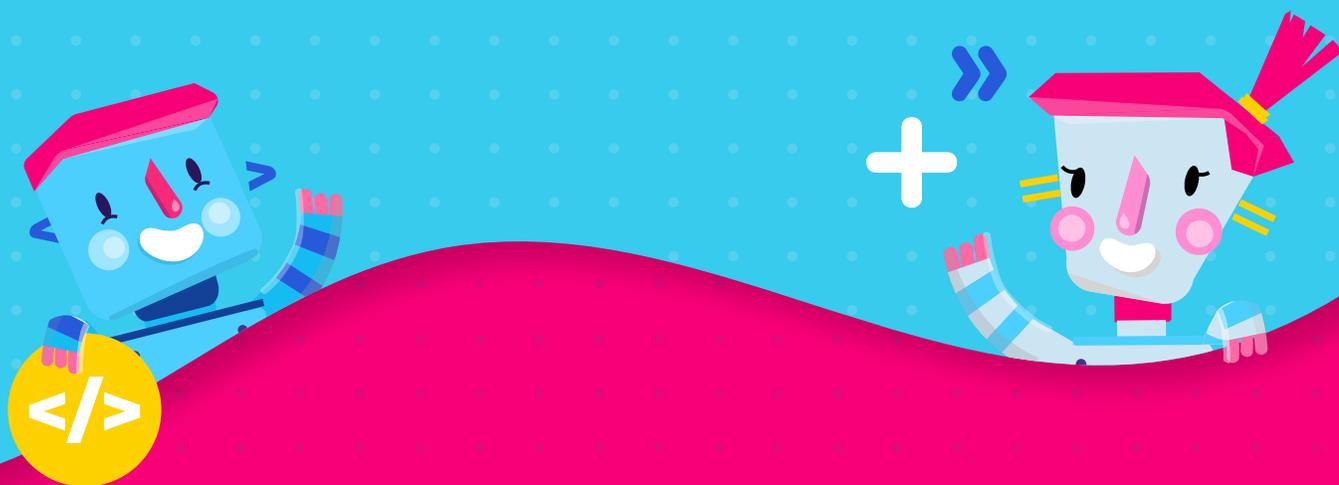




# + El pensamiento computacional en otras áreas



## GUÍA 6

### Contaminación acústica

Aproximación a un Sistema de Información Geográfica para la recopilación y análisis de datos y la realización de un mapa de ruido.

Grados

9°, 10° y 11°



## Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

Sandra Milena Urrutia Pérez  
**Ministra TIC**

Iván Mauricio Durán Pabón  
**Viceministro de Transformación Digital**

Dennis Palacios Palacios  
**Directora de Economía Digital**

Miller Jimmy Alarcón  
**Subdirector para las Competencias Digitales**

Alejandro Espinal Duque  
**Equipo Técnico Ministerio TIC**

## Ministerio de Educación Nacional

Alejandro Gaviria Uribe  
**Ministro de Educación Nacional**

Hernando Bayona Rodríguez  
**Viceministro de Educación Preescolar, Básica y Media**

Nicolás Ávila Venegas  
**Jefe Oficina de Innovación Educativa con Uso de Nuevas Tecnologías (E)**

## British Council

Tom Birtwistle  
**Director**

Laura Barragán Montaña  
**Directora de programas de Educación, Inglés y Artes**

Julia Rubiano  
**Jefe de colegios**

### Equipo Técnico

Sandra Rangel Rojas  
Barbara De Castro  
Ana Lorena Molina Castro

Raisa Marcela Ortiz Cardona  
Viviana Borja Mancipe

### Documento desarrollado por:

Alfredo Bayuelo  
Michaël Canu  
Lucio Chavez  
Mauricio Duque  
Alejandro Espinal  
Margarita Gómez  
Adriana Paola González

Germán Hernández  
Harry Luque  
Luis Fernando Niño  
Diego Ospina  
Carlos Roa  
Camilo Vieira

**Programa STEM-Academia**  
**Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, ACOFI**  
**Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, ACCEFYN, 2021**

### Edición:

Ana Lorena Molina Castro  
Raisa Marcela Ortiz Cardona

### Diagramación:

Mario Alarcón Orozco

### Producción videos fichas:

Design Media



# Información para el docente

## Introducción

Esta guía forma parte de una colección en la que se presentan algunos ejemplos de actividades que integran el uso del pensamiento computacional para lograr aprendizajes en otras áreas.

