tu grupo está desarrollando su investigación. Así las cosas, pertenecer a una comunidad de



aprendizaje te pondrá en contacto con otros investigadores, y en esa interacción tu proyecto crecerá aún más.

Ahora bien, se crea comunidad de manera presencial, en encuentros y reuniones donde puedes hablar y escuchar a los otros miembros; o de manera virtual, cuando a través de herramientas tecnológicas intercambias conocimientos con los demás. Dentro de esta segunda modalidad se inscribe **Héroes Ondas**, una comunidad virtual que te conecta con otros chicos y chicas que han emprendido el viaje por la investigación mientras cumplen misiones y obtienen recompensas. Puedes saber más sobre ella en [www.heroesondas.gov.co](http://www.heroesondas.gov.co).

## Morral del viajero



### El presupuesto

Ya te contamos que dentro del plan de trabajo es necesario tener en cuenta el presupuesto. Pues bien, es hora de empacarlo en el morral. Para hacer un presupuesto puedes empezar por tener en cuenta lo que vas a incluir en él.

Hay ciertos gastos que el Programa Ondas cubre con los recursos que te proporciona para iniciar tu viaje. Recuerda que siempre podrás gestionar con tu grupo y tus guías otros recursos. También ten presente que el manejo de ese dinero debe ser transparente; eso quiere decir, que deben ser muy honestos y procurar usarlo de la mejor manera posible.

¿Hay en tu grupo alguien al que le gusten las cuentas y sea muy organizado llevándolas? Pues es un buen candidato para hacerse cargo de tener al día el presupuesto, claro, con el apoyo permanente de los maestros.

Los gastos o rubros elegibles que tu grupo puede incluir son los siguientes:

- **Insumos para la investigación:** son los materiales necesarios para llevar a cabo la investigación. Entre ellos puedes contar algunos elementos de uso en laboratorio, para la recolección de muestras, para recoger testimonios, para salir a lugares importantes, hacer entrevistas o construir prototipos, por ejemplo.
- **Papelería:** fotocopias, impresiones, esferos, libretas y útiles en general.
- **Transportes:** dentro y fuera de tu municipio.
- **Gastos:** de envío de correo aéreo e Internet.
- **Refrigerios:** para el grupo de investigación.

# Morral del viajero

## Plan de comunicaciones

Aquí tienes otro elemento para empacar en el morral. Ya sabes que comunicar los resultados es fundamental para que el viaje que emprendiste no se quede solo como una experiencia en tu memoria. La intención es compartirlo y permitir que otros usen aquello que tu grupo ha aprendido en el recorrido, se lo apropien y lo hagan crecer.

Para hacer el plan de comunicaciones, que es una manera de organizar las actividades de divulgación del grupo, pueden iniciar planteándose las siguientes preguntas:

### ¿Cuándo comunicar?

Esta pregunta te llevará a pensar en los momentos más importantes del desarrollo de la investigación. Y como en todo viaje, hay tres fundamentales: al inicio, cuando se organiza el grupo y se define lo que se quiere investigar; durante el trayecto, que es el proceso de recolección y análisis de la información; y al final del viaje, cuando tenemos los resultados del recorrido que hicimos.

### ¿Qué queremos comunicar?

En cada uno de los momentos mencionados debemos pensar en lo que queremos contar. Qué información es importante para los otros, para la comunidad de aprendizaje que conformamos o con la que queremos compartir los resultados.

### ¿Dónde y a quién?

En cada espacio donde compartan su viaje encontrarán públicos distintos, por eso esta pregunta es doble. El dónde, se refiere al espacio físico o virtual, a eventos establecidos de antemano o los que vayan a realizar. Están, por ejemplo, las ferias de ciencia del colegio, los eventos culturales intercolegiados, las reuniones de padres, los foros o congresos virtuales y los encuentros comunitarios departamentales o nacionales. Pero también están los eventos que el mismo Programa Ondas organiza para que se dé ese intercambio. En cada escenario habrá un público, unos asistentes que



tendrán un interés particular. Pensar en quiénes son las personas con las cuales se intercambiará la información del viaje les permitirá encontrar la mejor manera de comunicarse.

### ¿A través de qué medio?

El saber dónde y a quién nos da pistas sobre el medio que usaremos para comunicarnos. Contamos con muchos medios al alcance de la mano para elegir. Piensa con tu grupo en las piezas gráficas, los videos, el audio, las páginas web y los blogs... y piensa en la combinación de todos los anteriores. Las opciones aquí son muchas: carteles, folletos, conferencias, YouTube, redes sociales y, claro está, la plataforma de la comunidad virtual Héroe Ondas.

### ¿Qué recursos necesitamos?

A veces basta con el computador para hacer una entrada en un blog, otras veces será necesaria una cámara para el registro fotográfico, o un videoprojector para la exposición. También puede ser necesario

escribir una carta para pedir un espacio en el periódico local o la disponibilidad de Internet para subir contenido a las redes sociales. Para cada alternativa que elijamos serán indispensables unos recursos específicos, y debemos considerarlos para garantizar el lograr comunicar lo que queremos.

### ¿Quién es el responsable?

Detrás de cada acción hay una o varias personas responsables. Es importante que, a la hora de hacer el plan de comunicaciones, identifiquen quién hará cada tarea, y que repartan equitativamente esta y todas las misiones que deberán llevar a cabo en su recorrido.

## FASE 2

# Desarrollo de la investigación





**A**hora, en esta segunda fase, vamos a adentrarnos a lo más profundo de nuestros destinos.

Vale la pena tomar aire, ver lo que tú y tu grupo han andado y sentirse muy satisfechos por lo que han logrado hasta este momento: tienen un camino, un propósito y, además, tienen clara la ruta, el camino que recorrerán.

Esta fase la componen cuatro etapas. Vamos a nombrarlas y luego nos ocuparemos de cada una:

- ➔ **Diseñar los instrumentos para recolectar los datos.**
- ➔ **Recoger la información.**
- ➔ **Sistematizar y organizar los datos recogidos.**
- ➔ **Interpretar los datos y escribir los resultados.**



## ETAPA 4 Diseñar los instrumentos

En el viaje les sucederán muchas cosas: verán paisajes diversos, conocerán gente que vive y piensa diferente a ustedes, culturas que los sorprenderán, historias que nunca habían oído antes. Toda esta información puede agobiarlos, y si no la organizan en su bitácora o en carpetas de fotografías en el computador, por ejemplo, posiblemente se van a confundir mucho cuando regresen, y no podrán recordar bien cada situación que vivieron.

Por eso, antes de tener toda esa gran montaña de información, es importante pensar cómo registrarla y ordenarla según el sitio adonde vayan. Así hacen los investigadores que saben desde el principio que se enfrentarán a muchos datos y que deberán diseñar instrumentos para obtenerlos y organizarlos.

Piensa por un momento que en ese viaje de Barranquilla a Bucaramanga tu

propósito es explorar los lugares históricos de la ciudad. Quieres recordar cada cosa que ocurrió en el viaje, y para eso alistas tu cámara y te propones tomar al menos una fotografía en cada punto que visites. También llevas una libreta en la que tomarás notas para luego recordar por qué cada lugar por el que pasaste fue importante en la historia de la ciudad. Por último, haces algunas entrevistas a las personas vecinas de estos lugares para preguntarles datos curiosos de aquellos sitios.

En este ejemplo vemos que, teniendo en cuenta el propósito, hay unos instrumentos para recoger la información que quieres: la cámara, la libreta, la entrevista.

