

## **Desarrollo Del Pensamiento Científico en Tercer Grado Mediante el Análisis de Contaminación Auditiva y Lumínica en Espacios Escolares**

---

### **Resumen**

Esta experiencia de aula se realizó con estudiantes de tercer grado con el propósito de fortalecer el pensamiento científico a través de un ejercicio investigativo en su entorno escolar. Participaron aproximadamente 110 alumnos, organizados en cinco cursos y en grupos de trabajo colaborativo, quienes exploraron distintos espacios del colegio, como pasillos, alrededores de aulas, sala de profesores y oficinas administrativas.

El proceso investigativo se centró en el análisis de dos problemáticas ambientales: la contaminación auditiva y la contaminación lumínica. Para ello se implementó una metodología de indagación basada en la observación, el registro y la representación de datos, centrada en el estudio de la contaminación auditiva y lumínica. En el caso del ruido, se identificaron fuentes sonoras y se realizaron mediciones con decibelímetro, clasificadas en niveles pedagógicos (suave, medio y alto). En cuanto a la luz, se registró el número de bombillos encendidos y dispositivos electrónicos activos, organizando la información en tablas y gráficas de barras.

Los resultados evidenciaron mayores niveles de ruido en zonas de tránsito y eventos externos, alcanzando hasta 88 dB, mientras que en las aulas predominaron niveles medios (51–80 dB). En cuanto a la iluminación, algunos espacios no académicos presentaron mayor número de bombillos encendidos, aunque la cantidad de pantallas fue similar entre los diferentes contextos.

A partir de estos hallazgos, se concluye que el uso de datos reales del entorno escolar favorece el desarrollo de habilidades científicas como la observación, la clasificación y la in-terpretación de información. Asimismo, promueve una mayor conciencia ambiental en los estudiantes de educación primaria.

**Palabras clave:** Análisis de Datos, Contaminación Auditiva, Contaminación Lumínica, Educación Primaria, Indagación Escolar, Pensamiento Científico.

## Abstract

This classroom experience was carried out with third-grade students with the aim of strengthening scientific thinking through a research activity in their school environment. Approximately 110 students participated, organized into five classes and collaborative work groups, who explored different areas of the school, such as hallways, areas around classrooms, the teachers' lounge, and administrative offices.

The research process focused on the analysis of two environmental issues: noise pollution and light pollution. To carry this out, an inquiry-based methodology was implemented, grounded in observation, data recording, and data representation, centered on the study of noise and light pollution. In the case of noise, sound sources were identified and measurements were taken using a decibel meter, which were classified into pedagogical levels (low, medium, and high). Regarding light, the number of light bulbs turned on and active electronic devices was recorded, organizing the information into tables and bar graphs.

The results showed higher noise levels in transit areas and external events, reaching up to 88 dB, while medium levels (51–80 dB) predominated in classrooms. In terms of lighting, some non-academic spaces showed a higher number of light bulbs turned on, although the number of screens was similar across the different contexts.

Based on these findings, it is concluded that the use of real data from the school environment supports the development of scientific skills such as observation, classification, and interpreting data. Likewise, it promotes greater environmental awareness among primary school students.

**Keywords:** Data Analysis, Noise Pollution, Light Pollution, Primary Education, School-Based Inquiry, Scientific Thinking.

## 1. Introducción

El desarrollo del pensamiento científico en tercer grado de primaria representa un reto pedagógico, especialmente cuando se busca ir más allá de la transmisión de contenidos y promover procesos de indagación. En el contexto escolar observado, los estudiantes expresaban percepciones sobre su entorno, en particular sobre el ruido y la iluminación. Sin embargo, estas ideas no se convertían en preguntas investigables ni en análisis sistemáticos. Esto evidenció la necesidad de diseñar experiencias que orientaran la observación, el registro y la interpretación de información desde edades tempranas.

Diversos estudios han demostrado que la educación basada en la indagación favorece el desarrollo de habilidades científicas. Hmelo-Silver et al. (2007) destacan que este enfoque permite a los estudiantes

construir conocimiento a partir de la resolución de problemas, promoviendo el pensamiento crítico. Por su parte, Pedaste et al. (2015) proponen un modelo de indagación estructurada en fases, que incluye la formulación de preguntas, la recolección de datos, el análisis y la construcción de explicaciones basadas en evidencia. Este tipo de enfoque guía progresivamente a los estudiantes y fortalece su autonomía intelectual.