El pensamiento computacional permea cada vez más ámbitos de la vida humana, y la educación no debería ser la excepción. El objetivo de la colección de guías es mostrar cómo integrar el pensamiento computacional en las prácticas pedagógicas de diversas áreas y que este sea visto como una herramienta útil, que no es exclusiva del área de tecnología e informática.

La adopción de prácticas asociadas al pensamiento computacional en la enseñanza presenta varias ventajas. Estas prácticas incluyen la realización de experimentos por medio de simulaciones, que de otra forma no sería posible por cuestiones de escalas de tiempo, éticas, de recursos requeridos o de complejidad en el montaje experimental. Incluso este último aspecto puede eliminar distractores, permitiendo a los estudiantes centrarse en el fenómeno de estudio, y no en el montaje, y realizar más mediciones de las que serían posibles con un montaje físico. Dicho esto, fomentar el uso del pensamiento computacional desde otras áreas a menudo implica el uso de tecnologías digitales, las cuales deben introducirse con precaución para evitar que distraigan al estudiante de los aprendizajes esperados. Este aspecto es particularmente delicado en primera infancia y primaria.

En esta guía en particular se propone utilizar una aplicación móvil de ciencia ciudadana. Por medio de esta aplicación, los y las estudiantes podrán identificar las fuentes emisoras de ruido que se encuentran en su entorno y crear un mapa web de acceso abierto de áreas tranquilas.

A partir de la recolección de los datos, las y los estudiantes podrán evidenciar la relación entre las emisiones de ruido o vibraciones y su efecto sobre el medio ambiente y la salud humana. Además, podrán utilizar estos aprendizajes para proyectar algunas acciones que puedan reducir la contaminación acústica e identificar zonas de su entorno que puedan considerarse tranquilas.



## Aprendizajes

Al finalizar las actividades descritas en esta guía, las y los estudiantes podrán:

- Identificar fuentes emisoras de ruido en su entorno.
- Identificar y evaluar áreas tranquilas en su entorno.
- Participar en prácticas de ciencia ciudadana.
- Explorar sistemas de información geográfica.

Estos aprendizajes se relacionan con los estándares de competencias para Ciencias naturales y ciencias sociales, grado 9:

- *Realizo mediciones con instrumentos adecuados a las características y magnitudes de los objetos de estudio y las expreso en las unidades correspondientes.*
- *Identifico y estudio los diversos aspectos de interés para las ciencias sociales (ubicación geográfica, evolución histórica, organización política, económica, social y cultural...).*



## Tiempo requerido

1 sesión de 90 min



## Lo que debemos saber

### Aplicaciones para medir el ruido



Ícono de Hush City  
© Antonella Radicchi 2017

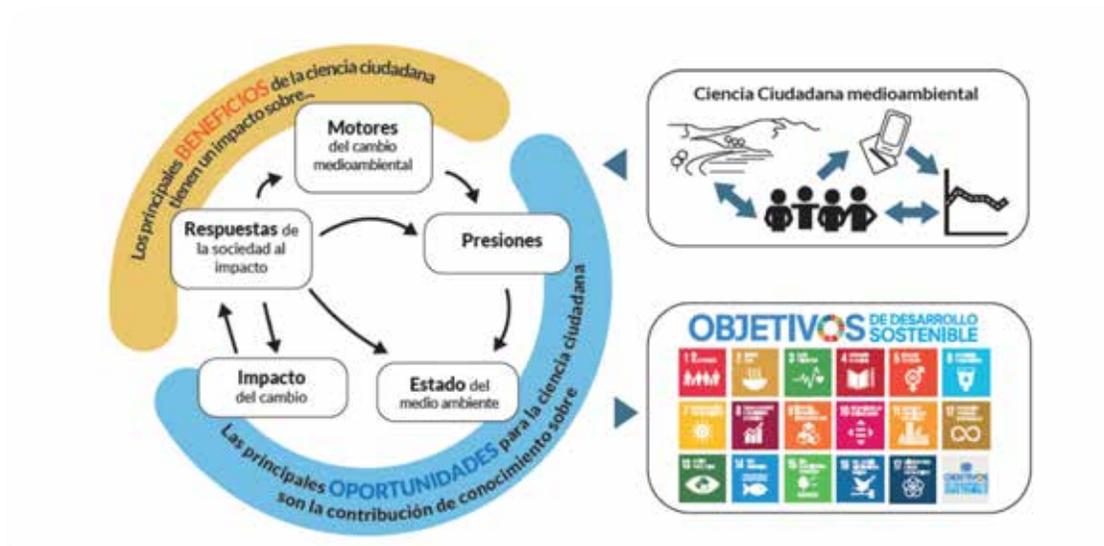
Existen varias aplicaciones móviles gratuitas, disponibles para sistemas operativos iOS y Android, que permiten que el celular funcione como sonómetro y detecte los niveles de sonido en dB.

