

CAJA DE
HERRAMIENTAS
PARA MAESTROS Y MAESTRAS
ONDAS

La
Pregunta
como punto de partida
Y *Estrategia metodológica*



CAJA DE HERRAMIENTAS PARA MAESTROS Y MAESTRAS *ONDAS*

CUADERNO 1 ♦ EL LUGAR DE MAESTRAS Y MAESTROS EN *ONDAS*

CUADERNO 2 ♦ LA PREGUNTA COMO PUNTO DE PARTIDA
Y ESTRATEGIA METODOLÓGICA

CUADERNO 3 ♦ LA INVESTIGACIÓN COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA

CUADERNO 4 ♦ PRODUCCIÓN DE SABER Y CONOCIMIENTO EN
LOS MAESTROS Y MAESTRAS *ONDAS*

CUADERNO 5 ♦ LAS COMUNIDADES DE APRENDIZAJE, PRÁCTICAS, SABER,
CONOCIMIENTO Y TRANSFORMACIÓN APOYADAS EN LAS NUEVAS
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación –Colciencias–

DIRECTOR GENERAL

Jaime Restrepo Cuartas

SUBDIRECTOR GENERAL

Juan José Trujillo Ramírez

DIRECTORA DE REDES DEL CONOCIMIENTO

Dorys Yaneth Rodríguez Castro

Programa *Ondas*

COORDINADORA NACIONAL

María Elena Manjarrés

ASESOR PEDAGÓGICO

Marco Raúl Mejía Jiménez

COORDINADORA NACIONAL DE LA GESTIÓN DEPARTAMENTAL

Jenny Ciprian Sastre

COORDINADORA DE PROYECTOS ESPECIALES Y COMUNICACIONES

Adriana Carolina Zorro Zambrano

COORDINADORA DE LÍNEA ADMINISTRATIVA Y JURÍDICO FINANCIERA

María Alejandra Rojas Luengas

ASESORA DEL PROCESO DE VIRTUALIZACIÓN

María del Pilar Sáenz Rodríguez

Con el apoyo de la UNESCO

CUADERNOS 1, 2, 3 Y 4

AUTORES

María Elena Manjarrés

Marco Raúl Mejía Jiménez

COAUTORES

Amanda Josefina Bravo Hernández

María Mercedes Boada de Riveros

Gonzalo Peñolaza Jiménez

CORRECTORA DE ESTILO

Diana Prada Romero

CUADERNO 5

AUTORES

María Elena Manjarrés

Marco Raúl Mejía Jiménez

María Pilar Sáenz Rodríguez

ASESORÍA TÉCNICA

Amanda Josefina Bravo Hernández

CORRECTORA DE ESTILO

Carolina Hernández Arango

DISEÑO, DIAGRAMACIÓN E ILUSTRACIÓN

Giovanna Monsalve A.

Ariel C Zaldua

IMPRESIÓN

Prograf Ltda.

ISBN: 978-958-8290-19- 5

Bogotá, diciembre de 2011

Introducción

La pregunta es el elemento fundamental de la investigación, independientemente del enfoque metodológico con el cual se aborde. Es un punto de partida, puesto que toda investigación comienza con una pregunta y es a partir de ella que se establece un camino para encontrar respuestas. Pero además, es un punto de llegada, porque si bien encontraremos algunas respuestas, en medio y al término de la investigación surgirán nuevas preguntas.

En el Programa *Ondas* la pregunta tiene un acumulado en cuanto a uso, lugar metodológico y concepción, que hoy la ubican como base de su estrategia metodológica. En tal sentido, vale la pena resaltar aspectos tales como:

- ♦ *"El antecedente de la pregunta está en la curiosidad y en el sentido común. Por lo tanto, la pregunta se constituye en un elemento natural del ser humano que se desarrolla a lo largo de su existencia.*
- ♦ *Todo conocimiento y saber inicia con una pregunta, porque ella permite detener la mirada y buscar explicaciones.*
- ♦ *La pregunta abre nuevas fronteras al conocimiento; de hecho, no sería posible el conocimiento sin ella.*
- ♦ *La pregunta invita a un viaje por lo desconocido, a desplazarnos*

a otros lugares del conocimiento, sin olvidar que el mejor conocimiento es el que deja nuevas preguntas.

- ♦ *La pregunta puede hacerse de manera individual, pero casi siempre opera en contextos de intersubjetividad, requiere de interlocución.*
- ♦ *La pregunta desarrolla habilidades y capacidades para construir un espíritu científico. El hacerse preguntas debe convertirse en un verdadero hábito que nos permita no sólo ponernos en contacto con los conceptos de la ciencia, sino, sobre todo, transformarnos en sujetos que abran nuevas brechas al conocimiento.*
- ♦ *La pregunta si se abona y reflexiona puede convertirse -y nos invita a convertirla- en una investigación. En tanto son reflexionadas pueden plantearse como problemas de investigación. Así, de una pregunta general o inicial se desprenden muchas más, con las cuales es posible enriquecer el conocimiento.*
- ♦ *La pregunta investigativa exige salir de las respuestas únicas y estar atentos para encontrar que las cosas y fenómenos a menudo no son lo que aparentan y suelen ser más complejos.*

- ◆ *La pregunta retroalimenta permanentemente el proceso investigativo, dirige la mirada, organiza y ordena la búsqueda de respuestas.*
- ◆ *La pregunta acompañada, reprocesada y convertida en indagación es el fundamento de una nueva racionalidad que funda desarrollo humano, estilos de aprendizajes y estructuras de acción; es decir, prepara para construir el mundo”.*

[COLCIENCIAS: 2006, 83-88]

LAS PREGUNTAS DE NIÑAS, NIÑOS Y JÓVENES EN EL PROGRAMA *ONDAS*

Por lo expuesto, el Programa *Ondas* ha comprendido que es indispensable alentar las preguntas de los niños (as) y jóvenes de manera que a partir de ellas se planteen los problemas de investigación y diseñen trayectorias de indagación. Las preguntas articulan los grupos de investigación.

El Programa ha previsto un proceso específico para apoyar la formulación de las preguntas de investigación y el planteamiento de problemas por parte de los actores interesados en participar de él. Para ello, ha desarrollado la Guía de la investigación y de la innovación “*Xua, Teo y sus amigos se agrupan, formulan preguntas y se plantean problemas de investigación*”, entregada a los grupos durante la convocatoria de sus departamentos y disponible en el Centro de Recursos de Colciencias¹

Allí es fundamental el papel de maestros (as) a quienes se les solicita promover, acompañar y complementar los procesos autónomos de niños (as), y jóvenes integrantes de los grupos, para que formulen sus preguntas e identi-

¹ El Centro de Recursos está disponible en el portal del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación –Colciencias-

fiquen y acuerden aquellas que serán la base del planteamiento del problema de investigación. Ello implica apropiarse de la analogía propuesta en dicha guía, que asocia estos procesos con los fenómenos físicos de las *Ondas*.

Estas preguntas podrán tener distintas maneras de resolverse: desde el ejercicio de acompañamiento/coinvestigación, en cada uno de ocho (8) etapas de la ruta metodológica de la IEP:

1. Estar en la Onda de *Ondas*
2. Perturbación de las *Ondas*
3. Superposición de las *Ondas*
4. Diseño de la trayectoria de indagación
5. Recorrido de la trayectoria de indagación
6. Reflexión de las *Ondas*
7. Propagación de las *Ondas*
8. Conformación de comunidades de saber y conocimiento.

El (la) maestro (a) *Ondas* pueden observar su desempeño y contribuir a convertir la pregunta en indagación. Esto “*significa labrarla, perfeccionarla y, en alguna medida, construir el camino para salir de ella, para no quedarse en las respuestas del sentido común o en la simple descripción. Por eso, la indagación muestra la posibilidad de convertir esas preguntas en camino metodológico a través de las diferentes trayectorias y de usar las herramientas para darles respuesta y avanzar en el saber y en el reconocimiento*”². De esta manera, observa su práctica en el sentido de contribuir con la indagación del grupo de investigación.

² *Niños, niñas y jóvenes investigan*. Op. Cit. Página 87.

1 El cuaderno *La pregunta como punto de partida y estrategia metodológica*

1.1 Propósitos de formación

Este cuaderno es parte de la *Caja de Herramientas de la estrategia de formación para maestros y maestras Ondas*. Su entrega se ha previsto como indispensable durante la Convocatoria, por ello forma parte del Kit de Convocatoria³, para acompañar el recorrido de las tres (3) primeras etapas de la ruta metodológica de la IEP.

Al finalizar el proceso de formación propuesto en este cuaderno, maestros(as) habrán comprendido:

- ♦ La importancia de la pregunta como punto de partida en cualquier proceso investigativo.
- ♦ La necesidad de alentar y consolidar las preguntas de niños(as) y jóvenes, puesto que son la base sobre la cual se construyen los problemas de investigación a resolver en *Ondas*.

- ♦ Las características fundamentales de la pregunta y el problema de investigación.
- ♦ La elaboración necesaria para, primero, convertir las preguntas cotidianas en preguntas de investigación y, luego, avanzar en el planteamiento de los problemas de investigación.
- ♦ La formulación y registro permanente de sus propias preguntas durante el proceso de sistematización propuesto por *Ondas*.