En este marco, se seleccionaron dos problemáticas ambientales presentes en la vida escolar: la contaminación auditiva y la contaminación lumínica. La evidencia indica que la exposición prolongada al ruido en contextos escolares puede afectar la atención, la comprensión del habla y el rendimiento académico (Shield & Dockrell, 2003; Klatte et al., 2013). En particular, Klatte et al. (2013) señalan que el ruido interfiere en procesos cognitivos como la memoria de trabajo y la concentración en niños.

De manera similar, la exposición a luz artificial y al uso de dispositivos electrónicos puede afectar los ritmos de sueño y el bienestar general en la infancia (Cain & Gradisar, 2010; Falchi et al., 2016). Aunque la contaminación lumínica suele asociarse a contextos urbanos nocturnos, también puede analizarse en espacios educativos cuando existen condiciones de iluminación inadecuadas o uso frecuente de pantallas durante la jornada escolar.

A partir de este marco, se diseñó una experiencia de aula centrada en el análisis de estos fenómenos en el entorno escolar. La propuesta promovió el uso de herramientas básicas como tablas, conteos y gráficas de barras para organizar e interpretar datos, integrando Ciencias Naturales y Matemáticas. Asimismo, se fortalecieron habilidades de comunicación científica, en línea con las prácticas propuestas por el National Research Council (2012).

El objetivo de este estudio fue fortalecer el pensamiento científico en estudiantes de tercer grado mediante el análisis sistemático de la contaminación auditiva y lumínica en su entorno escolar.

## 2. Planteamiento del Problema

En el contexto escolar, el ruido ambiental y el uso constante de iluminación artificial y dispositivos electrónicos suelen asumirse como parte normal de la rutina diaria. Sin embargo, esta naturalización limita su análisis crítico, a pesar de que la evidencia muestra que altos niveles de ruido pueden afectar la atención, la convivencia y el rendimiento académico (Shield & Dockrell, 2003; Klatte et al., 2013). Asimismo, la exposición prolongada a luz artificial y pantallas se ha relacionado con alteraciones en el bienestar y los ritmos de sueño en la infancia (Cain & Gradisar, 2010).

Abordar estas problemáticas en el contexto escolar resulta relevante porque forman parte de la experiencia cotidiana de los estudiantes y, al mismo tiempo, ofrecen una oportunidad concreta para desarrollar habilidades científicas desde edades tempranas. En tercer grado, analizar estos fenómenos permite transformar percepciones espontáneas en

preguntas investigativas, favoreciendo la observación intencionada, el registro de información y la interpretación de datos en situaciones reales.

En este sentido, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo pueden los estudiantes de tercer grado analizar el ruido y la luz artificial en diferentes espacios del colegio mediante procesos de indagación y análisis de datos?

## 3. Objetivos

### 3.1 Objetivo General

Analizar las manifestaciones de contaminación auditiva y lumínica en los espacios escolares para comprender su impacto en el entorno educativo y fortalecer el pensamiento científico en estudiantes de tercer grado.

### 3.2 Objetivos Específicos

- Desarrollar habilidades de observación sistemática y registro de información relacionadas con fenómenos de contaminación auditiva y lumínica en el entorno escolar.
- Desarrollar habilidades de organización y representación de datos mediante el uso de tablas y gráficas de barras.
- Interpretar resultados cuantitativos para establecer comparaciones entre distintos espacios escolares y formular conclusiones fundamentadas.
- Argumentar posibles acciones orientadas a la disminución del impacto del ruido y del uso innecesario de iluminación artificial en la escuela, a partir de la evidencia recolectada.

## 4. Marco Teórico

El pensamiento científico en la educación primaria implica el desarrollo progresivo de habilidades como observar, formular preguntas, registrar información, explicar fenómenos y argumentar con base en evidencias (Harlen, 2010; Bybee, 2014). Harlen (2010) enfatiza que estas habilidades no se adquieren mediante la memorización de contenidos, sino a través de experiencias en las que los estudiantes interactúan

con su entorno y reflexionan sobre él. En la misma línea, Bybee (2014) plantea que la alfabetización científica debe centrarse en la aplicación del conocimiento a contextos reales, lo que supone un cambio en las prácticas pedagógicas tradicionales. Sin embargo, en muchos contextos escolares persiste una enseñanza centrada en la transmisión de información, lo que limita el desarrollo de estas competencias y reduce las oportunidades de indagación auténtica.

Frente a esta tensión, la indagación escolar se propone como una alternativa pedagógica que sitúa el aprendizaje en problemas reales y cercanos. Pedaste et al. (2015) estructuran este enfoque en fases que incluyen la formulación de preguntas, la exploración, la recolección de datos y la construcción de explicaciones. Este modelo no solo organiza el proceso investigativo, sino que también proporciona un andamiaje que permite a los estudiantes avanzar de manera guiada hacia mayores niveles de autonomía. En este estudio, dicha perspectiva se retoma al diseñar una experiencia en la que los estudiantes no solo observan su entorno, sino que lo analizan sistemáticamente mediante datos.