En una investigación ustedes pueden prever, también, qué requerirán para que los datos que obtengan sean fáciles de recordar, reconocer y organizar, todo pensando en cumplir con el objetivo del proyecto. Para

este proceso hay muchos instrumentos y técnicas disponibles. Puedes darles una mirada a algunas de ellas en el «Morral del viajero».

A veces, esos instrumentos incluyen objetos muy específicos que se requieren para hacer mediciones, comparaciones o análisis. Sin embargo, no hay un instrumento más valioso que la propia capacidad del investigador. Hay que mantener alerta los sentidos, saber escuchar, observar y ser muy organizado.

Y aunque pareciera que esto se ha dicho ya muchas veces, vale la pena mencionarlo de nuevo... ¡tienes a tus maestros guías!, y ellos podrán orientar al grupo para encontrar los instrumentos acordes a las necesidades del proyecto.



## Morral del viajero

Es el momento de empacar algunas técnicas e instrumentos para recoger información. Hay muchos y, como sabes, nuestra escogencia depende del propósito de la investigación.



### Si lo que quieres es observar...

Observar es una forma de recoger información muy usada por los investigadores y también por los viajeros. Algunos instrumentos para hacerlo son:

- **Libreta de apuntes** para realizar anotaciones sobre lo visto.
- **Cámara fotográfica o filmadora** para el registro de imágenes.
- Una **guía de observación**, que puede ser un conjunto de preguntas que ayuden a tomar notas sobre lo observado.
- **Binóculos, telescopios o lupas.**

### Si lo que quieres es saber lo que otros opinan...

En este caso puedes recurrir a la entrevista. Con esta técnica podrás conocer las opiniones, los sentimientos y las ideas de un grupo mediano o pequeño



de personas sobre un asunto y, en el caso de tu grupo, sobre el problema que identificaron en el proyecto de investigación.

Los instrumentos que te facilitarán esta tarea son:

- Un **guión de entrevista**, que es un texto donde tienes consignadas las preguntas y las instrucciones de cómo hacerlas y a quiénes.
- Una **grabadora**, que te ayudará a llevar un registro fiel de las respuestas.
- Una **filmadora**, que apoyará el registro con imágenes y te ayudará a no perderte ningún detalle.

### Si lo que quieres es conocer la opinión de un grupo grande de personas...

Digamos que el proyecto de investigación que tu grupo está desarrollando requiere de la información que un conjunto grande de

personas pueda aportar con sus respuestas. La técnica que mejor funciona en este caso es la encuesta.

Una encuesta es un cuestionario con distintos tipos de preguntas. Con tu guía de viaje pueden establecer las que más convengan y las escribirán pensando en los objetivos que esperan lograr al hacerlas. Los instrumentos para realizarlas son:

- El **cuestionario**.
- El **instructivo** para realizar la encuesta.
- Un **computador** (si van a responder a través de algún programa o aplicación).

Es importante que tengas en cuenta que hay muchos medios para hacer una encuesta. Podría ser en persona, por teléfono, por correo electrónico, usando las redes sociales o aplicaciones en línea. Considera esto y determina muy bien para qué harán la encuesta, así como quiénes y cuántos la contestarán.



## Morral del viajero

**Si lo que quieres es poner a prueba una hipótesis de manera controlada...**

Estás frente a una técnica muy reconocida en el mundo de la investigación, el experimento. Quizá esta sea la que más se asocie con el trabajo científico; pero como ya vimos, no es la única. Hay muchas técnicas que se pueden aplicar y, además, casi siempre tendrás que usar varias de ellas en un mismo proyecto.

Antes de hacer tu experimento debes tener una idea de lo que podría pasar, esto es, iniciar con una hipótesis. Entonces lo que harás durante el experimento será poner a prueba la idea con la que empezaste.

No siempre harás experimentos en un laboratorio, hay experimentos que se llevan a cabo en campo abierto. En todo caso, siempre debes tener la situación controlada, conocer los factores que están involucrados, tener

las medidas de todo lo que usas y poder seguir los resultados gracias a que cada detalle está determinado según tus objetivos.

Aquí es difícil darte un listado. Pueden ser muchos los instrumentos que requieras. Podrías necesitar un microscopio, embudos, pipetas o sustancias químicas, materiales muy especializados o los más cotidianos; pero más allá de los elementos que tu experimento requiera, hay algo que siempre necesitarás: un registro de observación.

Será un soporte para tomar nota de los datos que se observan a partir del experimento, puede tratarse de un cuaderno, una libreta, una hoja de cálculo. Allí llevarás el control de todo lo que pasa con tu experimento. Podrías iniciar el registro con las hipótesis y las ideas de inicio, y luego con el día a día de lo que va sucediendo, cada cambio, cada respuesta, cada reacción.

## ETAPA 5 Recoger la información

Esta es una etapa muy emocionante, pues tu grupo ya está en plena acción. Puede que ahora ustedes, viajeros, tengan que salir del salón e ir al encuentro de la comunidad o que tengan que permanecer varias jornadas en el laboratorio, observando y anotando hallazgos; quizá estarán tomando fotografías en el sitio donde tiene lugar el problema que investigan. En fin, cada uno de los viajeros estará realizando su propia tarea, y esto es lo más importante de este paso: que cada integrante del grupo sepa qué debe hacer, y que la comunicación entre todos sea muy fluida.

En esta etapa suceden muchas cosas que no tenían previstas, pues se encontrarán con la realidad, y aunque vayan preparados con un buen plan de trabajo y unos buenos instrumentos para recoger información, a veces la realidad no es lo que se espera. Por eso surgen dudas sobre cómo recoger cierta información, sobre la importancia de los hallazgos e incluso sobre la misma pregunta con la cual iniciaron toda esta travesía. Es como si en medio del

viaje dudaran del destino que eligieron o sintieran que tomaron el camino equivocado o que deberían ir por otro rumbo.

En este paso recogerán lo que hicieron en el anterior. ¿Recuerdas los instrumentos que diseñaron? Aquí los sacarán y los pondrán a prueba. Tal vez algunos no sean tan efectivos como pensaban y requieran ajustes. Piensa, por ejemplo, que en el viaje se pueden dar cuenta de que la cámara que llevan tiene una memoria muy pequeña para guardar todas las fotos que quieren tomar. Necesitarán resolver esa situación, bien sea consiguiendo otra memoria o seleccionando mejor las fotos que tomarán, preguntándose si las que están tomando son cruciales o no. Las decisiones y las nuevas ideas que surgen en esta etapa, las alertas que van encontrando en el camino, exigirán que el grupo se mantenga muy unido y comunicado; y que todas las preguntas, los sentires y las opiniones se compartan siempre con los maestros y se recojan en la bitácora.

# Morral del viajero

## Un paso a paso

Prepárate para empacar en tu morral una nueva palabra: 'protocolo'.

Esta es una palabra usada en muchas situaciones de la vida cotidiana. Se refiere a la forma de comportarnos, a una cierta manera de vestirnos, a algunas normas que se deben seguir en un evento. Pero en el caso de la investigación, el protocolo tiene que ver con un instructivo que contiene el paso a paso detallado de lo que se debe hacer durante cada procedimiento. Se puede llevar de manera escrita y se debe procurar seguirlo juiciosamente.

En la etapa de recolección de información es importante que cada técnica que usemos tenga un protocolo, un paso a paso; de manera que todos los integrantes del grupo sepan bien qué se debe hacer en todo momento.