1.2 Roles de maestros y maestras en el Programa *Ondas*

La estrategia de formación está dirigida a los(las) maestros(as) acompañantes de los grupos de investigación del Programa *Ondas*, cuyos roles son:

- a. Acompañantes/coinvestigadores. Se trata de maestros(as) acompañantes/ coinvestigadores, de los grupos de niños(as) y jóvenes, desde su constitución, durante la formulación de la pregunta y el planteamiento del problema; en su inscripción en la convocatoria; el diseño y desarrollo de su trayectoria de indagación; la reflexión y la propagación del saber producido y de su experiencia en *Ondas*.

³ Este Kit está constituido por: Guía de la investigación y la innovación del Programa *Ondas*. Xua, teo y sus amigos se agrupan, formulan preguntas y se plantean preguntas de investigación, el plegable y videos institucionales y el presente cuaderno.

- b. Acompañantes/investigadores. Son maestros(as) que sin abandonar su rol de acompañante de los grupos de investigación, formulan preguntas complementarias sobre el tema o el proceso de metodológico del grupo (investigación pedagógica, cómo aprenden), contribuyendo a la construcción de saber y conocimiento sobre la investigación en las culturas infantiles y juveniles.

En el mediano plazo, ello significa la conformación de grupos de maestros(as) investigadores capaces de aportar a la transformación de los procesos pedagógicos de sus instituciones educativas. Estos colectivos, con el apoyo del Programa *Ondas*, podrán presentarse en convocatorias promovidas por diversas organizaciones que fomenten la investigación.

En tal sentido, en esta modalidad de formación de maestros(as) se ponen en juego las dimensiones personal, profesional e investigativa.

1.3 La propuesta metodológica de autoformación, formación colaborativa, producción de saber y conocimiento y apropiación social del saber de las maestras y maestros *Ondas*

Para el desarrollo de la estrategia de formación de maestros(as) desde el ejercicio mismo de la investigación se han previsto las modalidades, relaciones y espacios de formación que se detallan a continuación:

Ámbitos	Relaciones	Espacios (presenciales o virtuales)
Autoformación	Consigomismo(a)	Autoformación Formación integrada o colaborativo Producción de conocimiento y saber a través de la investigación Apropiación social del conocimiento

1.3.1 Relaciones de formación

Para estimular la formación en investigación que fomente la cultura ciudadana de CT+I de los (las) maestros(as) acompañantes/coinvestigadores e investigadores, se propone fortalecer los procesos de formación del maestro y la maestra, en relación consigo mismo (a), con los otros y con el mundo, como se amplía en el *Cuaderno 1*.

1.3.2 Ámbitos de formación

Desde esta propuesta se busca potenciar las capacidades de maestros(as) en las modalidades de autoformación y formación integrada (Aprendizaje Colaborativo) desde su propio interés, compromiso y apasionamiento por su trabajo educativo, de acompañamiento e investigación con los grupos.

1.3.3 Espacios de formación

La propuesta se apoya en los siguientes espacios proporcionados por el Programa *Ondas*:

1.3.3.1 Espacios de autoformación

- ◆ El material impreso, compuesto por los cuatro cuadernos de la *Caja de Herramientas*, que contiene los temas del lugar de la maestra, el maestro en *Ondas*, la pregunta como estrategia metodológica, la investigación como estrategia pedagógica, y la sistematización de experiencias.
- ◆ El resumen de los Lineamientos pedagógicos del Programa *Ondas*, el cuaderno La Pregunta como punto de partida y estrategia metodológica y *Xua, Teo y Sus Amigos en la Onda de la Investigación*, son los primeros insumos que ayudan a formular las preguntas, plantear los problemas de investigación, inscribir su propuesta en zona de trabajo virtual infantil y juvenil del portal de Colciencias, y hacer algunos registros y reflexión sobre el proceso.
- ◆ La plataforma virtual, principalmente la zona de trabajo virtual infantil y juvenil del portal de Colciencias, donde se encuentran los instrumentos para el registro de la información básica solicitada por el Programa *Ondas* y que se constituyen en su base de datos de personas y experiencias.
- ◆ La bibliografía recomendada que incluye los Lineamientos Pedagógicos del Programa *Ondas*, los Lineamientos de la Estrategia de Formación de Maestros (as) del Programa *Ondas*, la *Caja de Herramientas* y *Xua, Teo y Sus Amigos en la Onda de la Investigación*; y otra bibliografía personal.
- ◆ Materiales de apoyo virtuales y digitales (teleconferencias, vídeos, materiales pedagógicos digitalizados, memorias de Chat, Foros y *Wikis* entre otros.

1.3.3.2 Espacios de formación integrada o colaborativa

En lo local, regional, nacional e internacional se expresa el Proceso de Aprendizaje Colaborativo a través de:

- ◆ La formación en el ejercicio mismo de la investigación y de la sistematización, como acomañante coinvestigador de un grupo infantil y juvenil
- ◆ Formación desde la asesoría de línea temática
- ◆ Los talleres de formación nacionales y departamentales
- ◆ Los encuentros de profundización pedagógica, de investigación o de línea temática.
- ◆ La participación de los procesos virtuales de formación.

1.3.3.3 Espacios de producción de saber y conocimiento

La zona de trabajo virtual del portal de Colciencias, donde se encuentran los instrumentos para el registro y reflexión de la experiencia investigativa de los diferentes actores del Programa.

En este proceso, las preguntas se entienden también en un sentido formativo para el grupo de investigación, por lo que se invita explícitamente a registrar cómo se producen y a reflexionar sobre ello. Para esto, son útiles los siguientes instrumentos de apoyo a la sistematización⁴:

- ◆ La bitácora No. 2, "*Las perturbaciones de las Ondas*"; de la mencionada guía

4 Ver cuaderno de la *Caja de Herramientas para maestros Ondas: Producción de saber y conocimiento en las maestras y maestros Ondas, Sistematización de experiencias en el Programa Ondas*.

- ♦ La Libreta de apuntes de los grupos de investigación y la Libreta acompañante de los (las) maestros (as), los registros audiovisuales, y los instrumentos auxiliares.

Es importante registrar las preguntas de sistematización de los maestros (as) o personas adultas acompañantes que pueden llegar a ser clave para el desarrollo de la sistematización de su experiencia como acompañante coinvestigador/investigador. Como se menciona Programa *Ondas* considera que cada uno de ellos, además de acompañar a su grupo a recorrer su trayectoria de indagación para responder al problema de investigación planteado colectivamente y producir conocimiento de esta experiencia, asume su propia de sistematización.

1.3.3.4 Espacios de apropiación social

Los espacios de apropiación del conocimiento producido por los grupos de investigación y de maestros (as) por otros actores del Programa y del sistema educativo y de ciencia, tecnología e innovación. Estos espacios pueden ser:

- ♦ Las ferias infantiles y juveniles de ciencia, tecnología e innovación, institucionales, locales, municipales, departamentales, regionales y nacionales e internacionales.
- ♦ Movilidad y programas de inmersión de experiencias pares.
- ♦ Pasantías a grupos de investigación de universidades, centros de investigación, y grupos avanzados del Programa *Ondas*.
- ♦ Conversatorios con académicos, investigadores, pares de la misma línea de investigación.

- ♦ Constitución de redes que pueden relacionarse a través de medios virtuales.
- ♦ Divulgación del conocimiento y del saber que producen los maestros (as) a través de medios físicos y virtuales, radio, televisión.

1.4 Ruta de formación

El cuaderno está estructurado de tal manera que se propicie el aprender haciendo; a través de espacios de autoformación, formación integrada o colaborativa; producción de saber y conocimiento y apropiación social. Con ello se busca la reflexión sobre la práctica para volver a ella y transformarla.

Por ello el diseño de la ruta de formación en el Programa *Ondas* es flexible. Maestros(as) identificarán sus necesidades de formación y con el acompañamiento de los asesores(as) de línea temática, construirán sus propias rutas de formación, en relación con los espacios de autoformación y formación integrada, producción de saber y conocimiento y apropiación arriba enunciados.

Es de aclarar que estos espacios de formación no son secuenciales. Se les puede asumir de acuerdo con su contexto y desarrollos. En esta medida, se tiene la opción de privilegiar algunos que el Comité y el Equipo Pedagógico Departamental consideren prioritarios.

1.5 Organización y contenidos

Se trabajan contenidos de orden teórico-conceptual, metodológicos, operativos-instrumentales y actitudinales para:

- ♦ La formulación y delimitación de las preguntas de investigación de los grupos constituidos por niños (as), y jóvenes. De la pregunta al planteamiento del problema de investigación.

- ◆ Identificar algunos ámbitos de la indagación del/la maestro(a) que participa en *Ondas* a través de su proceso de sistematización.

Para alcanzar este propósito, los temas de formación ofrecidos son los siguientes:

- ◆ Sistematización, investigación, virtualización
- ◆ El lugar de maestros(as) en *Ondas*
- ◆ La pregunta, los lineamientos pedagógicos del Programa
- ◆ El proceso investigativo de los grupos infantiles y juveniles, las comunidades de práctica saber y conocimiento apoyadas en NTIC
- ◆ El currículo integrado basado en la IEP

Otros contenidos se presentan a manera de ejercicios complementarios: temas para el registro, temas para profundizar la reflexión y ejemplos concretos con los que la maestro(a), o el adulto acompañante puede ampliar sus conocimientos sobre diferentes temas de formación, mejorar su trabajo y apoyar los aprendizajes del grupo.