Desde esta perspectiva, el entorno escolar se convierte en un objeto legítimo de análisis científico. En el campo de la acústica educativa, Shield y Dockrell (2003) evidencian que el ruido en las aulas puede interferir con la comprensión del habla y el rendimiento académico. Por su parte, Klatte et al. (2013) profundizan en estos hallazgos al demostrar que el ruido afecta procesos cognitivos como la memoria de trabajo y la atención sostenida en niños. Estos aportes permiten cuestionar una paradoja del contexto escolar: el aula, concebida como espacio de aprendizaje, puede generar condiciones que lo dificultan. En este sentido, analizar el ruido dentro del colegio no solo tiene un valor descriptivo, sino también formativo, al permitir a los estudiantes comprender críticamente su propio entorno.

De manera similar, la contaminación lumínica adquiere relevancia en el ámbito educativo cuando se considera el uso prolongado de iluminación artificial y dispositivos electrónicos. Cain y Gradisar (2010) señalan que la exposición a pantallas puede alterar los

ritmos de sueño en la infancia, afectando el bienestar general. Por su parte, Falchi et al. (2016) amplían esta discusión al evidenciar el impacto de la luz artificial en contextos urbanos, lo que permite extrapolar sus implicaciones a otros espacios donde la iluminación es constante. Aunque estos estudios no se centran exclusivamente en el aula, sus hallazgos invitan a problematizar prácticas cotidianas como el uso simultáneo de múltiples fuentes de luz o dispositivos encendidos durante la jornada escolar.

Ahora bien, para que estos fenómenos puedan ser comprendidos por los estudiantes, es necesario transformar percepciones en datos analizables. En este punto, la representación gráfica cumple un papel clave. Friel et al. (2001) destacan que las gráficas permiten a los estudiantes identificar patrones y relaciones, mientras que Ainley et al. (2006) subrayan su valor para interpretar información en contextos significativos. Más allá de su función técnica, estas herramientas favorecen la construcción de explicaciones y el desarrollo de habilidades argumentativas. En la experiencia de aula presentada, el uso de tablas y gráficas de barras permitió a los estudiantes pasar de observaciones cualitativas a análisis comparativos sustentados en evidencia.

En consecuencia, integrar el análisis de fenómenos ambientales del entorno escolar con la recolección y representación de datos permite articular ciencias naturales y matemáticas en la educación primaria. Esta perspectiva no solo responde a los planteamientos teóricos revisados, sino que se concreta en una experiencia donde el aula deja de ser únicamente un espacio de enseñanza para convertirse en un objeto de indagación científica, promoviendo así un aprendizaje más significativo y contextualizado.

## 5. Metodología

### 5.1 Enfoque y Diseño

La experiencia se desarrolló como una propuesta de indagación escolar con enfoque descriptivo y carácter pedagógico. Este diseño se justifica en la necesidad de aproximar a los estudiantes a procesos científicos auténticos sin descontextualizar su realidad

escolar. A diferencia de un enfoque experimental, se priorizó la comprensión de fenómenos cotidianos mediante la observación sistemática y el análisis de datos, lo que resulta pertinente en educación primaria para favorecer el desarrollo del pensamiento científico desde experiencias significativas. En este sentido, el diseño permitió integrar el aprendizaje conceptual con la exploración directa del entorno institucional.

## 5.2 Participantes

Participaron aproximadamente 110 estudiantes de tercer grado, organizados en cinco cursos y distribuidos en grupos de trabajo colaborativo. Esta organización facilitó la recolección de datos en múltiples espacios y permitió comparar resultados entre distintos contextos dentro de la institución.

## 5.3 Instrumentos

Para la variable de contaminación auditiva, se emplearon tres instrumentos complementarios. En primer lugar, los estudiantes elaboraron mapas

del espacio escolar donde ubicaron las principales fuentes de sonido, lo que permitió una aproximación inicial desde la percepción y el reconocimiento espacial de su entorno. En segundo lugar, realizaron registros cualitativos de los sonidos identificados, describiendo tanto su origen como sus características (voces, pasos, tráfico, conversaciones, música, entre otros). Finalmente, el docente efectuó mediciones cuantitativas con un decibelímetro en los mismos puntos señalados por los estudiantes, garantizando correspondencia entre la percepción subjetiva y los datos objetivos obtenidos.