Por ejemplo, resulta que encuentre un lugar histórico muy interesante en tu viaje a Bucaramanga, pero

de la emoción olvidaste tomar la fotografía de ese sitio. Tampoco le preguntaste a nadie de la zona sobre lo que ese lugar significaba ni lo que había pasado allí. Te dedicaste a contemplarlo y el tiempo se te pasó mientras lo recorrías. Pues estuvo muy bien que lo conocieras; sin embargo, tu propósito era llevar un registro de los lugares históricos de la ciudad y conocer las anécdotas que escondían estos sitios.

Con un protocolo claro, tendrás una orientación sobre lo que debes hacer. El protocolo para este ejemplo podría ser así:

- Tomar una fotografía de cada sitio histórico.
- Buscar un habitante que viva cerca y hacerle las siguientes preguntas: ¿cómo se llama el lugar?, ¿qué antigüedad tiene?, ¿por qué es importante para la historia de la ciudad?, ¿qué significa para usted?



- Tomar una selfie con el lugar de fondo para el registro personal.

Este es un pequeño y sencillo protocolo de viajero, y funciona muy bien para el objetivo del viaje. En el caso de tu grupo, deben definir los distintos protocolos que usarán para aplicar los instrumentos que diseñaron para su investigación. Aquí caben las instrucciones para hacer una entrevista o una encuesta, los preparativos para una salida de campo, cómo llevar las entradas de la bitácora, los registros de observación, los diarios y cuadernos de notas. Cada instrumento y técnica de recolección de información requerirá unas instrucciones para su implementación, un protocolo para que cumpla su función de la mejor manera.

Algunos consejos para el grupo:

- Un protocolo funciona mejor cuando todos los miembros participan en su elaboración. Hagan sus protocolos en grupo para familiarizarse con ellos.
- Procuren que los pasos sean detallados, no dejen nada por fuera y, si es necesario, hagan los ajustes por el camino.
- Incluyan protocolos para las intervenciones que vayan a realizar. Estarán en contacto con personas distintas al grupo, y es bueno pensar en algunos protocolos para interactuar con los demás: saludos, presentación del proyecto y del grupo de investigación, explicaciones previas a una entrevista, agradecimientos, despedidas.
- Incluyan en el protocolo las herramientas que van a usar para recoger la información. Siempre es bueno tener una lista de chequeo para no olvidar ningún elemento importante para la recolección.
- Hagan algunas pruebas para verificar que sus protocolos funcionan bien. En los ensayos detectarán las fortalezas y puntos débiles.



## Morral del viajero

### Consentimiento

Otra herramienta que debe ir en tu morral del viajero investigador es el consentimiento informado.

Verás, cuando haces una entrevista o le tomas una fotografía a alguien para usarlos en tu investigación, es muy importante que pidas su autorización. De esta manera demuestras que tus colaboradores pueden confiar en ti y en el buen manejo que harás de lo que ellos te compartan o te muestren y que solo lo usarás para tu investigación.

Asegúrate de que tu grupo, con la ayuda del maestro y el asesor, tenga siempre en cuenta el documento de consentimiento informado si lo requieren en su proyecto.



## ETAPA 6 Sistematizar y organizar los datos recogidos

Imagina que llegaste del viaje. Tienes varias tarjetas de memoria llenas de fotos, libretas con anotaciones, muchos objetos de recuerdo de algunos puntos que visitaste. Por fortuna eres un viajero organizado y tuviste el cuidado de planear qué hacer con la información que tendrías al final. Ahora es momento de poner todo en orden y obtener, al fin, una gran panorámica de tu experiencia.

En la investigación estás en el mismo punto. Tu grupo ya tiene toda la información que pudo recoger y es el momento de organizarla y completarla: atar cabos, eliminar lo que no resulta muy útil para el propósito de la investigación, encontrar relaciones y proponer categorías para darle orden a todo lo que tienen.

En esa organización es preciso volver a las fuentes que usamos para la recolección de información, a la bitácora, a la conversación del grupo y al apoyo de los guías.

También es fundamental explorar el lenguaje que corresponde a nuestro objeto de estudio. Un ejercicio interesante es leer otros textos que hablen del objeto de nuestra investigación y ver cómo esas palabras, especialmente usadas para hablar de ese asunto, se adaptan a lo que nosotros queremos decir. Esto es importante porque al organizar y sistematizar tendremos que escribir, y nuestra escritura comunicará mejor las ideas que queremos expresar si usamos las palabras precisas.



## Morral del viajero

Es hora de empacar unos cuantos consejos sobre la organización y sistematización de la información. Aquí van, procura que tu grupo no se olvide de ninguno:

### Revisión de la información y primera organización

Será muy útil tener todas las encuestas juntas y organizadas según el formato (las que se hicieron en persona, por correo o por redes sociales). Todos los registros de una misma clase irán en un lugar específico, al igual que los videos de las entrevistas, sus transcripciones, los diarios, los resultados de laboratorio, las fotos.

Aquí es recomendable comprobar que todos los registros estén completos, que tengan fecha, el nombre de quien los tomó, el lugar

y el permiso para usar la información. Con esta primera organización tendrán una visión global de toda la información con la que cuentan.

### Definir categorías para ordenar la información

Las categorías son etiquetas que nos sirven para clasificar y agrupar según algunas características comunes.

Podemos establecer categorías antes o después de la recolección de la información, pero lo importante es que el grupo determine el momento en que lo hará. Aun cuando hayan decidido establecer sus categorías de forma clara desde el inicio, puede ser que algunas nuevas surjan o las iniciales requieran ajustes. El objetivo de la investigación los guiará.



## Crear marcas y señales para diferenciar las categorías

Resulta más fácil diferenciar las categorías de manera visual. Usen subrayados de ciertos colores en los textos, señales gráficas, notas adhesivas. En una hoja de cálculo la información consignada o transcrita puede tener muchas señales que ayuden a distinguir categorías, por ejemplo: en amarillo los datos que se refieren a cierto aspecto, en azul los que son numéricos, en rojo aquellos no se han podido comprobar, en verde los que cuentan con una fotografía de soporte. Se trata de que la información les dé pistas de lo que quieren encontrar, y para hacerlo fácil pueden valerse de herramientas que los ayuden a diferenciar todos los datos que tienen.

## Hacer un ejercicio para iniciar la organización

Intenten hacer una primera clasificación y ver todas las variables que surjan. Así se darán cuenta de lo importante que es el consenso; es decir, que estén de acuerdo en la organización y todos sepan en qué consisten las categorías. Apóyense mucho en sus guías.

## Iniciar categorizando un cierto tipo de información

Pueden intentarlo juntando y categorizando solo las fotos, o las entrevistas. Con un solo tipo de información podrán medir a qué se enfrentan. Vayan paso a paso y procuren que todos estén involucrados en esta fase de la investigación.

## ETAPA 7 Interpretar los datos y escribir los resultados

Han llegado a la cima de la montaña. Ahora ven un paisaje amplio y maravilloso. Han escalado con persistencia hasta este punto y es hora de revisar el camino que recorrieron y consignar lo que lograron.

En este paso de la investigación tienen la información ordenada y sistematizada. Pero ¿qué hacer con todo lo recogido?, ¿qué significa todo aquello?, ¿cómo responde esta información a las preguntas que se hicieron?

En este punto el trabajo de investigación es como un rompecabezas. Piensa que cada pieza de información, cada experiencia, cada dato, cada categoría es parte de esa imagen, y con tu grupo deben encontrar el lugar que les corresponde a las piezas para lograr la composición final.