Una de estas es la aplicación Hush City que, además, permite determinar, mapear y evaluar lugares tranquilos alrededor. El objetivo de esta aplicación es contribuir a la disponibilidad de zonas tranquilas de ruido y contaminación acústica, generando datos abiertos que pueden ser apropiados para los responsables de la formulación de políticas y los encargados de monitorear y proteger las áreas tranquilas bajo la colaboración colectiva.

## Ciencia Ciudadana

La ciencia ciudadana puede definirse como aquella práctica que genera de manera voluntaria la participación pública en procesos científicos. Las actividades que se desarrollan como parte de la ciencia ciudadana son la recolección, análisis e interpretación de datos, así como la definición de problemas y difusión de resultados, que estén relacionados con situaciones que afectan y preocupan al ser humano, llevándolo a comprender las diferentes problemáticas, posibilitando su participación y contribución informada en el debate público.

Una de las ventajas de la ciencia ciudadana consiste en que facilita la obtención de datos temporales y espaciales complementarios que dan respaldo a los sistemas oficiales de monitoreo y contribuyen a validar y afinar estos sistemas. De la misma manera, proporciona una experiencia para la toma de conciencia frente a los problemas ambientales, relacionados con la contaminación ambiental, como la calidad del aire o la contaminación acústica, lo cual le da herramientas a la ciudadanía para involucrarse y empoderarse en la promoción de acciones para un comportamiento sostenible.



**Ilustración 1:** Esquema de beneficios y oportunidades de la Ciencia Ciudadana.

Fuente: Adaptado de Pocock et al (2019)

Ahora bien, uno de los principales problemas ambientales es la contaminación acústica, la cual consiste en la presencia de ruidos o vibraciones en el ambiente, que pueden causar molestia y graves efectos sobre la salud pública, afectando el desarrollo de las actividades humanas y el medio ambiente.



En la misma línea, la contaminación acústica se encuentra relacionada con enfermedades cardíacas, cerebrovasculares y metabólicas, así como alteraciones del sueño, deterioro de facultades cognitivas y la salud mental, también genera deterioro en el bienestar psicológico y la capacidad auditiva.

Las fuentes de ruido ambiental varían en cada zona, y cada persona puede convertirse en un emisor de ruido. Para su medición se utiliza la unidad de medida decibeles (dB).

En Colombia, la resolución 0627 del 7 de abril de 2006 establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental. En dicha resolución se establecen los siguientes estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido expresados en decibeles (dB).

Sector	Subsector	Estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental en dB(A)	
		Día	Noche
<b>Sector A. Tranquilidad y Silencio</b>	Hospitales, bibliotecas, guarderías, sanatorios, hogares geriátricos.	55	45
<b>Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado</b>	Zonas residenciales o exclusivamente	65	50
	Universidades, colegios, escuelas, centros de estudio e investigación		
	Parques en zonas urbanas diferentes a los		
<b>Sector C. Ruido Intermedio Restringido</b>	Zonas con usos permitidos industriales, como industrias en general, zonas portuarias, parques industriales, zonas francas.	75	70
	Zonas con usos permitidos comerciales, como centros comerciales, almacenes, locales o instalaciones de tipo comercial, talleres de mecánica automotriz e industrial, centros deportivos y recreativos, gimnasios, restaurantes, bares, tabernas, discotecas, bingos, casinos.	70	55
	Zonas con usos permitidos de oficinas.	65	50
	Zonas con usos institucionales.		
	Zonas con otros usos relacionados, como parques mecánicos al aire libre, áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre, vías troncales, autopistas, vías arterias, vías principales.	80	70
<b>Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado</b>	Residencial suburbana.	55	45
	Rural habitada destinada a explotación agropecuaria.		
	Zonas de Recreación y descanso, como parques naturales y reservas naturales.		