Para ello, cada maestro(a) debe tener presente la oferta de estos espacios y temas de formación en su departamento.

Al final hay una bibliografía para ampliar la información sobre la temática de este cuaderno.

1.6 Propuesta metodológica

El cuaderno está estructurado de tal manera que se propicie el aprender haciendo; a través de espacios de autoformación (reflexiones individuales, con apoyo de fuentes bibliográficas) y formación integrada (mediante

espacios de formación y apropiación en los grupos de maestros y de investigación, en la asesoría de línea temática o en encuentros, talleres, pasantías y otras). Con ello se busca la reflexión sobre la práctica para volver a ella y transformarla.

Es preciso enfatizar que este cuaderno no pretende ser un recetario o un manual, sino una guía o referente para el trabajo de cada maestro(a) o persona adulta participante del Programa *Ondas*, de modo que cada quien lo pueda tomar y ajustar de acuerdo con sus expectativas, posibilidades y necesidades.

Este proceso con las preguntas se entiende también en un sentido formativo para el grupo de investigación, por lo que se invita explícitamente a registrar cómo se producen y a reflexionar sobre ello. Para esto, son útiles las bitácoras físicas y virtuales de la etapa dos de la *Ondas* de la investigación y de la innovación: *Xua, Teo y Sus Amigos en la Onda de la Investigación*, "**Las perturbaciones de las Ondas**"; la actividad 3, "Seleccionar una o varias preguntas" y la actividad 4, "La pregunta de investigación"; igual ocurre con la Libreta de apuntes de los grupos de investigación y la Libreta acompañante de los(las) maestros(as), los registros audiovisuales, y los instrumentos auxiliares. Estos son los instrumentos de registro que se utilizan en el Programa *Ondas* [Ver cuaderno de la *Caja de Herramientas* para maestros *Ondas*: Producción de saber y conocimiento en las maestras y maestros *Ondas*, Sistematización de experiencias en el Programa *Ondas*]

De otro lado, el registro de las preguntas que le van surgiendo a maestros y maestras o personas adultas acompañantes durante las siguientes etapas de la investigación (el diseño de la trayectoria, su recorrido,

la reflexión, propagación de los resultados y la conformación de comunidades de saber y conocimiento), es muy importante e incluso puede llegar a ser clave para el desarrollo de la sistematización de su experiencia como acompañante y para el diseño de su propia investigación.

1.7 La virtualidad como complemento y apoyo

Para hacer realidad lo virtual de *Ondas*, el Programa cuenta con la zona de trabajo infantil y juvenil del portal de Colciencias, el cual apoya la producción colectiva, la formación, la apropiación, el acompañamiento y a la constitución de comunidades de práctica, saber y conocimiento apoyadas en NTIC.

Para los registros y el desarrollo de la sistematización, en la zona de trabajo virtual del portal de Colciencias encontrará:

- ◆ Bitácoras en las cuales se registra la experiencia de investigación del grupo y la del maestro(a) como acompañante.
- ◆ Instrumentos auxiliares de registro.
- ◆ Instrumentos de apoyo a la sistematización de eventos y reuniones; lecturas y búsquedas bibliográficas; cuestionarios, entrevistas
- ◆ La Libreta acompañante virtual maestros(as) y la Libreta de apuntes virtual (grupo de investigación).
- ◆ Espacio para archivar y hacer visible los registros audiovisuales.

Por este medio podrá acceder también a algunas fuentes bibliográficas electrónicas necesarias para el desarrollo de los ejercicios de registro y sistematización de cada etapa del proceso investigativo, articularse en líneas y redes a otros maestros(as) que están realizando sus sistematizaciones, fortaleciendo la propuesta de autoaprendizaje, aprendizaje integrado, producción de saber y conocimiento y apropiación que sustenta la formación en *Ondas*.

2 Las preguntas de investigación

“Abrir los ojos a la realidad no es sencillo. El asombro es una flor que se marchita con facilidad. Y se marchita porque, a fuerza de costumbre, la realidad se vuelve plana y aburrida, o porque se piensa que sólo lo sobrenatural es motivo de admiración. Pero el asombro genuino nace de captar la realidad tal como es, plena de riqueza y variedad, y al mismo tiempo descubrir que las cosas no son sólo lo que aparentan ser. Como decía Chesterton, “lo admirable no es que el sol no salga un día, sino que salga todos los días”. El asombro nos acecha en todas partes; no hay esquina de la realidad, por humilde que sea, que no pueda suscitarlo”.

[UNIVERSIDAD DEL ROSARIO: 2003]

Como se ha mencionado, el antecedente de la pregunta está en el asombro. De ello trata la cita. Se propone, por tanto, dejarse asombrar como una manera de favorecer la curiosidad y, por consiguiente, su surgimiento de manera espontánea en el ejercicio del acompañamiento, que realicemos a los niños(as) y jóvenes en el desarrollo del proceso

investigativo, en las búsquedas bibliográficas o en otras situaciones propicias para que ellas emerjan.

Asimismo, es una invitación a fomentar esta capacidad de ser sensibles ante los sucesos que nos ocurren, de no permanecer indiferentes ante ellos. Tal como lo plantea el Programa *Ondas* en sus *Lineamientos pedagógicos*.

*“la pregunta invita a un viaje para encontrar su respuesta, es como un recorrido de aventura por **Las perturbaciones de las Ondas** que nos depararán sorpresas, y nos abren hacia nuevas preguntas”.*

[COLCIENCIAS: 2006, 84]

Pero no sólo el asombro posibilita la generación de preguntas, ello también se logra intencionando interrogantes o cuestionamientos sobre una situación, ejerciendo criticidad, dudando de lo observado, preguntado, hallado, lo cual convierte a *“la pregunta [en] uno de los lugares más relevantes en el crecimiento del niño, la niña y los jóvenes”.*

[COLCIENCIAS: 2006, 84]

Durante las tres (3) primeras etapas de la ruta metodológica de la IEP, se formulan preguntas y plantean problemas de investigación, los grupos se conforman con niños(as), jóvenes y, al menos, dos o tres maestros(as), los cuales comparten intereses o preguntas.

Organizarse en grupo de investigación es **Entrar en la onda de Ondas**, y las preguntas que guiarán el proceso de indagación son **Las perturbaciones que generan Ondas de investigación**, las cuales dan origen a **Las superposiciones de Ondas** o problemas. Para que ello tenga lugar, proponemos compenetrarnos con lo propuesto en el Kit de la Convocatoria, arriba señalado, su metáfora, lenguaje, etapas y actividades para que mejoremos el acompañamiento que hacemos a estos procesos.

En este cuaderno es central el ejercicio del paso de la pregunta espontánea a la pregunta formulada intencionalmente, de niveles más simples a mayor complejidad, para realizar una indagación contextualizada:

“(...) cuando la pregunta se organiza en forma lógica como sistema de indagación es el inicio de una búsqueda que va a permitir hacer real la construcción de un espíritu científico infantil, que no es sólo la capacidad de ponerse en contacto con los sistemas del pensamiento complejo de la ciencia, sino la posibilidad de aprovechar su mundo lúdico y con un cierto rigor conducirlos a través de métodos placenteros a construir respuestas adecuadas. De esta forma, los niños, las niñas y los jóvenes lograrán acercarse a los conceptos de ciencia, tecnología e innovación, desarrollando su espíritu científico y una conciencia social y ecológica,

que los identifique con su escuela y con su contexto cultural, y los lleve a plantear propuestas de mejoramiento de su ambiente”.

[COLCIENCIAS: 2006, 87]

El espíritu científico va más allá de la realización de una investigación. Es en este sentido que se propone el ejercicio de formulación de preguntas -planteamiento de problemas-, diseño y recorrido de trayectorias de indagación para darles respuesta, las cuales luego se comunican. El proceso no es conclusivo, esto es, no se cierra con la respuesta encontrada.

“Las preguntas no tienen una única respuesta, pues la complejidad de los fenómenos sociales y naturales es tan grande que no podemos comprenderlos en su totalidad a partir de una sola investigación, lo que lleva a nuevas preguntas, implicando un proceso constante y permanente de investigación”.

[COLCIENCIAS: 2006, 86]

De esa manera, se contribuye a la formación de una cultura de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CT+I), desde la infancia, fortaleciendo la comprensión de la naturaleza inacabada del conocimiento.

En el cuaderno *Producción de saber y conocimiento de maestros y maestras Ondas. Sistematización* encontrarán las indicaciones para sistematizar la experiencia vivida en estas etapas.

2.1 Diversidad de preguntas

Las preguntas pueden ser de diversa índole, como: las que se interrogan por las causas de un hecho o fenómeno, las que describen, las que buscan regularidades, etc. Es así que sobre relaciones, cosas, hechos fenómenos y desarrollos tecnológicos y productivos se pueden suscitar diversos interrogantes que abordan aspectos y ángulos distintos sobre un objeto de estudio particular.

A continuación se presenta un cuadro que agrupa y clasifica las preguntas y señala cómo su formulación determina en gran medida la metodología que seguirá la investigación.