Cuando ya han completado el recorrido del viaje y tienen todas las piezas ordenadas, pueden sacar ciertas conclusiones. Están en capacidad de ver,

por ejemplo, si ese viaje trajo algo nuevo a sus vidas, si les abrió el camino para nuevos viajes; si les permitió conocer algo que desconocían por completo del lugar al que fueron o de la misma experiencia de viajar; si lograron el objetivo que se proponían cuando iniciaron.

En la investigación, encontrar el lugar de cada pieza implica un trabajo de análisis, y eso quiere decir, examinar con cuidado cada información encontrada, cada hallazgo. Esta tarea se hace conversando sobre los resultados, agrupando, encontrando relaciones entre los datos, comparando aquello que consiguieron con lo que otros investigadores han encontrado.

De esta manera, pueden llegar a ver cómo la pregunta que se plantearon al inicio se responde parcial o completamente. Encontrarán respuestas a otras preguntas que se hayan hecho y hasta puede

que se abran las puertas para nuevas investigaciones, nuevos viajes que les atraigan, y los mantendrá con ganas de seguir viajando, de continuar el camino de la investigación.



Todo aquello que tu grupo ha vivido, y aquello que encuentren al final de su análisis se escribirá en un informe final. Piensa en que muchos pueden aprender de lo que ha experimentado tu grupo,

y que van a querer conocer los detalles de aquella travesía. Ese es el objetivo del informe, compartir lo que aprendieron y permitir que otros se apoyen en el trabajo de tu grupo para hacer sus propios proyectos, para entender una situación y sacarle provecho al método que siguieron.

No te afanes si nunca antes has hecho un informe final, tenemos todo listo para que lo puedas empacar en el «Morral del viajero».

## Morral del viajero

El informe final les ayudará a comunicar el proceso y los resultados del proyecto. Ahora van a empacar algunas pautas para tener en cuenta al momento de hacerlo. Es importante que sigan cada una de ellas, pues de esta manera todos los demás grupos del Programa Ondas y otras personas interesadas en el proyecto podrán entenderlo mejor.

¿Listos para las pautas? El informe final debe tener:

- Una presentación del grupo de investigación con los nombres de los integrantes. Asegúrense de incluir el nombre de los maestros y del asesor del proyecto.
- El nombre de la institución a la cual está vinculado el grupo.
- Un breve texto de agradecimiento. Piensen que gracias al apoyo de muchas personas e instituciones pudieron llevar a cabo su proyecto. Siempre es positivo decirlo y el informe es un buen lugar para hacerlo.
- La descripción del problema de investigación que plantearon y la importancia de este problema para ustedes y para la comunidad.
- La información que el grupo encontró sobre el problema en artículos de prensa, libros e Internet al iniciar el proyecto.
- Los objetivos generales y específicos de la investigación. El propósito que se trazó el grupo y aquellos objetivos que se desprendieron de él.
- La ruta metodológica definida para hacer su investigación. ¿Recuerdan esto? El camino que describe los pasos que dieron.
- Los resultados que el grupo encontró, es decir, los hallazgos surgidos de la recolección y el análisis de la información.
- La interpretación de los resultados y la respuesta al problema.
- Las principales conclusiones a las cuales llegaron y el aporte de su investigación a la solución del problema.



- Algunas recomendaciones para otros viajeros que quieran investigar más sobre el mismo problema o pregunta.
- La bibliografía, es decir, el listado de todos los artículos, libros, páginas web y fuentes de los cuales se valieron para apoyar su trabajo investigativo.

Tengan en cuenta que, además de las pautas, es importante contar cómo se dio el proceso. No solo importan los resultados sino la manera como llegaron a ellos. Es lo que para el viajero significa el recorrido. No solo interesa llegar al destino, sino todo lo vivido por el camino.

### Consejos extras

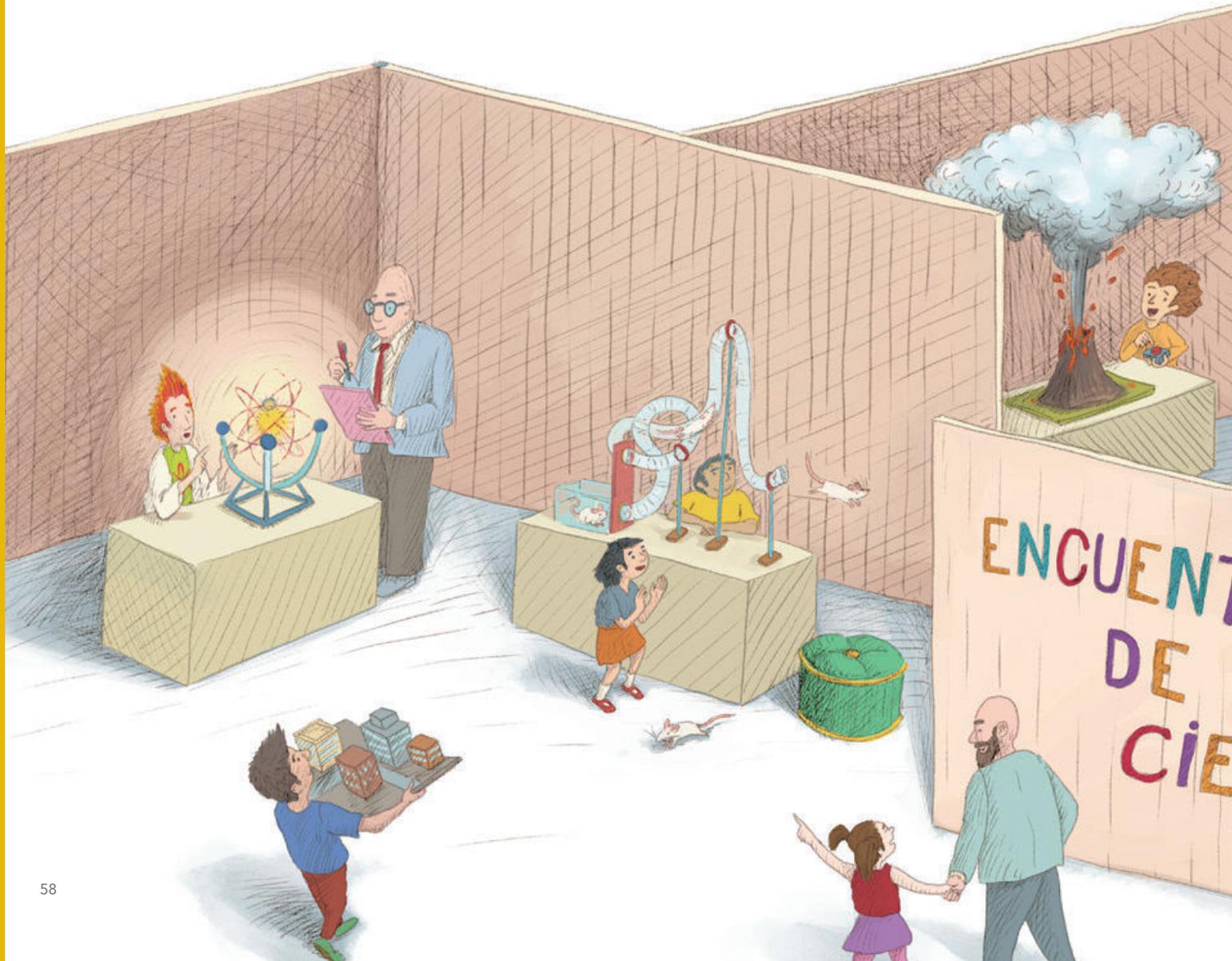
- Tu grupo se puede apoyar en la bitácora para la escritura del informe. Si la llevaron con mucho juicio será una herramienta fundamental para recoger la historia del proceso y muchos datos útiles.
- El informe puede contener gráficos, fotos, esquemas, fragmentos de las encuestas o las entrevistas, dibujos,

y todo aquello que apoye las afirmaciones que se hagan, de manera que ejemplifiquen lo que quieren comunicar.