Fuente: resolución 0627 del 7 de abril de 2006



## Sistemas de Información Geográfica (SIG)

Los Sistemas de Información Geográfica o SIG, son aquellas herramientas con las que se pueden recolectar, tener control y poder almacenar la información de todas las formas posibles de manera lógica y coordinada. Además, nos brinda información acerca de la ubicación de un lugar, eventos ocurridos, cambios, u opciones de rutas a tomar cuando queremos dirigirnos a un lugar, es decir, permite relacionar cualquier tipo de dato con una localización geográfica.

## Sonido Vs Ruido

El sonido se refiere a las vibraciones generadas por un cuerpo sonoro. Puede considerarse como un fenómeno acústico producido por las ondas sonoras que se propagan por el aire. El sonido tiene cuatro características que lo definen: Altura, duración, intensidad y timbre.

Por su parte, el ruido puede considerarse como aquellos sonidos que no son agradables para nosotros o que son molesto o importuno. Este tipo de sonido, puede llegar a ser negativo para la salud, y en exceso produce lo que conocemos como contaminación acústica, la cual, a su vez, también produce enfermedades al hombre.



## Preparación para el trabajo con estudiantes

Antes de realizar la sesión con sus estudiantes, es necesario contar con:

- Copias del anexo (1 juego de copias por cada grupo de 2 o 3 estudiantes)
- Equipo audiovisual con conexión a internet
- Papel en gran formato (tamaño pliego)
- Tabletas o celulares (1 por cada grupo de 2 o 3 estudiantes)
  - » Recomendado: acceso a internet (para instalar la aplicación)

# Sesión 1

## Inicio: Actividad inicial

Empiece la clase mostrando a los estudiantes una serie de imágenes con acciones que generan ruidos y preguntándoles si esta acción y el ruido generado les resultan agradables o desagradables a ellos.



Luego pida a los estudiantes que dialoguen acerca del ruido y por qué este puede ser un contaminante. A continuación, invíteles a discutir utilizando las siguientes preguntas como guía:

- ¿Podrías determinar si tienes cerca muchos carros pitando?
- ¿Podrías dormir si durante la noche tus vecinos colocan música a todo volumen?
- ¿Podrías conversar con alguna persona si vas en un transporte público y hay ruido de fondo?
- ¿Crees que es necesario regular los niveles de ruido que emitimos? ¿por qué?

Luego díales que van a hacer una actividad donde identificarán lugares tranquilos en su escuela.

## Desarrollo

Después de realizar la actividad detonante, asegúrese de que sus estudiantes cuentan con los conocimientos necesarios requeridos. Estos conocimientos son los que se describen en la sección Lo que debemos saber.

En caso de sus estudiantes requieran que se les complementen o amplíen los conceptos y explicaciones provistas, proceda a hacerlo mediante enseñanza explícita, directa, sin ambigüedades, lo más concreta y sintética posible.

A continuación, explíqueles la actividad a desarrollar. Dígalos que van a trabajar en grupos de 2 o 3 para identificar los niveles de ruido emitidos en distintos puntos de la institución educativa.

### Anexo A: Encontrando Zonas tranquilas

Esta actividad te permitirá identificar los niveles de ruido que hay en diferentes zonas de esta institución educativa. Luego, podrás crear un mapa de ruido de la institución.

Ingresar a la app para medir niveles de sonido y ubicarse en las diferentes áreas del colegio o escuela, que se mencionan a continuación. Trata de realizar las mediciones de los niveles de ruido en, al menos tres horarios diferentes a lo largo la jornada escolar. Ej. 7 am, 10 am y 12.30 pm o 1 pm, 3.30 pm y 5.30 pm.

Anota los datos en la siguiente tabla.

Lugar	Medición en dB Hora: _____	Medición en dB Hora: _____	Medición en dB Hora: _____	Promedio de dB _____
Entrada				
Patio de recreo				
Cancha				
Aula de clases				
Cafetería o comedor				
*				
*				

**Nota:**  
Elige otros espacios desde los cuales puedas medir los niveles de ruido.

Luego de realizar las mediciones responde

- ¿El promedio de dB emitidos en cada zona de la institución educativa está dentro de los estándares máximos permisibles de ruido ambiental de Colombia? Indica cuáles sí y cuáles no.