▸ Cuadro 2. Categoría, pregunta y definición de la categoría. Ver pág. 17

Desde luego estas categorías sólo pretenden dar una idea de las diferentes formas en que pueden expresarse las preguntas. Sin embargo, la manera como preguntamos se vincula estrechamente con la metodología a seguir para resolver el problema de investigación que acompañamos.

2.2 Hay muchos tipos de preguntas

No hay preguntas *bobas* ni respuestas definitivas, pero las preguntas van siempre más allá de la información. Son esenciales en cuanto se convierten en hilos conductores. No es lo mismo la pregunta que plantea el ¿qué?, el ¿cómo? y el ¿por qué?, a las que buscan la descripción o una observación rápida. Por eso, a ésta siempre le viene una pregunta que relaciona, que busca saber más. No es lo mismo la pregunta que construye sentido, que la que rompe imaginarios, aunque a veces se encuentra que es necesario construir un proceso con ellas.

Las preguntas de la complejidad nos llevan por esa síntesis de múltiples relaciones. Es importante cruzar en las respuestas las relaciones entre los componentes de las preguntas, para ir más allá de la observación y la descripción, y abrirse a procesos donde se generen posibilidades predictivas y generativas.

Por eso hay preguntas sobre preguntas. Por ello, en el acto de preguntar no sólo está la respuesta a las acciones que debemos realizar, sino ante todo está la capacidad de profundizar e ir hasta la indagación, como eso otro desconocido que me va a enriquecer.

Uno de los mayores problemas cuando se trabaja con preguntas es que siempre ella nos está colocando un horizonte de negociación cultural [ΜΕΙΪΑ ΜΕΙΪΑ; 2004], ya que se va más allá de los significados y sentidos con los cuales se inicia el diálogo, se entra a construir explicaciones que modifican imaginarios, hábitos, creencias, pautas de crianza, produciendo una reorganización del horizonte cultural de la persona.

Este reconocimiento hace muy importante el darse cuenta que el trabajo con preguntas requiere de un cierto juicio y rigor, ya que debo diferenciar el tipo de preguntas que realizo y en alguna medida ellas, por la manera como están configuradas, orientan indicios y niveles de respuesta. Observemos rápidamente algunos de esos tipos de preguntas que debemos tener en cuenta:

- ◆ Las preguntas que implican relación a la vida cotidiana. Son aquellas que requieren evidencia o explicación, que se hacen presentes en el mundo inmediato. Allí están preguntas como: ¿Cómo se da...?, ¿cómo se manifiestan desde...?, ¿de qué manera afecta...?
- ◆ Las preguntas que construyen relaciones causa-efecto. Son las que buscan una relación directa entre algo que ocurre y lo que permitió

que el objeto teórico o práctico exista. Las más comunes son: ¿Por qué?, ¿cuál es la causa de...?, ¿cómo explicas que...?, ¿qué produjo lo que ves?

- ◆ Las preguntas que piden evidencias. Son aquellas que se refieren a mostrar cómo aconteció un hecho o a dar cuenta del momento o del proceso que da como resultado aquello que se encontró. Allí se encuentran preguntas como: ¿En qué momento se...?, ¿cómo pasó esto?, ¿cómo se puede saber...? Explica detalladamente...
- ◆ Las preguntas que piden descripciones. Éstas buscan tener la visión global a manera de fotografía de aquello por lo cual se indaga. Las más corrientes son: ¿Cómo? Explica la manera. ¿Qué pasó?
- ◆ Las preguntas que piden enunciados. Éstas buscan que algo de lo que se investiga o ya ha sido descrito, avance a constituir las categorías que dan cuenta del fenómeno. Allí están preguntas como: Explica, da cuenta de... ¿Cuáles son los componentes? De acuerdo con la teoría x o y... Ubica las diferencias entre...
- ◆ Las preguntas que implican futuro. En este tipo se busca que en el campo investigativo con el cual se trabaja, se puedan realizar proyecciones o estén orientadas a promover acciones como consecuencia del trabajo que se lleva a cabo. Allí están preguntas como: Si usas esto para... ¿Qué pasaría si...?, ¿en otro escenario cómo...?, ¿de qué manera se puede resolver...?, ¿cómo mirarías si...?
- ◆ Las preguntas que solicitan experimentación. Son aquellas que van a estar pidiendo un contexto de aplicación o la implicación en modificaciones inmediatas. Algunas de ellas serían: Si usas... Colocando x o y en condiciones... Si miras en... Usa x o y instrumento para verificar...

Podríamos seguir viendo diferentes tipos de preguntas y habría que pensar en ampliar el ejercicio. Sin embargo, la regla de oro al realizar las preguntas es la necesidad de que éstas sean claras y en su construcción y enunciación esté dada en los términos que determina el campo en “el cual trabajo y de acuerdo con lo que estoy buscando”. En algunos ejercicios de sistematización⁵, las preguntas mal hechas y no precisas para determinar los procesos, llevan a grandes confusiones o a caer en la simple descripción, llena de anécdotas.

Nos podemos quedar en las preguntas. Es necesario organizar en una forma sistemática, metódica y rigurosa el camino para no quedarnos en las preguntas del sentido común o de los procesos descriptivos. El paso hacia la investigación está dado por la capacidad de convertir esas preguntas en camino de indagación, construyendo el recorrido metodológico y de instrumentos y herramientas para dar respuesta a ellos. Por ello, no hay pregunta sin método y esto significa construir el proceso en el cual la investigación se hace posible. Es el camino de la indagación el que ordena las preguntas y las reelabora para que vayan dando respuestas en cada momento del proceso. Cuando se mira desde la indagación, se ve la importancia de reconocer el tipo de preguntas que va a ser usado en la actividad investigativa.

2.3 Las preguntas en el desarrollo de la investigación

Uno de los errores más comunes al trabajar con la pregunta es creer que su clave es la respuesta. En la mayoría de los casos disponemos todo para que ella sea absuelta y en una forma muy pragmática decimos,

⁵ Mejía J., Marco Raúl. *Cuadernos de Sistematización de la experiencia de Habilidades para la Vida*. Bogotá. Fe y Alegría Colombia-Ayuntamiento de Madrid. 2005.

Categoría	Preguntas	Definición de la categoría
Descripción	¿Cómo? ¿Dónde? ¿Quién? ¿Cuántos? ¿Qué pasa? ¿Cómo pasa?	Preguntas que piden información sobre una cosa, fenómeno o proceso. Generalmente se resuelven suministrando datos que permitan la descripción o delimitación del hecho, fenómeno o proceso sobre el que pide información.
Explicación, causal	¿Por qué? ¿Cuál es la causa? ¿Cómo es qué?	preguntas indagan el por qué de una característica, diferencia, paradoja, proceso, cambio o fenómeno.
Generalización, definición	¿Qué es? ¿Pertenece a tal grupo? ¿Qué diferencia hay?	En general estas preguntas se refieren a qué es y piden las características comunes que identifican un modelo o clase. También, la identificación o pertenencia de una entidad, fenómeno o proceso a un modelo o clase.
Comprobación	¿Cómo se puede saber? ¿Cómo lo saben? ¿Cómo se hace?	Dan cuenta de cómo se hace, se ha llegado o se sabe una determinada afirmación o proceso. Pueden requerir de probar una metodología o determinar evidencias.
Predicción	¿Qué consecuencias? ¿Qué puede pasar? ¿Podría ser? ¿Qué pasaría si...? En general, formas verbales en futuro o condicionales	Hacen referencia al futuro, la continuidad y la posibilidad de un proceso o hecho.
Gestión	¿Qué se puede hacer? ¿Cómo se podría hacer?	Están referidas a qué se puede hacer para propiciar un cambio, para resolver un problema, para evitar una situación, etc.
Opinión, valoración	¿Qué piensas u opinas? ¿Qué es más importante para determinado grupo?	Se trata de preguntas que intentan determinar la opinión o valoración de un determinado grupo o sector.

Cuadro 2. Categoría, pregunta y definición de la categoría. [HULLEY S.B., FEIGAL D., Martín M. 1997]

“no dé rodeos”, “no le meta más cosas”, la pregunta es clara. Sin embargo, la pregunta tiene un mundo que la ha hecho posible y que debe ser auscultado para poderla trabajar con precisión.

Es muy importante averiguar los motivos y motivaciones que han llevado a ella. Allí intervienen no sólo el contexto entendido como el lugar en donde es formulada, lo cual le va a dar particularidades de realidad. Intervienen también aspectos como las condiciones en las cuales surge, por qué se le ocurrió. De igual manera, hace presencia el contexto de sentido, es decir, por qué eran importantes esas preguntas para la persona que las realiza, sus motivos y motivaciones.

Igualmente, existe un contexto de interlocución y negociación. Normalmente surge de un conflicto con algo o alguien, un aspecto no claro, una duda en una conversación, una explicación no suficiente en algo que se lee, se escucha o se ve en un medio masivo. Esa sensación de incompletud es un buen acicate para avanzar. Por ello, entender ese contexto de la pregunta da muchas pistas para no realizar un trabajo mecánico, ya que ese contexto dota de sentido y significado a la práctica que se realice con la pregunta.