- El lenguaje debe ser sencillo y fácil de comprender. La idea es que muchos lo lean y que todos lo comprendan. Por eso también deben cuidar la redacción y apoyarse en los maestros y asesores tanto como lo necesiten para que el resultado sea el mejor.
- No hay un solo modo de hacer el informe ni tampoco una extensión determinada, lo importante es que comunique su trabajo.
- El informe debe ser real y ceñirse a lo que hicieron. Cuenten en él lo que en verdad les sucedió.
- Sean generosos con la información. El viaje por la investigación es un aporte al conocimiento. Recuerden que no lo hacen solo para su propio beneficio sino para ayudar a los demás. Dejen que eso también se vea en su informe.

## FASE 3

# Comunicación de los resultados



**E**sta es la última fase, y lo más importante en ella es comunicar. Lo que has hecho con tu grupo merece ser contado, pues ustedes mismos, su comunidad y otros investigadores se beneficiarán con los hallazgos.

En esta fase hay dos etapas, las últimas de todo el viaje. Se siente muy bien cuando has terminado de recorrer el camino y te dedicas a contarles a otros lo que te sucedió en el trayecto, lo que encontraste y lo que podrías explorar después.

Estas son las etapas que te faltan para completar tu travesía:

→ **Compartir la solución.**

→ **Comunicar los avances y resultados.**



## ETAPA 8 Compartir la solución

Tu grupo aprendió mucho sobre su problema de investigación y la realidad en la cual se presentaba. Ahora ese conocimiento debe llegar también a la comunidad afectada por el problema.

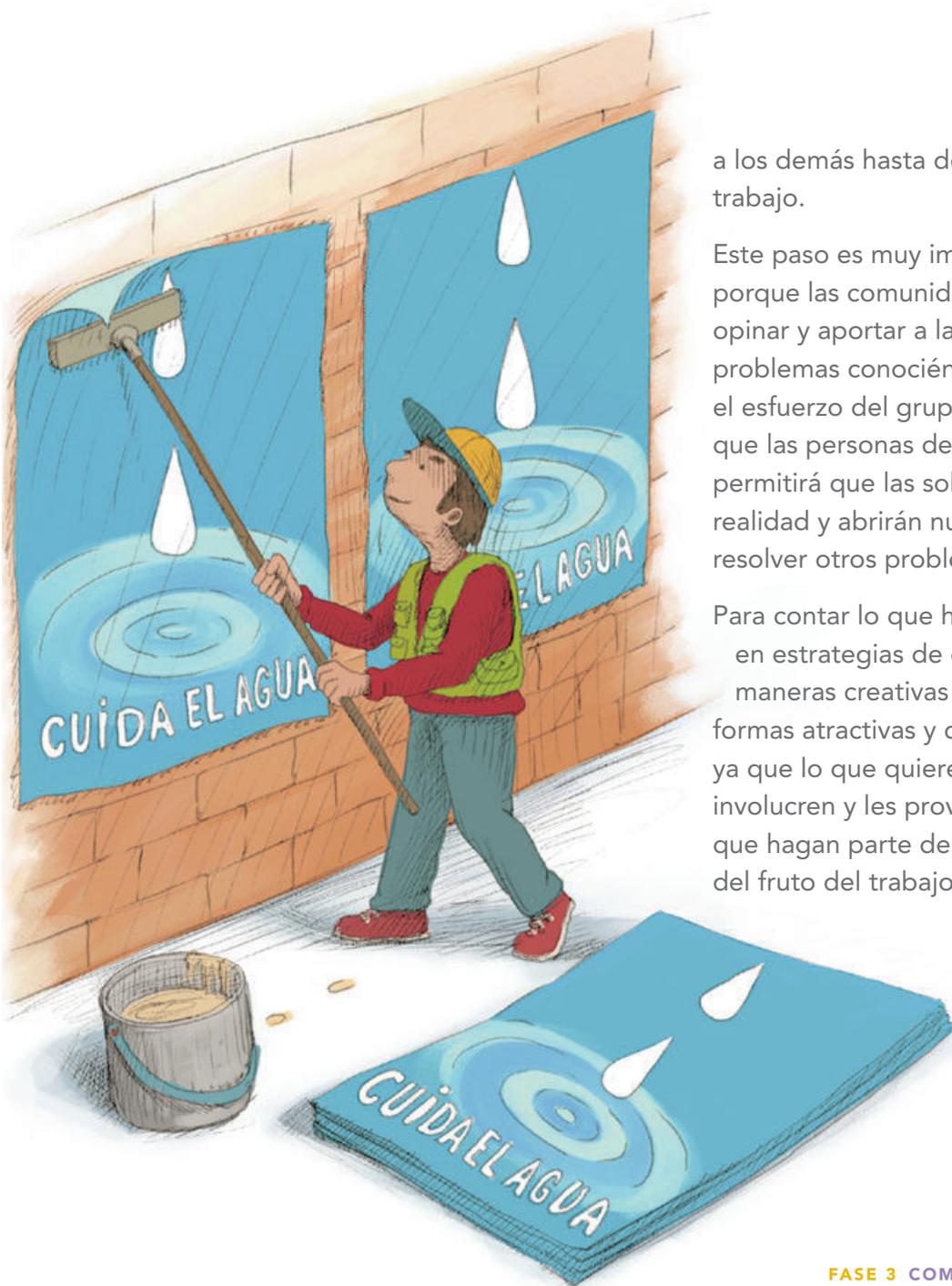
Piensa por un momento que el viajero se llena de paisajes, de historias que le cuentan, de olores que percibe, de experiencias que vive en su trayecto. Cuando llega al final, ha aprendido muchas cosas, ha recolectado información y construido conocimiento. Pero ¿de qué le sirve ese conocimiento si no tiene con quién compartirlo, si no le resulta útil a otros viajeros que inician sus propios recorridos?

Tu grupo ha pasado por algo similar. Luego de terminar su proyecto, cada miembro ha crecido, sabe más, entiende mejor, conoce el problema a fondo y quizá tenga

la solución, o al menos algunas estrategias para contribuir a resolverlo. Todo aquello que ha adquirido no le sirve de mucho si no lo comparte con otros.

En este paso el grupo se encarga de encontrar estrategias para compartir el resultado de su investigación con la comunidad a la que dirigió su atención. El éxito de esta etapa es encontrar la mejor manera de comunicar lo que el grupo tiene por contar.

Ya antes hablamos de la comunicación permanente de los avances. ¿Recuerdas que habíamos mencionado tres procesos que debían realizarse siempre durante todo el viaje de la investigación? La comunicación de avances los acompañó todo el tiempo, pero ahora, cuando están a punto de concluir, es importante también contarles



a los demás hasta dónde llegaron con su trabajo.

Este paso es muy importante, además, porque las comunidades siempre podrán opinar y aportar a la solución de los problemas conociéndolos mejor; así que el esfuerzo del grupo, sumado a las ideas que las personas del entorno puedan dar, permitirá que las soluciones sean una realidad y abrirán nuevos caminos para resolver otros problemas.

Para contar lo que hicieron es bueno pensar en estrategias de comunicación; ya sabes, maneras creativas y efectivas de contarlo, formas atractivas y que llamen la atención, ya que lo que quieres es que las personas se involucren y les provoque seguir adelante, que hagan parte de la solución y se apropien del fruto del trabajo que tu grupo empezó.