Los resultados fueron consignados en tablas de registro y posteriormente organizados en rangos pedagógicos (bajo, medio y alto). Esta clasificación se adaptó a la edad de los estudiantes con el propósito de facilitar la interpretación de los datos sin perder el carácter técnico de la medición (**Figura 1**). Además, el uso combinado de mapas, observaciones y mediciones permitió relacionar la ubicación de las fuentes sonoras con la intensidad registrada en cada espacio observado.

### Figura 1.

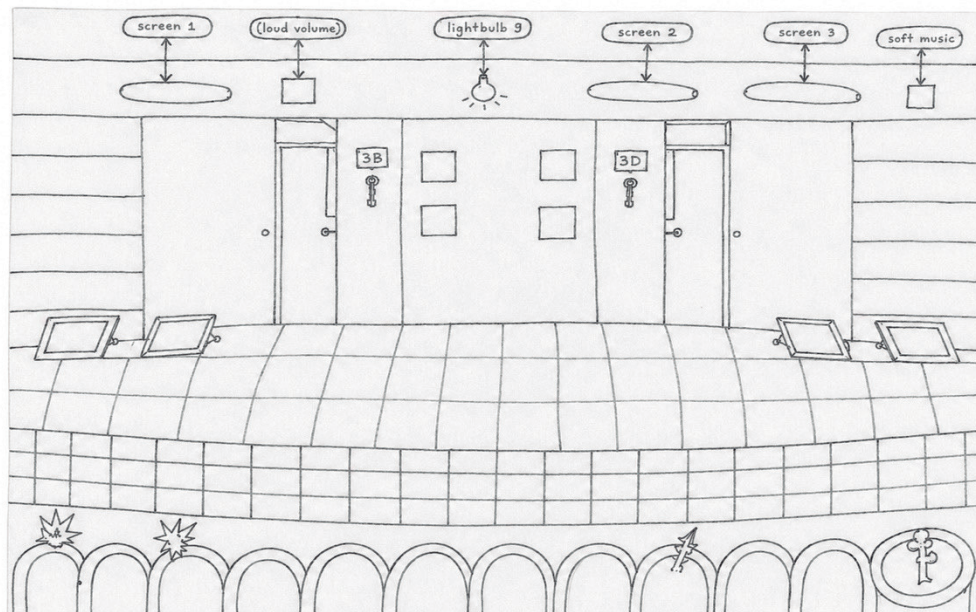
Tabla de registro de toma de datos utilizada por los estudiantes.

Date	Time	Location	Source of light	Number of lights	Source of sound	Level*
Sep 25	12:02	Pathway	Lightbulb	0	Class Pe	Medium
			Screen	1	Birds	Soft
				0	Class	Soft

\*Soft (30–50 dB) - Medium (51–80 dB) - Loud (81+ dB)

Para la variable de contaminación lumínica, se diseñó una ficha de observación estructurada que permitió registrar de manera organizada diferentes elementos presentes en el ambiente escolar. La ficha incluyó datos como fecha, hora, lugar observado, número de bombillos encendidos, cantidad de

pantallas activas, computadores en funcionamiento, video proyectores y celulares visibles durante el momento de observación. Los estudiantes realizaron el conteo directamente en distintos espacios del colegio, como pasillos, aulas, oficinas y zonas comunes (**Figura 2**).

**Figura 2..***Mapa sonoro del espacio escolar.*

Además del registro numérico, los estudiantes identificaron posibles fuentes de exceso de iluminación y reflexionaron sobre el uso permanente de dispositivos electrónicos y luz artificial durante la jornada escolar. Posteriormente, la información recolectada fue organizada en tablas y representada mediante gráficas de barras, lo que permitió comparar espacios, identificar patrones y reconocer diferencias en el uso de recursos lumínicos dentro de la institución. Este instrumento favoreció no solo la recolección uniforme de datos, sino también el desarrollo de habilidades de observación, clasificación y análisis en los estudiantes.

#### 5.4 Procedimiento

La experiencia se desarrolló en cuatro momentos. Inicialmente, se realizó una introducción conceptual y la formulación de preguntas problema. Posteriormente, los estudiantes llevaron a cabo observaciones y registros en diferentes espacios del colegio. En un tercer momento, organizaron la información en tablas y la representaron mediante gráficas de barras. Finalmente, analizaron los resultados y formularon conclusiones y propuestas para mejorar el entorno escolar.

#### 5.5 Análisis de Datos

El análisis de datos tuvo un carácter descriptivo y comparativo. En una primera fase, cada grupo organizó la información recolectada en tablas, lo que permitió identificar frecuencias y valores representativos. En una segunda fase, los datos fueron transformados en gráficas de barras, facilitando la visualización de patrones y diferencias entre espacios.