Un buen ejemplo de estos otros intereses “extra-teóricos” en este caso, lo menciona Carlos Eduardo Vasco⁶ cuando muestra cómo parte del gran desarrollo de la biología en Estados Unidos se da en el período posterior a la publicación del libro *El origen de las especies*, de Charles Darwin, lo que impulsó a grupos fundamentalistas religiosos a probar que éste estaba equivocado, ya que la verdadera versión del origen de lo humano era la bíblica.

6 Vasco, Carlos E. *Tres estilos de trabajo en las ciencias sociales*. Bogotá. CINEP. 1994.

Es fundamental salir de las preguntas del sentido común y orientar preguntas que permitan diseñar un camino de indagación, el cual hace posible el hecho investigativo en las culturas infantiles y juveniles, así como en el mundo del maestro y la maestra.

2.4 La pregunta de innovación

Algunas de las preguntas sugeridas por los niños(as) y jóvenes convocados a participar en *Ondas* pueden tener su origen en la necesidad de resolver problemas prácticos de la vida cotidiana. Este tipo de preguntas se ubican en el ámbito del diseño, la innovación y la tecnología, en tanto buscan maneras distintas y novedosas de resolver problemas. En ellas se indaga por: ¿cómo se puede hacer? o ¿qué se puede hacer?, con lo cual se intenta mejorar procesos (hacerlos más ágiles, más económicos, de mejor calidad, etc.), construir herramientas, usar los recursos locales, mejorar diseños, entre otros.

Al trabajar en torno al mejoramiento de un proceso o situación, se potencia el espíritu innovador, científico y tecnológico en los niños(as) y jóvenes. El conocimiento producido es un insumo necesario para pasar a la acción. Dicho trabajo es esencialmente colaborativo y requiere de la participación activa de todos y todas y de la integración de diferentes disciplinas.

LECTURA

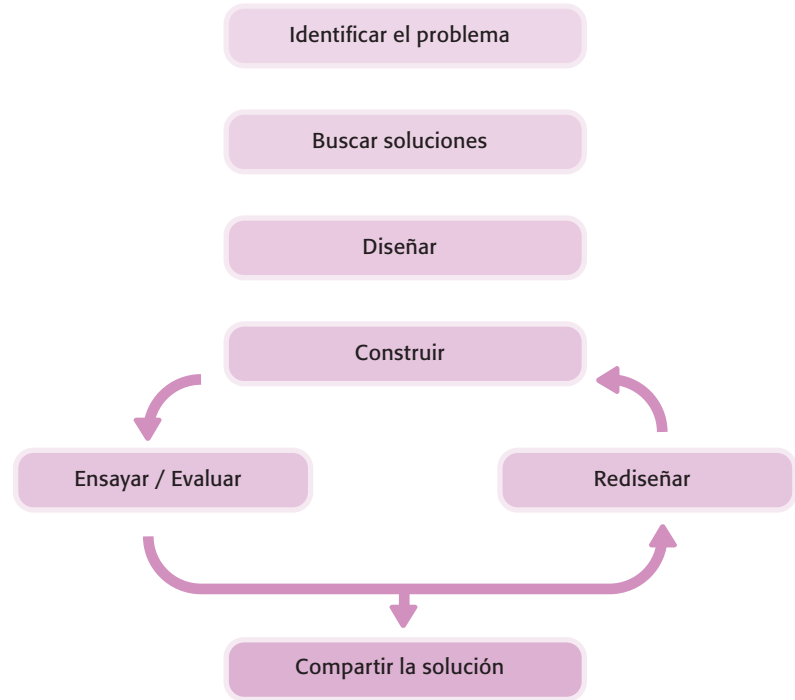
“Un asalariado de Rhodiá se pasea el domingo por la mañana por el bosque con su perro. Durante su paseo, constata sin prestar demasiada atención que su perro lleva un collar anti-pulgas. De repente, mirando los árboles que le rodean, le surge una idea. Nuestro hombre trabaja en una división que fabrica artículos contra los pulgones para proteger las plantas. Una de las dificultades con las plantas es precisamente, administrarles los productos. “¿Por qué no colocarles un collar que contenga las sustancias apropiadas?” A partir del día siguiente, intenta convencer a sus colegas del potencial de su idea. Este es un punto de partida típico de un proceso de innovación”.

[DURAND, T., 2002]

“La mente rechaza una nueva idea con la misma fuerza que el cuerpo rechaza una proteína que le es extraña y se resiste a ella con similar energía. Quizá, no sería descabellado decir que una idea nueva es el antígeno de más rápido efecto que conoce la ciencia. Si nos observamos con sinceridad descubriremos que con frecuencia hemos empezado a atacar una nueva idea antes de que haya terminado de ser formulada. ¿Debo rechazar mi cena porque no entiendo completamente el proceso de digestión?”.

[WILFRED BATTEN LEWIS TROTTER, 1872-1939,
Cirujano, sociólogo y filósofo inglés]

En el siguiente esquemase muestran algunos pasos sugeridos para el diseño de soluciones a problemas prácticos.



3 Formulación y selección de las preguntas de investigación de niñas, niños y jóvenes en los grupos

“No existen preguntas tontas ni respuestas definitivas; si existe un buen interlocutor que sea capaz de reelaborar y reprocesar, se está construyendo un camino propio de indagación”. [COLCIENCIAS 2006:86]

La cita anterior invita a disponerse a la actividad de acompañamiento del proceso investigativo de niños (as) y jóvenes —y seguramente de nuestro propio desaprendizaje-reaprendizaje-coaprendizaje⁷— en la formulación de mejores preguntas que, finalmente, conduzcan al planteamiento del problema de investigación. Se enfatiza en el término *acompañamiento* y *de maestro acompañante/coinvestigador*, debido a que lo importante es mantener el protagonismo de las preguntas de los niños (as) y jóvenes participantes y de éstos actores en el proceso de investigación, según propone el Programa *Ondas*.

⁷ Ampliamos aquí el significado de estos términos: a) “(...) *desaprender quiere decir aceptar que lo que sabes no vale (...) por lo tanto es una actitud nueva que tiene que crearse, una actitud de renovación, de flexibilidad, de relativismo [respecto] de determinados conocimientos*” (Cfr. Majó, Joan: s/f). b) el reaprender se propone como acción intencionada para aprender con nuevos paradigmas o referentes aquello que desaprendemos; c) el coaprendizaje lo entendemos como un aprendizaje que se realiza de manera conjunta o compartida en un proceso de acompañamiento.

3.1 Las preguntas iniciales o espontáneas de niñas, niños y jóvenes

Durante la segunda etapa de la IEP, *Perturbaciones de las Ondas* se encontrarán con una amplia gama de preguntas que surgen de las inquietudes de los niños (as) y jóvenes interesados en participaren el Programa. Ellos (las) tienen gran capacidad para hacerse preguntas y no lo hacen tan sólo para conocer el mundo, sino que en medio de este ejercicio generan un proceso de autoconstrucción de sus ideas y conceptos fundamentales y estructurales para relacionarse con la sociedad y la naturaleza.

Una niña(o), o joven que no investiga es muy probable que asimile los conocimientos de manera mecánica. Como consecuencia de ello, sus explicaciones y, por tanto, sus acciones serán las mismas que el sentido común ha formado en él o ella durante su vida.

La realidad es esencialmente problemática y no está dada simplemente, sino que contiene infinitud de fenómenos y hechos que desafían nuestro intelecto. Es necesario adquirir hábitos de observación y reflexión para hacernos preguntas continuamente y no dejar simplemente a la primera

El niño y la ciencia

"... la imaginación y la creatividad infantil es una fuente inagotable de posibilidades para el estímulo del pensamiento científico; el cual necesariamente está ligado a la imaginación, pues no se puede ser creativo sin una dosis de pensamiento de niño. Dicho en otros términos, no se puede ser un verdadero científico sin recurrir a la historia familiar y a las experiencias infantiles con la ciencia y con el mundo que nos rodea".

[CASTELLÁ, ALEJANDRA, 2006]

"Hay preguntas ingenuas, preguntas tediosas, preguntas mal formuladas, preguntas planteadas con inadecuada autocrítica. Pero toda pregunta es un clamor por entender el mundo. No hay preguntas estúpidas".

[SAGAN, CARL, 2000]

impresión o sentido común las respuestas. Por esto, en ésta etapa se requiere disponer de todos nuestros sentidos para, colectivamente, formular las preguntas que tengamos frente a la naturaleza y la sociedad.

Los niños (as) y jóvenes van a plantear sus preguntas iniciales y espontáneas a partir de su asombro, curiosidad e inquietudes antiguas o recientes no resueltas que se actualizan en lo cotidiano y en los problemas observados en su comunidad, la televisión, la escuela o la familia, y con menor frecuencia en hechos y fenómenos generales y no particulares de su región o entorno inmediato como, por ejemplo: la naturaleza de la luz, las estrellas o el calentamiento global. Ninguna de estas preguntas debe descartarse; sino, por el contrario, registrarse y reelaborarse para que el grupo determine cuáles son las más pertinentes y factibles de ser abordadas a través de la investigación y en la situación particular del grupo.

En Guía de la investigación y de la innovación: *Xua, Teo y sus amigos se agrupan, formulan preguntas y se plantean problemas de investigación* se proponen actividades, para llegar de las preguntas espontáneas a la pregunta de investigación, [Ver Etapa No. 2, **Las perturbaciones de las Ondas**, bitácora No. 2, actividades, 1, 2, 3 y 4].