## Morral del viajero

Te preguntará cómo hacer para contarle a la comunidad lo que tu grupo logró con su proyecto de investigación. Dijimos antes que se pueden valer de diferentes estrategias para lograrlo, y una de ellas es mediante un afiche científico del proyecto.

Este formato te ayudará a contar muchas cosas que quizá no sean tan fáciles de exponer de manera oral. Si quieres que otros conozcan el trabajo de tu grupo, si desean conseguir alianzas para su proyecto y necesitan recursos adicionales, esta es la manera más sencilla y efectiva para mostrarse.

Hacer el afiche no es ningún misterio, pero aquí te contamos los secretos mejor guardados para hacerlo. Esperamos que lo que estamos a punto de revelar vuele de boca en boca y viaje tan lejos como tú. Empaca los secretos en el morral y, cuando llegue el momento, déjalos salir.

### Los secretos para hacer un afiche

Procuren usar un **espacio limitado**, por ejemplo, solo un pliego de papel. Todo lo que quieren contar podrá decirse en ese espacio. Lo ideal es que cuando vayan a una feria, un congreso o un evento público, quien quiera que se asome a ver el trabajo del grupo pueda tener una idea con solo ver la información que contiene el afiche.

Tengan en cuenta al **público que verá su afiche** y que los oirá a ustedes. Piensen en cómo hablarles de manera que el mensaje les llegue y logren captar su atención. Igual de importante es definir qué quieren lograr con el afiche. Habrá ocasiones en que se trate de mostrar los resultados, otras de conseguir apoyo para continuar el camino, cualquiera que sea la intención defínala previamente para que el diseño sea coherente con lo que buscan.



Usen la información que ya escribieron en el informe final y asegúrense de incluir datos como:

- Nombre del proyecto.
- Autores.
- Institución.
- Introducción, problema (e hipótesis en caso de que la hayan definido) y objetivo.
- Metodología (materiales y métodos).
- Resultados.
- Conclusiones.
- Datos de contacto (página web, blog o redes sociales del proyecto).

**Hagan un borrador.** En este punto pueden calcular la cantidad de información necesaria y usar la más importante. Tienen poco espacio y mucho qué contar, incluyan solo lo más relevante.

**Usen ayudas gráficas.** Las imágenes pueden decir mucho y llaman la atención si son poderosas y atractivas. Piensen en cuáles son las imágenes (fotos, gráficos y dibujos) que cuentan más del proyecto.

Tengan en cuenta **el tamaño y el tipo de letra** que usen, que sea fácil de leer para el público y que no ocupe más espacio del debido en el afiche.

Cuiden **la ortografía y la redacción**. Podrían optar por que uno de ustedes escriba y el resto se ocupe de la revisión. Podrían ser también los maestros y los asesores del proyecto quienes les den una mano con las correcciones. Si necesitan ideas sobre **formatos y estilos de gráficos** recurran a Internet. Con la revisión lista, hagan otro borrador y confirmen que aplicaron cada consejo.

Hagan la **versión final** y una abreviada, de manera que puedan rotarlas en los eventos en los que participen.

## ETAPA 9 Comunicar los avances y resultados

¿Te acuerdas del plan de comunicaciones que te mencionamos antes? Dijimos que los acompañaría de principio a fin, pues desde el inicio de este viaje mantendrían enterados de sus avances a la comunidad, a sus compañeros investigadores y al **Programa Ondas**. Y así es, aquí el plan vuelve a ser protagonista, pues para finalizar este recorrido también incluirán actividades que les permitan comunicar los avances y resultados, no solo a la comunidad cercana, sino en los escenarios que el **Programa Ondas** tiene destinados para compartir con otros.

Habrán eventos en tu colegio, otros en tu municipio, y quizá tengas que salir de la ciudad o del país, ten en cuenta, entonces, que ese plan de comunicaciones es muy importante hasta el último momento de tu viaje investigativo.

Ten presente que, además de compartir los hallazgos de tu viaje con la comunidad, también tienes un compromiso de comunicación y visibilización de los resultados con el **Programa Ondas**.

Es importante que sepas que los recursos que provienen de este Programa son de todos los colombianos y que uno de los objetivos que ustedes se trazaron fue fortalecer la investigación en nuestro país. Por eso a todos nos interesa que compartas tus logros, para saber si vamos por el camino correcto, para conocer lo que ya se ha hecho y buscar nuevas temáticas y problemas por tratar, y para seguir profundizando en esas investigaciones que hacen grupos como el tuyo.

Ahora que ya conocen todos los pasos de esta travesía por el conocimiento puedes hacer de este libro una guía de viaje. Recurre a él cuando tengas dudas sobre qué hacer, cuando quieras repasar o comprobar algún paso con tu grupo, o cuando sientas que te extraviaste en el sendero.

## Morral del viajero



Para lograr la comunicación efectiva de los resultados de tu viaje puedes empacar en el morral algunas recomendaciones que harán que muchos más conozcan el trabajo de investigación que tu grupo ha hecho.

- Lo primero será identificar los actores claves involucrados en esta comunicación. Empieza por tu entorno próximo. Con tu grupo hagan el ejercicio de preguntarse quiénes serán los más interesados en conocer lo que tienen que contar: la institución educativa, la junta de acción comunal, la junta veredal, una organización municipal, la comunidad académica de tu ciudad: universidades o entidades que llevan a cabo actividades de investigación. Hagan un mapa donde los incluyan a todos y luego de esto piensen en la mejor manera de comunicar su trabajo a cada actor.
- Con la ayuda de su maestro y de su asesor creen el perfil del grupo de investigación en las redes sociales para contar detalles de su proyecto, anunciar sus actividades, compartir

imágenes y convocar a los eventos que tengan planeados.

Recurren a las distintas alternativas: Facebook, Twitter, Instagram, YouTube y cualquier otra en la que encuentren lugar para mostrar sus logros. Esto implica que los recursos que usarán serán diversos: fotografías, afiches, videos, audios, animaciones. Hay muchos formatos atractivos que contribuirán a que su trabajo sea visto y despierte interés.

- Sáquenle provecho a la comunidad Héroes Ondas, pues se trata de un espacio donde podrán compartir, conversar y aprender de otros grupos de investigación que han hecho un viaje similar al suyo. Allí se darán cuenta de que no son los únicos que han pasado por este recorrido. La compañía de otros chicos y chicas investigadores los ayudará a crecer en esta tarea.

Ahora, viajero, te deseamos buen viento y buena mar, que tú y tu grupo logren llegar muy lejos y, sobre todo, que disfruten cada minuto de su travesía.

# Los viajes de los investigadores Ondas



**Y**a sabes mucho sobre esta aventura de conocimiento, ahora explorarás los recorridos que algunos chicos y chicas que como tú decidieron hacerlo a través del **Programa Ondas**.

A continuación conocerás algunos de sus viajes para que te motives y reconozcas lo que vive y vivirá tu grupo. También te servirán para que veas que, hecho el primer viaje, las ganas de seguir explorando aumentan y podrás emprender nuevos caminos.

¿Sabes que antes del correo electrónico y el chat, los viajeros y las personas que

estaban lejos unas de otras recurrían a la escritura de cartas para contar sus noticias y experiencias? Pues vamos a hacer de cuenta que estamos en esos tiempos y que tú eres el afortunado a quien va dirigida esta correspondencia.

Podrás leer las cartas de algunos grupos de investigación, donde se resumen sus viajes, y encontrarás información sobre los proyectos de estos chicos y chicas exploradores. Es solo una parte de la travesía, pero suficiente para que te motives a hacer la tuya.