11 Guía 6 - Contaminación acústica

- ¿Varía el nivel del ruido en cada zona, de una hora a otra? Explica las razones por las que se da esto.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- Realiza un gráfico que muestre las variaciones del sonido en cada zona, en los distintos horarios de medición. Puedes hacerlo de forma manual o utilizando una herramienta como Excel.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Haz un dibujo general del colegio (vista esquemática tipo plano) y ubica las zonas donde hiciste la toma de datos. Colorea cada lugar, teniendo en cuenta la hora en que se registraron los niveles más altos de decibeles.

• Ahora es momento de reflexionar. ¿Qué acciones podrías realizar para disminuir el nivel de ruido en tu entorno? Escribe por lo menos dos acciones que podrías realizar en casa, la escuela o cuando sales con tus amigos.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Programación para Niños y Niñas (2022) 12

Recuérdelos que para realizar la actividad propuesta cada grupo debe contar con un dispositivo en que se haya descargado e instalado una aplicación que permita medir decibeles dB (sonómetro).

Una vez los grupos de trabajo tengan la aplicación instalada, podrán dirigirse a distintos puntos del establecimiento educativo para realizar mediciones de los niveles de ruido y registrarlos en la tabla que aparece en el anexo A. Entregue a cada grupo al menos una copia de este anexo y pídale realizar la actividad ahí propuesta.



Si sus estudiantes lo requieren, muéstreles cómo hacer las mediciones con la aplicación que han descargado. Recuérdeles que deben hacer mínimo tres mediciones en cada lugar, variando las horas entre cada medición. Pase por los grupos para ver si tienen algún problema con el desarrollo de la actividad y para resolver sus dudas.

### Cierre

Revise con los estudiantes lo aprendido. Registre mediante un gráfico la síntesis de los aprendizajes identificados por los estudiantes.





## Anexo A: Encontrando Zonas tranquilas

Esta actividad te permitirá identificar los niveles de ruido que hay en diferentes zonas de esta institución educativa. Luego, podrás crear un mapa de ruido de la institución.

Ingresa a la app para medir niveles de sonido y ubícate en las diferentes áreas del colegio o escuela, que se mencionan a continuación. Trata de realizar las mediciones de los niveles de ruido en, al menos tres horarios diferentes a lo largo la jornada escolar. Ej. 7 am, 10 am y 12.30 pm o 1 pm, 3.30 pm y 5.30 pm.

Anota los datos en la siguiente tabla.

Lugar	Medición en dB Hora: ____	Medición en dB Hora: ____	Medición en dB Hora: ____	Promedio de dB ____
Entrada				
Patio de recreo				
Cancha				
Aula de clases				
Cafetería o comedor				
*				
*				

### Nota:

*Elige otros espacios desde los cuales puedas medir los niveles de ruido.*

Luego de realizar las mediciones responde

- ¿El promedio de dB emitidos en cada zona de la institución educativa está dentro de los estándares máximos permisibles de ruido ambiental de Colombia? Indica cuáles si y cuáles no.

---



---



---



- ¿Varía el nivel del ruido en cada zona, de una hora a otra? Explica las razones por las que se da esto.

---



---



---

- Realiza un gráfico que muestre las variaciones del sonido en cada zona, en los distintos horarios de medición. Puedes hacerlo de forma manual o utilizando una herramienta como Excel.

---



---



---

Haz un dibujo general del colegio (vista esquemática tipo plano) y ubica las zonas donde hiciste la toma de datos. Colorea cada lugar según la escala de colores que se ilustra a continuación, teniendo en cuenta la hora en que se registraron los niveles más altos de decibeles.



- Ahora es momento de reflexionar. ¿Qué acciones podrías realizar para disminuir el nivel de ruido en tu entorno? Escribe por lo menos dos acciones que podrías realizar en casa, la escuela o cuando sales con tus amigos.

---



---



---



- Ante acciones cotidianas, por ejemplo, vecinos que exceden el nivel de ruido permitido, ¿qué podemos hacer para garantizar nuestro derecho a la tranquilidad? Ten en cuenta la normativa colombiana.

---

---

---

- Averigua: ¿cuál es la entidad a la que se acude en caso de que una persona exceda el nivel de ruido permitido? ¿Cuál es el protocolo a seguir para poder reportarla?

### Para ir más lejos:

Realiza el mismo ejercicio en otras zonas y en otros horarios, por ejemplo, en algún lugar del camino de tu casa al colegio, en un centro comercial, o en la calle frente a tu casa. Recuerda ir acompañado(a) por una persona adulta. No olvides crear el respectivo mapa de ruidos y compartir tus hallazgos (mediciones y conclusiones) con tus compañeros de clase y docente.