Acompañar a niños (as), y jóvenes del grupo implica que tengamos elementos suficientes para apoyarles en este tránsito.

Veamos algunas sugerencias.

Las preguntas iniciales no tienen que circunscribirse a una disciplina o campo del conocimiento (lenguaje, biología, química, sociología, historia, etc.). Seguramente surgirán preguntas muy variadas que pueden desbordar el campo tradicional de las mismas.

Preguntas que iluminan

La ciencia y la tecnología son campos que crecen continuamente. Son impulsados por nuevas inquietudes, curiosidades y problemas por resolver:

- ¿Por qué no puedo respirar debajo del agua?
- ¿Cómo aprenden a volar los pájaros?
- Si el agua que cae del cielo viene del océano, ¿por qué no sabe salada?
- ¿Cuánto pesa una nube de lluvia?
- ¿Se electrocutan los peces cuando hay tormentas y [rayos]?
- ¿Por qué no hay clima en el espacio?
- ¿Por qué los arco iris siempre repiten los mismos colores?
- ¿Cómo funciona esta máquina?

Curiosidad y autoridad. La curiosidad es la madre de la ciencia. Cuando ella es rica e ilimitada no se satisface, sólo cambia su foco. La gran mayoría de las preguntas en la ciencia no tiene respuestas absolutas. Hoy explicamos las cosas bajo las últimas teorías aceptadas; mañana tal vez sean otras. El camino más seguro para conservar la curiosidad es observar y cuestionarse, buscar nuevos horizontes y derivar en nuevas preguntas.

[LEÓN-CASTELLÁ A., Fundación CIENTEC]

3.2 Selección de la pregunta de investigación

“Las preguntas de los niños, las niñas y los jóvenes pueden ser de carácter descriptivo, comprensivo, explicativo o propositivo, del objeto de estudio; es decir, en términos generales las preguntas de investigación infantiles y juveniles buscarán resolver el qué, cómo, por qué, cuál, cuáles, dónde, entre otras, del fenómeno de interés; pero para ello es necesario desarrollar una etapa de sensibilización a la importancia de investigación en su proceso formativo”

[COLCIENCIAS, 2006, 86]

La mayoría de las preguntas que inicialmente formulará nuestro grupo de investigación posiblemente serán vagas e imprecisas. Si no las reelaboramos y reformulamos se dificultará el diseño de una ruta metodológica (o *trayectoria de indagación*, en los términos de la guía arriba mencionada.

Por esta razón, se requiere precisar algunos criterios que permitan seleccionar colectivamente la pregunta a partir de la cual trabajemos en adelante. Si le podemos dar una respuesta en la que estamos de acuerdo colectivamente, difícilmente podemos seguir trabajando en ella para convertirla en pregunta de investigación. Intentemos dar respuesta a las preguntas que cada uno de los miembros del grupo formuló. Si obtenemos fácilmente la respuesta es muy probable que estemos frente a un interrogante que no requiere un proceso de investigación para resolverlo; o frente a otro que, quizá, con sólo comentarlo entre nosotros o con otros, encontremos la respuesta.

Si la respuesta es un simple sí o no, es posible que no sirva a nuestros objetivos. Algunas de las preguntas formuladas por los niños (as) y jóve-

nes pueden responderse de esta manera, por ejemplo, ¿es posible saber el estado nutricional de los estudiantes de nuestra comunidad educativa? La respuesta sería que, efectivamente, sí es posible conocerlo y ahí termina su resolución. Sin embargo, si preguntamos ¿cuál es el estado nutricional de los estudiantes de nuestro colegio? El problema a investigar es más claro y lograr su respuesta requiere de una investigación.

Las preguntas pueden orientarse a la solución o comprensión de algún problema de la comunidad, lo que resulta bastante importante. Sin embargo, la ciencia abre nuevos horizontes y le da lugares relevantes a objetos de indagación que aparentemente carecen de aplicación inmediata.

Las preguntas no deben abarcar problemas muy generales porque como sabemos la investigación que vamos a desarrollar tiene recursos limitados y una duración específica.

Los criterios mencionados ayudan a que acompañemos a nuestro grupo de *Ondas* a precisar cuáles preguntas son más útiles para encontrar aquella que le servirá de base para plantear nuestro problema investigativo.

3.3 Determinar sí la o las preguntas seleccionadas son preguntas de investigación

El grupo debe avanzar un paso más con su pregunta seleccionada para saber en qué medida ella es una pregunta de investigación. Para esto, es necesario analizarla teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

1. La pregunta debe ser transformadora; debe implicar cambios en la calidad de vida de los habitantes de una región o de una comunidad.
2. La pregunta debe permitir la solución de problemas existentes en los contextos, transformando o modificando las situaciones problemáticas.

El valor de las preguntas

Las preguntas son las llaves para abrir nuevos campos, en los que se dibujan el interés y esfuerzo de cada quién. Para enfrentar los retos del futuro (energía, alimentación, distribución de recursos, salud, agua, transporte, ambiente, etc.) se requiere de más personas que se formulen preguntas y se involucren y apasionen por la ciencia y la tecnología; mujeres y hombres creativos que inventen nuevas soluciones a los problemas y se imaginen el futuro.

La metodología que se sigue parte de la explicación, en primer lugar, del mundo material que nos rodea, con el fin de aprender a preguntar (“preguntar a la naturaleza”). Para que la naturaleza nos responda, lo que se debe saber es formular bien este interrogante: concretar la pregunta. Además, para resolver esa cuestión hay que seguir una metodología y, con ello, entramos ya en la indagación científica.

[ARANEGA JIMÉNEZ, RAQUEL Y RUIZ CORBELLA, MARTHA, *Indagar en el entorno cotidiano: clave para la formulación científica de los educadores*; Área de Educación, Centro Universitario Vilanueva y Dpto. Teoría de la Educación y Pedagogía Social, Facultad de Educación, Universidad Nacional a Distancia, Madrid]



3. La pregunta debe aportar conocimiento nuevo. Eso significa que los investigadores especialistas en el tema deben reconocerla como tal.
4. Pero no siempre es ese el caso. Para quienes se están formando como investigadores, lo importante es que los resultados de su investigación aporten para ellos o su comunidad algo útil o novedoso.

A partir de ellos, acompañemos a nuestro grupo a revisar si las preguntas que hemos seleccionado cumplen estos criterios y a registrarlos en nuestra Libreta de apuntes.

Es importante señalar aquí que este proceso es de gran interés para todos en el Programa *Ondas*, por lo que se ha previsto en la zona de trabajo virtual una bitácora donde contemos cómo lo hicimos. Con este mismo propósito, encontrarán en el Cuaderno *Producción de saber y conocimiento de maestros y maestras Ondas. Sistematización* las indicaciones para sistematizar la experiencia vivida en estas etapas.

4 De la pregunta de investigación al problema de investigación

“Investigar es ver lo que todo el mundo ha visto, y pensar lo que nadie más ha pensado”.

[ALBERT SZENT-GYÖRGI (1893-1986),
Bioquímico húngaro-estadounidense]

Este momento es muy importante para definir el rumbo que tomará el estudio. Ahora se debe convertir la pregunta de investigación en problema. Frases como: *“un buen problema es mejor que una solución facilista”* y *“sin problema no es posible hacer una investigación”* se han hecho comunes al referirse a la relación entre el problema y la investigación, y denotan la importancia del primero.

Al preguntar qué se entiende por un problema, se encuentra que existen varias definiciones que en su conjunto dan cuenta de los diversos matices que ello puede tener. Este panorama permitirá colectivamente determinar si realmente se está ante un problema de investigación. A continuación, se ofrecen algunas definiciones aportadas por personas que contribuyeron al desarrollo de la ciencia. [PADRÓN, J., (1996) citado por Austin M., Tomás: s/f]:

- ◆ *Problema es un procedimiento dialéctico que tiende a la elección o al rechazo o también a la verdad y al conocimiento.* [Aristóteles]
- ◆ *El problema o la proposición problemática es una proposición principal que enuncia que algo puede ser hecho, demostrado o encontrado.* [Jungius]
- ◆ *Por problema los matemáticos entienden las cuestiones que dejan en blanco una parte de la proposición.* [Leibnitz]
- ◆ *Problema es una proposición práctica demostrativa por la cual se afirma que algo puede o debe ser hecho.* [Wolff]
- ◆ *Problemas son proposiciones demostrativas que necesitan pruebas o son tales como para expresar una acción, cuyo modo de realización no es inmediatamente cierto.* [Kant]
- ◆ *Problema es el desacuerdo entre los pensamientos y los hechos o el desacuerdo de los pensamientos entre sí.* [Mach]
- ◆ *La situación no resuelta o indeterminada podría llamarse situación “problemática”; se hace problemática en el momento*

mismo de ser sometida a investigación. El primer resultado de la intervención de la investigación es que se estima que la situación es problemática. [Dewey]

♦ *Problema es una oportunidad vestida con ropa de trabajo.*
[Henry J. Kaiser]

Para convertir nuestra pregunta de investigación en un problema se requiere en primer lugar, describir la problemática a la que hace referencia la pregunta o preguntas de investigación seleccionadas, identificar qué otro grupo humano o ecológico beneficia la solución del problema y la delimitación del mismo, como inmediatamente se explica:

Uno, descripción del problema de investigación. Profundizar sobre la pregunta de investigación, complementando el conocimiento inicial que tiene el grupo sobre el tema, a partir de la información obtenida en la búsqueda documental que consignaron en los instrumentos auxiliares para el registro de lecturas y de información que poseen las personas. Luego se acompaña al grupo a organizar una descripción sobre la problemática a la cual hacen referencia la o las preguntas de investigación seleccionadas, la manera como se manifiesta o se hace visible en la localidad, comunidad o región, y los argumentos que justifican su importancia para los miembros de su grupo.