# Una carta de pequeños- grandes investigadores de aves

Vereda La Dorada, Filadelfia

INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
ANTONIO NARIÑO

Hola, nuevo viajero:

Desde nuestro municipio te queremos contar algunas cosas del recorrido que hicimos con Ondas.

Vivíamos en una zona rural, llena de naturaleza. Cada día, mientras íbamos de camino a la escuela, mirábamos el cielo y las copas de los árboles, y nos dábamos cuenta de la cantidad de aves que vivían allí. También veíamos muchos pájaros encerrados en jaulas que la gente colgaba fuera de sus casas. Esto último hizo que nos preguntáramos qué podíamos hacer para que las personas dejaran esa triste costumbre. Con aquella pregunta empezó todo, y lo que buscábamos al iniciar el viaje era proteger las aves que nos rodeaban. En el camino dedicamos mucho tiempo a observar, fue nuestro principal método.

Pudimos ver las aves y estudiarlas. También nos hicimos preguntas sobre su forma de actuar y propusimos algunas hipótesis cuando veíamos que algo cambiaba en su comportamiento. Logramos identificar 90 especies de 30 familias, y de las 90, 35 fueron nuevos registros.



Los resultados de nuestra exploración hacen parte de una base de datos llamada eBird, que otros científicos del mundo consultan, y nuestras familias se sumaron al interés del grupo. Incluso a la alcaldía del municipio le llamó la atención nuestro proyecto y se dieron cuenta de que las aves son un atractivo para los turistas que buscan destinos ecológicos.

Podríamos decir que logramos abrir los ojos de muchas personas que vivían rodeadas de aves pero no las habían visto.

Seguimos viajando a través de este proyecto, pues otros chicos y chicas continúan mirando al cielo y siguen haciéndose preguntas sobre las aves que nos rodean.

Te deseamos suerte en tu viaje, y como consejo te decimos que no dejes nunca de observar.



# Una carta de los creadores del Sistema Biotto

Vereda Leticia, Cartagena

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE  
LETICIA, CANAL DEL DIQUE

Saludos, investigador:

¿Has escuchado hablar de Cartagena? Seguro que sí. Cuando escuchas o lees sobre este lugar piensas en las murallas, un sol picante y el gran mar; agua por todas partes. Y aunque eso es cierto, en Leticia, nuestra vereda, no teníamos agua potable.

Así inició el viaje, preguntándonos cómo obtener agua para consumir y evitar la sed y las enfermedades producidas por las aguas contaminadas.

Nuestro camino nos llevó a reconocer los métodos tradicionales que usaban los abuelos para aclarar el agua, y combinamos ese conocimiento con otros saberes científicos. Gracias a esa búsqueda construimos un sistema de purificación llamado Biotto en el cual usamos plantas como el buchón de agua, la tuna, el cardón y la moringa, además de la arena de mar, la grava, el carbón y la luz solar.

Hemos hecho este viaje escuchando a nuestra comunidad, afectada por el problema, pero también trabajando en los laboratorios, estudiando la calidad del agua que teníamos y la que logramos tratar.



Es increíble cuando luego de tanto andar te das cuenta de que lo que has hecho con tu grupo da resultados. El agua filtrada por nuestro sistema resultó ser de muy buena calidad y apta para el consumo humano.

El proyecto sigue, y en nuestra institución tenemos un Sistema Biotto instalado para que nuevos investigadores se sumen a esta idea. Queremos optimizar el filtrado para tener muchos litros de agua limpia. Hasta ahora la cantidad es pequeña para las enormes necesidades de la comunidad.

Luego de emprender ese camino miramos hacia delante, buscamos otros destinos. Queremos ir a la universidad, estudiar para seguir viajando y para seguir ayudando a los nuestros.

Nuestro consejo es que estés atento a las situaciones cercanas que puedes cambiar, porque te llevarán mucho más lejos de lo que piensas.

# Una carta venida del Vaupés

Acaricuara - Mitú -  
Bogotá - Montpellier



Te preguntará por qué tantos lugares de procedencia de esta carta. Es porque mi viaje por la investigación ha pasado por cada uno de ellos. En el corregimiento de Acaricuara nací y allí empezaron mis preguntas, en Mitú creció mi curiosidad, en Bogotá terminé estudiando y a Montpellier, en Francia, llegué con un trabajo de investigación ya avanzado. Me llamo Walter Gabriel Estrada Ramírez y soy indígena siriano.

Todo comenzó en casa, en la selva. Cuando íbamos a recoger miel les hacíamos daño a los árboles, los talábamos o lastimábamos las colmenas. Mientras recolectaba me preguntaba si no habría otra manera de aprovechar el producto de las abejas.

Esta pregunta estuvo allí desde entonces, y fue más adelante, con Ondas, cuando la convertí en un proyecto. Quería cuidar a las abejas nativas sin aguijón y preservar su entorno. Fue así como organicé mi propio criadero y me dediqué a estudiarlas y protegerlas.

Les hablo desde mi experiencia, pero eso no significa que estuve solo, otros cuatro compañeros hicieron

equipo conmigo para esta aventura, y juntos llegamos a presentar nuestro trabajo en la Semana de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.

La perseverancia y los logros del trabajo realizado con Ondas me permitieron encontrar, luego del colegio, a personas que notaron mi interés y disposición para investigar, y después de varios intentos por entrar a la universidad, terminé matriculado en la Universidad Nacional de Colombia, en la carrera de Biología.

Este viaje por el conocimiento me ha llevado a visitar otros lugares de nuestro país y del mundo.

Mi consejo para tu grupo es que no olviden ni descarten sus propias preguntas, porque surgen de lo que verdaderamente les interesa, y ese interés es el combustible con el que anda nuestro motor de investigadores.



# Una carta desde el silencio

Pasto, Nariño

INSTITUCIÓN  
EDUCATIVA  
MUNICIPAL SAN JOSÉ  
BETHLEMITAS

Viajero de las palabras, te saludamos:

Si escuchas a tus papás llamarte a desayunar en las mañanas, oyes los perros ladrar en la esquina de tu cuadra y la voz de tus amigos invitándote a jugar un partido de fútbol, quizá no llegues a preguntarte lo que nosotras un día nos preguntamos.

Somos Ángela Rosales y Gabriela Riascos, y no podemos oír.

Siendo sordas nos inquietaba mucho saber cómo sucede la comunicación cuando no existe la palabra hablada. Lo vivimos y lo vimos alrededor nuestro, por ello iniciamos una investigación con el Programa Ondas, buscando respuestas sobre las formas de expresión que existen en los hogares con hijos sordos, para saber qué pasa con la comunicación cuando participan personas sordas y oyentes.

En nuestro viaje usamos técnicas que sirvieron para recoger la información, como la aplicación de un cuestionario en los hogares y la observación juiciosa de las situaciones familiares de comunicación. No todo fue leer y analizar la información recogida en los cuestionarios, debimos salir, visitar las casas de las familias y ver cómo se comunicaban. Fue necesario vivirlo y estar muy atentas, ser muy sensibles a todo lo que ocurría. Observar con todos los sentidos para entender qué pasaba.

Los descubrimientos fueron muchos. Identificamos diferentes formas de comunicación que incluían códigos caseros, expresión corporal, el dibujo y la lengua de señas colombiana,



entre otras. Pero lo más sorprendente fue darnos cuenta de que el nivel de la comunicación era muy bajo y que eran los padres quienes tenían una comunicación menos efectiva con sus hijos sordos. Por eso pensamos en la necesidad de hacer visible el problema y buscar soluciones.



Nuestro maestro fue clave en este viaje. El profe Edwin Ordóñez nos apoyó y orientó, al ser sordo como nosotras, entendió muy bien lo que buscábamos.



Hicimos talleres de padres y encuentros en el colegio con los demás estudiantes para lograr educar y llamar su atención, y para mostrar los resultados de nuestra investigación. Hoy conocemos mejor a la comunidad de sordos en la institución, logramos involucrar a las familias y hay más niños y jóvenes del colegio que se unieron a nuestro viaje.



Ondas nos abrió un camino que nos proyecta como viajeras constantes. Queremos seguir investigando e ir a la universidad. Sentimos que hay que seguir trabajando para que las personas sordas puedan integrarse a la vida educativa y laboral.



Trabajar juntas y tener la complicidad de nuestro maestro, de las familias y los compañeros oyentes fue muy importante en nuestro recorrido, por lo cual el consejo para ti es que pienses en esta travesía como una aventura en equipo. Si estando solo puedes llegar lejos, con un buen equipo mucho más.

# Una carta de los Buscamanchas

**Ibagué, Tolima**

INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
JOSÉ CELESTINO MUTIS

Hola, amigo aventurero:

Ponemos en tus manos esta carta para contarte sobre nuestra travesía buscamanchas.

El viaje empezó en primaria, cuando algunos de nosotros apenas estábamos en cuarto o quinto, y en él anduvimos por cerca de diez años. ¿Mucho tiempo para un viaje? No. Hay viajes en la investigación que te pueden tomar décadas, hasta la vida entera, si sigues con pasión la búsqueda de respuestas.

El viaje que emprendimos tenía como propósito encontrar el tratamiento para varias enfermedades de la piel. Problemas comunes que nos pueden afectar a todos: verrugas, callos y mezquinos.

El principio de nuestra búsqueda nació del saber de los abuelos. A veces el conocimiento no está en los libros ni en Internet, sino en las personas que han vivido y experimentado. Nuestros abuelos, padres y maestros nos hablaron de ciertas plantas que se usaban para tratar aquellos males de la piel que queríamos atacar. Fue así como nos encontramos con el arbolito de Navidad y el cambiante, que fueron algunas de las plantas en las cuales encontramos respuestas.

Las preguntas que nos hicimos en primaria se fueron contestando con el tiempo, y cuando estábamos en



grado noveno empezó lo mejor de nuestro viaje. Salimos del colegio y visitamos la Universidad del Tolima, nos acompañaron guías expertos en química, usamos microscopios y aprendimos a hacer la extracción y el secado de las plantas. No todo lo que un viajero debe conocer es fácil de observar, a veces se necesita la ayuda de herramientas y equipos, y los maestros y asesores nos enseñaron a usarlos.

De ese viaje logramos resultados que pudimos comprobar. Nuestras cremas y preparaciones tuvieron el efecto deseado y logramos comercializarlas, no sin antes aprender sobre el empaquetado y sobre cómo se crea una marca y una empresa.

Uno de nosotros, Frederick Fernando Guiza Tapiero, no terminó ahí el viaje que inició con Ondas. Luego de graduarse del colegio empezó su carrera de Administración Financiera y siguió con la idea de hacer una empresa para comercializar los productos.

Nuestro consejo a los viajeros inquietos que nos leen es que tengan en cuenta el conocimiento de otros con un poco más de experiencia; que disfruten mucho del viaje por el conocimiento, crean en los resultados de su trabajo, y finalmente, que piensen que la investigación podría llevarlos a elegir el camino que quieren continuar cuando sean mayores.



# Una carta del Parche Heliconias

Puente Amarillo, Meta

INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
FRANCISCO TORRES LEÓN

Saludos, investigador:

Aunque no nos conocemos, estoy seguro de que tenemos cosas en común. Al parecer tú también estás aquí porque has decidido hacer un recorrido similar al que yo empecé hace unos años, junto con algunos compañeros del colegio. Seguro estarás leyendo mi carta en compañía de tu propio grupo, así como yo leí con el mío lo que era el Programa Ondas cuando decidimos hacer lo que parecía imposible.

Antes de que iniciara este viaje, mi colegio se propuso recuperar una zona usada como basurero de sólidos. Eran 2800 metros cuadrados llenos de partes de computadores, muebles y escombros de construcción. El paisaje era horrible y el daño al ambiente, preocupante.

Luego del trabajo de limpieza y recuperación, llegamos nosotros, el Parche Heliconias. Nos llamamos así por una flor que abunda sobre todo en las selvas de nuestro país y suele tener lindos colores.

Como vimos que la zona recuperada empezaba a tener otra cara y podía albergar vida, con el parche nos dedicamos a recolectar especies de mariposas y a llevarlas allí para que adoptaran aquel lugar como



su hogar. Logramos que muchas se quedaran y que nuestro mariposario a cielo abierto se convirtiera en el lugar de paso de otras.

Identificamos más de 70 especies y nuestro trabajo atrajo la atención de expertos nacionales e internacionales. Gracias a lo que logramos, yo, Diego Leandro Franco Prieto, quien te escribe esta carta, pude viajar a Perú, al Primer Congreso Internacional de Mariposas Andinas.

Luego del colegio quedé muy inquieto. Los viajes abren la mente y permiten ver realidades distintas. Me di cuenta del país que tenía, de lo diverso y bello que era, y por eso empecé a estudiar Hotelería y Turismo. Pero como las mariposas que vivían en nuestro mariposario, también quise migrar, moverme, y me gané una beca para estudiar Ciencias Políticas y Sociología en Brasil.

Mi consejo es que pienses en la investigación como una forma de cambiar las cosas que no te gustan, que afectan tu comunidad; como un modo de actuar y hacer algo cuando sientes que no hay alternativas o soluciones. Si conoces a profundidad el problema vas a poder participar en la solución.

***El viaje de la investigación***  
es una publicación del  
**Programa Ondas de Colciencias**  
y fue finalizada en julio de 2018.  
En su composición se utilizaron  
las fuentes Avenir y HanziPen.



COLCIENCIAS



GOBIERNO DE COLOMBIA

## Colección Ondas

**T**odo empieza con una pregunta, que es como una onda sobre el agua que crece y llega lejos. Una onda que nos invita a explorar, a conocer, a descubrir y a construir una cultura de ciencia, tecnología e innovación, la cual se ha de traducir en proyectos, aprendizajes y soluciones para todos. Así, a través de la Colección Ondas, la Dirección de Mentalidad y Cultura de Colciencias presenta al país los contenidos del Programa Ondas, un conjunto de orientaciones y herramientas que buscan acompañar y fortalecer el día a día de niños y adolescentes, asesores, maestros y coordinadores que han decidido apostarle a la investigación.

Esta colección se organiza a través de tres series editoriales: PROYECTOS, BRÚJULA y VIDAS Y CIENCIA, las cuales buscan ser la memoria viva de un programa que se enriquece, crece y se fortalece a partir de la construcción colectiva de aquellos que hacen parte de Ondas.

## Serie Brújula

**L**a brújula se usa en navegación para orientarse y determinar un rumbo a seguir. De la misma forma, esta serie ofrece lineamientos y orientaciones que ayudan a los viajeros Ondas a marcar el camino para la implementación del programa, así como herramientas que permiten preguntar, descubrir, solucionar y cuestionar a medida que se transita el camino de la investigación.



COLCIENCIAS



GOBIERNO DE COLOMBIA