Dos, identificar qué otro grupo humano o ecológico beneficia la solución del problema. Teniendo en cuenta que la principal motivación de los investigadores es mejorar las condiciones de vida de una población y atender a esa función social que debe caracterizar los procesos de investigación, es importante identificar a qué grupos humanos o ecológicos beneficia nuestro proyecto; por ejemplo, a qué personas de la

comunidad, la localidad, el municipio o región en que vivimos beneficia el resultado de lo que hagamos. También a qué ecosistemas, familias de plantas o especies animales.

Para acompañar a los niños(as) y jóvenes investigadores a caracterizar el grupo humano o ecológico que beneficia nuestra investigación, debemos tener en cuenta las particularidades de la región, en relación con las condiciones socioeconómicas, culturales y de vida de sus habitantes y los roles sociales que desempeñan; la edad, el sexo u otras características del grupo humano afectado. Cuando se trabaja con especies animales o con familias plantas, es necesario caracterizarlas a partir de la relación de los grupos humanos con ellas y cómo ésta afecta los ecosistemas y entornos.

Tres, delimitación del problema de investigación. Cuando los niños(as) y jóvenes que acompaña amplien su conocimiento de la problemática de investigación, la manera cómo se manifiesta en la comunidad, su importancia y al grupo humano o ecológico que beneficia, se puede decir que tienen planteado su problema de investigación. Por lo tanto, llegó el momento de definir o delimitar qué aspectos específicos de este problema se quiere investigar, teniendo en cuenta que el grupo no puede aspirar siempre a resolverlo en su totalidad.

En consecuencia, debemos acompañarlos, para que delimiten el problema planteado de acuerdo con el número de miembros, el tiempo de que disponen, los recursos económicos y humanos, así como, la experiencia investigativa con que cuentan.

Para el planteamiento del problema se deben tener en cuenta aspectos, como: su definición clara y precisa, las razones que motivan al grupo a considerarlo de interés, sus formas de manifestarse en nuestra

comunidad, qué grado de importancia tiene, cómo se beneficiaría a los grupos humanos y ecológicos, los avances que en éste tema han hecho otras personas o investigadores (desde lo local hasta lo internacional).

Para acompañar este proceso en nuestro grupo de maestros (as), hagámonos las siguientes preguntas y tratemos de resolverlas:

- ◆ ¿Qué conocemos acerca del tema de nuestra(s) pregunta(s)?
Rescatamos el conocimiento previo contenido en diferentes medios, como: libros, revistas, Internet, personas de nuestra comunidad, etc.
- ◆ ¿Qué han hecho otros para resolver este problema? Es importante conocer las metodologías, enfoques, formas y condiciones, con las cuales otros han abordado el tema o problema.
- ◆ ¿Cuáles son los grupos de investigación y/o personas involucradas en el problema?
- ◆ ¿Cómo se pueden avanzar los conocimientos, teniendo como referente los desarrollos hechos por otros?
- ◆ ¿Qué razones justifican el interés por esta pregunta? ¿Cuál es su importancia?
- ◆ ¿Responde la pregunta a un interés o problema de mi comunidad? ¿A quiénes beneficia?

Luego de responder estos interrogantes, se debe retomar nuevamente la pregunta para reflexionar sobre ella, perfeccionarla y, posteriormente, reformularla de manera que integremos todos los nuevos elementos que surjan de este ejercicio. Para llevar a cabo esta labor se debe tener en cuenta que la o las preguntas de investigación del grupo pueden generar otras preguntas que nos ayudan a precisar el problema.

Recuerden, además, acompañar a su grupo a registrar en su Libreta de apuntes la descripción del problema a investigar teniendo en cuenta los aspectos anteriores.

Culminada esta etapa de investigación, *Superposición de Ondas* (planteamiento del problema) registramos la información solicitada en la zona de trabajo virtual del portal de Colciencias (bitácora No. 3) y en la Libreta acompañante.

LECTURA

Errores que suelen cometerse al plantear un problema de investigación:

- ◆ Muy amplio, no está delimitado.
- ◆ Muy específico, intrascendente.
- ◆ No se puede medir u observar en la práctica.
- ◆ Ya está resuelto, no hay novedad.
- ◆ No se poseen los recursos para investigarlo.

5 Los ámbitos de la pregunta y la sistematización de maestras y maestros en *Ondas*

Como se ha señalado, el Programa *Ondas* espera que los maestros (as) sean acompañantes/coinvestigadores e investigadores a lo largo del proceso de acompañamiento de los grupos. Ello implica que además de alentar la curiosidad y espíritu científico en los niños (as) y jóvenes, se pregunten por las múltiples determinaciones, relaciones y posibilidades durante el mismo.

En las diferentes actividades del momento de la Convocatoria y el acompañamiento para formular la pregunta y plantear el problema existe una gran riqueza pedagógica, didáctica y metodológica que puede convertirse en objeto de indagación para el maestro o la maestra. Hasta aquí se han señalado algunas orientaciones generales para que los grupos infantiles y juveniles formulen sus preguntas y, a partir de ellas, planteen su problema de investigación, resaltando la importancia de la pregunta y su lugar en *Ondas*. Estas consideraciones son igualmente válidas al momento formular las preguntas de maestros (as) o personas adultas acompañantes, definidas desde su interés personal, profesional y como acompañante del proceso de investigación del grupo.

Por esto, a continuación se señalan algunos de los ámbitos de preguntas que podrían ser de interés para que maestros (as) orienten sus procesos de sistematización.

5.1 ¿Desde dónde se preguntan niñas, niños y jóvenes?

Como se señala en el Programa *Ondas*, la producción científica no *"es un proceso simple ni lineal, que se pueda reducir a plantear hipótesis, diseñar y realizar experimentos para buscar su sustentación y terminar en el análisis y la validación de dichas hipótesis, como en forma caricaturesca a menudo se presenta"*. [COLCIENCIAS, 2003, 1] Para los objetivos del Programa, es decir, para generar una cultura de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en los niños (as) y jóvenes a través de la investigación, se requiere de la comprensión integral sobre el papel del asombro, la curiosidad, las preguntas, la manipulación y la experimentación, como mecanismos desde los cuales los niños (as) y jóvenes se plantean interrogantes frente al mundo que los rodea y construyen su comprensión de la realidad. Así, sistematizar y sintetizar un conocimiento sobre cómo se

pregunta el niño y cuáles son las motivaciones que tienen para hacerse preguntas es fundamental.

5.2 ¿Qué se preguntan niñas, niños y jóvenes?

“Por naturaleza, la mayoría de los niños y niñas demuestran curiosidad por los fenómenos y los objetos que le rodean. Son capaces de conducir de manera natural, un proceso de indagación parcial: observan, manipulan, juegan, se plantean interrogantes a partir de sus conocimientos previos y ofrecen explicaciones que eventualmente tratan de validar a través de ensayos simples”.

[COLCIENCIAS, 2003, 2]

Así, el Programa *Ondas* y los maestros(as) que participan en él podrán a partir de las preguntas de los niños(as) y jóvenes a través de la sistematización, construir un saber referido a los factores que inciden en ellas, la manera cómo las formulan y a qué objetos de estudio hacen referencia.

En este sentido, abordar estos aspectos permite a maestros(as) y al Programa producir un saber en doble sentido: uno que consolida los campos de interrogación que orientan la indagación y se organizan en líneas temáticas de investigación y, otro, que reconoce la manera como los niños(as) y jóvenes a través de investigación como estrategia pedagógica desarrollan su espíritu científico a través de la solución de problemas de la vida cotidiana.

5.3 ¿Cómo se orientan las preguntas de los niños?

“(…) Es claro que la forma tradicional de enseñar y aprender ciencias refiere mucho a una aproximación indagatoria. Involucrar a los alumnos en la elaboración de preguntas que generen conocimiento, en vez de obligarlos a aprender conceptos presentados por el profesor, crea un ambiente de aprendizaje más significativo y eficaz. Como consecuencia de este cambio de paradigma, el papel del profesor se transforma radicalmente...”

[COLCIENCIAS, 2003, 3]

El aprendizaje que se busca apunta a: reconocer y analizar el lugar de los(as) maestros(as) y la manera como acompañan a los niños(as) y jóvenes a que se formulen las preguntas iniciales y a que las transformen en preguntas y problemas de investigación; saber acompañar el preguntarse infantil y juvenil y estimular esta práctica como camino de indagación en el grupo y en el aula y, asimismo, reconocer la manera como estas prácticas ayudan a modificar o transformar su quehacer pedagógico y, finalmente, describir y analizar los procesos metodológicos que surgen de estas prácticas.

5.4 ¿Cómo llegan niñas, niños y jóvenes a las respuestas de lo que se preguntan?

El conocimiento y el saber a los cuales llegan los niños(as) y jóvenes en el Programa *Ondas* son resultado de la implementación de su estrategia pedagógica, con las variantes que introducen los acompañantes adultos o los mismos grupos de investigación. Así, se constituye el reto para el

maestro y la maestra de convertir este proceso en su objeto de sistematización. Esto le posibilitará estudiar rigurosamente cómo conocen los niños (as) y jóvenes y las maneras como resuelven sus preguntas de investigación, el camino de indagación que construyen, los obstáculos que se les presentan al recorrerlo, las estrategias que construyen para enfrentarlos, la manera como infieren y concluyen; cómo se apropian y reelaboran las orientaciones que reciben y cómo lo reflexionan y comunican.

La riqueza de este proceso se constituye en un escenario de aprendizaje y sistematización para maestros (as) y personas adultas acompañantes/coinvestigadores e investigadores que participan en *Ondas*.

5.5 ¿Qué aprendizajes se producen en niñas, niños y jóvenes?

"(...) Cuando se construyen los procesos de experimentación, análisis de datos y confrontación de hipótesis, la ciencia continúa con su [camino] (...) de indagación para así consolidar la construcción de conocimiento. Sin la continuidad de [mismo] (...), muchos de los resultados de la investigación científica se quedarían en un agradable, pero trivial, juego de experimentos, que al final produciría muy pocos conocimientos (...). Con los niños sucede exactamente lo mismo: sin la identificación de patrones, el intercambio de ideas y la puesta en común de los puntos de vista, las experiencias terminarían por desarrollar en ellos algunas habilidades y destrezas, pero la construcción de conocimiento, representada en la consolidación de nociones y conceptos científicos, sería muy baja". [COLCIENCIAS: 2003, 1]

Por ello, es clave identificar, desde la acción de los maestros (as), la manera como se dan estos aprendizajes en niños (as) y jóvenes, a partir de la investigación como estrategia pedagógica.

Para el Programa *Ondas* el aprendizaje es entendido como *"(...) un proceso activo que busca generar ideas para dar significado al mundo y sentido a nuestra experiencia"*. [COLCIENCIAS: 2003, 3] De esta manera, en medio del proceso de investigación de los niños (as) y jóvenes los maestros (as), a través de la sistematización, tendrán la posibilidad de construir elaboraciones nuevas, desarrollar conceptos, elaborar categorías que le permitan hacer una elaboración propia sobre los aprendizajes de esta población y la construcción del espíritu científico cuando se aborda una metodología como la propuesta por el Programa *Ondas*.

5.6 ¿Qué líneas temáticas se derivan de los procesos de investigación realizados por las niñas, niños y jóvenes en compañía de sus maestros (as)?

Dada la diversidad de temáticas que se abordan en los proyectos de investigación en el Programa *Ondas* - variedad no sólo manifiesta en el ámbito institucional; es decir, en una escuela, en un colegio, sino también en lo local, regional y nacional- es importante conocer sobre qué se investiga y cómo esos objetos de investigación pueden agruparse o integrarse en líneas temáticas de investigación, las cuales permiten reconocer las vocaciones regionales, las inclinaciones de los distintos actores, y su articulación con los proyectos educativos y los planes de desarrollo de las regiones.

Estas líneas temáticas le permiten al maestro construir un campo propio de exploración en cuanto le abre la posibilidad de tener sus propias

preguntas sobre él y la necesidad de su ampliación y profundización a la vez que le plantea el problema de contextualización, para su mundo local, sus prácticas pedagógicas y su proyecto escolar. Igualmente, le señala un horizonte organizativo con otros y otras maestros(as) de distintos lugares que participan de la problemática de la línea.

La idea es que maestros(as) y personas adultas acompañantes co-investigadoras/investigadoras se ubiquen dentro de ellas, empiecen a alimentarlas; pero además, desarrollen en las redes procesos de sistematización que aporten a su consolidación. La conformación de redes permite que los grupos continúen los procesos y se apoyen para seguir producir conocimiento y saber.

5.7 ¿Qué hace el maestro(a) con el conocimiento y la metodología que reconocen durante los procesos de acompañamientos de los grupos de investigación?

Las preguntas que surgen a los maestros(as) de la experiencia de acompañar estos grupos de investigación le van a permitir reconocer procedimientos, metodologías y concepciones que pueden incorporar a sus prácticas pedagógicas en el aula. Sin embargo, esto significa realizar una reflexión sobre ellas al ingresar al Programa, de tal manera que en el camino vaya reconociendo qué aspecto de la propuesta de *Ondas* y de lo construido en sus relaciones con los niños(as) y jóvenes él o ella puede ir recuperando e incorporando a su quehacer profesional.

Maestras y maestros pueden aprovechar esta riqueza conceptual y metodológica para dar el paso de portadores a productores de saber y conocimiento sobre la práctica sistematizada de su propuesta meto-

dológica de convertir la investigación en estrategia pedagógica, con la exigencia y el rigor que requiere la comunicación entre sus pares y con la comunidad académica en general.

Al enviar el problema de investigación del grupo al Comité Departamental, culmina el primer momento pedagógico de Convocatoria y acompañamiento para formulación de la pregunta y planteamiento del problema, para lo cual se elaboró este cuaderno como apoyo a dicho proceso. En el tiempo que transcurre hasta la notificación de la aprobación del problema para continuar la investigación, se sugiere realizar una relectura de este cuaderno y de la *Ondas de la investigación y de la innovación: Xua, Teo y Sus Amigos en la Onda de la Investigación* de manera personal, como una forma de profundizar en la modalidad de autoformación que se promueve desde el Programa *Ondas*.

Bibliografía

- ALANÍS HUERTA, ANTONIO. *El niño y la ciencia: el contacto necesario con el entorno sociocultural*. [Documento en línea]. *Revista Digital de educación en educación y nuevas tecnologías – Contexto Educativo*. Año II, No. 14. [Documento en línea] <<http://www.contexto-educativo.com.ar/2000/12/nota-05.htm>> [Consulta: 24-09-2007]
- AUSTIN M., TOMÁS. *Definición del problema a investigar y de los objetivos de investigación*, [Documento en línea] <<http://www.angelfire.com/emo/tomaustin/Met/guidadosproblema.HTM>> [Consulta: 20-09-2007]
- COLCIENCIAS. *Lineamientos de la estrategia de formación de maestras y maestros en el Programa Ondas*, Bogotá, D. C., 2007.
- *ONDAS DE LA INVESTIGACIÓN Y DE LA INNOVACIÓN*. Bogotá, D. C., 2007.
- COLCIENCIAS. *Niños, niñas y jóvenes investigan: Lineamientos pedagógicos del Programa Ondas*, Bogotá, D. C. 2006.
- COLCIENCIAS. *Caja de Herramientas. Ondas de ciencia y tecnología. La indagación científica*, Herramienta 2, Bogotá, D. C., 2003.
- DURAND, T. *¿Cuál es el papel del tecnólogo dentro de la innovación? Innovación y creatividad técnicas*. *Gestión del conocimiento*, en: *Industries e Technologies*, No. 840, septiembre 2002, Páginas 120-121.
- HEBEL, W., EDUARDO (DR.). *Pregunta de investigación*. CIGES. Universidad de la Frontera – Facultad de Medicina. Chile. [Documento en línea] <<http://www.med.ufro.cl/Recursos/GISIII/linkedddocuments/pregunta%20de%20investigaci%F3n%20prop%F3sito%20y%20objetivos.pdf>> [Consulta: 24-09-2007]
- HULLEY S. B., FEIGAL D., MARTIN M. *Concepción de la pregunta a investigar, Diseño de la Investigación clínica*. Capítulo 2. Barcelona. Ediciones Doyma. 1997.
- LEÓN-CASTELLÁ, A. *Preguntas que iluminan*. Fundación CIENTEC. 2006. [Documento en línea] <<http://www.cientec.or.cr/ciencias/metodo/preguntas.html>> [Consulta: 24-09-2007]
- MAJÓ, JOAN. *Nuevas tecnologías y educación*. uoc. [Documento en línea] <http://www.uoc.edu/web/esp/articulos/joan_majo.html> [Consulta: 14-10-2007]
- MEJÍA J., MARCO RAÚL, AWAD, MYRIAM. *Educación Popular en tiempos de globalización*. Bogotá, D. C., Editorial Aurora, 2004.
- PADRÓN, J. (1996), EN CHACÍN, M. Y PADRÓN, J., *Investigación-Docencia, Temas para Seminario, Caracas: Publicaciones del Decanato de Postgrado de la USR*, [Documento en línea] <http://www.geocities.com/josepadron.geo/Que_es_un_problema.htm> [Consulta: 20-09-2007]
- SAGAN, CARL, *El mundo y sus demonios*, Barcelona, Ed. Planeta. 2000. Página 493.
- UNIVERSIDAD DEL ROSARIO. *Cómo plantear preguntas de investigación*, Escuela de Ciencias Humanas, [Documento en línea] <http://www.urosario.edu.co/FASE1/ciencias_humanas/images/stories/documentos/facultades/pdf/50a.pdf> [Consulta: 24-09-2007]

ISBN:978-958-8290-19- 5