Posteriormente, se realizaron comparaciones entre tipos de espacios (zonas de tránsito, permanencia y trabajo) y entre los resultados obtenidos por distintos grupos en un mismo lugar. Este proceso fue guiado mediante preguntas orientadoras, que promovieron la identificación de tendencias, la interpretación de variaciones y la formulación de explicaciones basadas en evidencia.

Finalmente, se llevó a cabo una discusión plenaria en la que los estudiantes contrastaron sus resultados, validaron hallazgos comunes y propusieron acciones para reducir el impacto del ruido y el uso innecesario de iluminación. Este

momento permitió consolidar el análisis desde una perspectiva colectiva y argumentativa.

### 5.6 Consideraciones Éticas y Pedagógicas

La experiencia se desarrolló dentro del marco curricular del área de Ciencias Naturales, con conocimiento y autorización de la institución educativa. Al tratarse de una propuesta pedagógica integrada al currículo regular, no implicó intervenciones externas ni modificación de las dinámicas académicas habituales.

No se recopilaron datos personales ni información individual de los estudiantes. El registro se centró exclusivamente en variables ambientales del entorno escolar, tales como niveles de sonido y uso de iluminación artificial, garantizando la protección de datos y el anonimato de los participantes.

El proceso se orientó desde principios pedagógicos centrados en el desarrollo del pensamiento científico y la reflexión ambiental. Se promovió una aproximación analítica al entorno escolar, favoreciendo la observación sistemática, la interpretación de datos y la construcción colectiva de explicaciones sobre los fenómenos estudiados. La intención fue fortalecer la comprensión de las dinámicas ambientales del colegio como objeto legítimo de indagación, integrando ciencia y contexto cotidiano.

Asimismo, el uso del decibelímetro y de los instrumentos de registro tuvo un propósito formativo, orientado a acercar a los estudiantes a herramientas básicas de medición y análisis de datos. Su aplicación se adaptó a la edad y nivel de comprensión del grupo, priorizando la experiencia de aprendizaje y el desarrollo de habilidades investigativas.

### 5.7 Uso de Herramientas de Inteligencia Artificial

En la elaboración del presente artículo se utilizó una herramienta de inteligencia artificial exclusivamente como apoyo en tareas de redacción preliminar y revisión lingüística. El análisis de datos, la

interpretación de resultados, la elaboración de figuras y las conclusiones corresponden íntegramente al trabajo académico de la autora. Todo el contenido fue revisado y editado críticamente antes de su versión final.

## 6. Resultados

El análisis de los registros realizados por los estudiantes evidenció variaciones significativas tanto en los niveles de sonido como en la cantidad de fuentes de luz según el espacio observado. Estas variaciones no solo describen diferencias entre lugares, sino que permiten comprender cómo las dinámicas propias de cada espacio influyen en las condiciones ambientales.

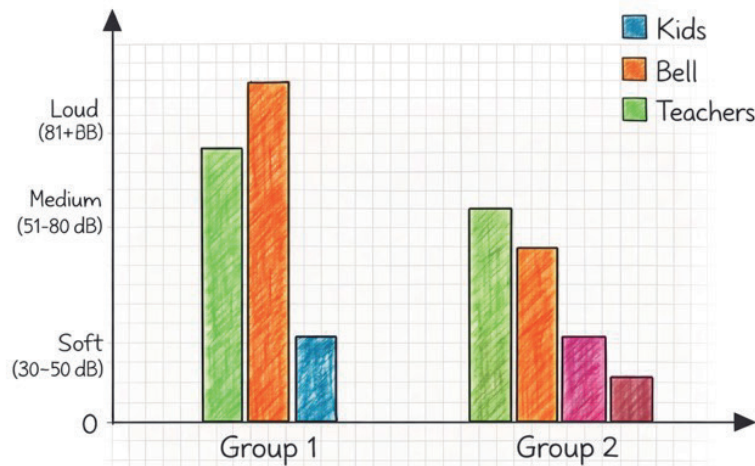
En relación con la contaminación auditiva, las gráficas elaboradas por los grupos mostraron que las voces de los estudiantes constituyeron la fuente de sonido más frecuente, con valores predominantemente ubicados en el rango medio (51–80 dB) (**Figura 3**). Registros como 67 dB y 76 dB indican que la interacción verbal habitual genera niveles moderados de ruido. Este resultado sugiere que el entorno escolar es, por naturaleza, acústicamente activo, lo cual es coherente con procesos de aprendizaje basados en la participación. Sin embargo, también implica que estos niveles pueden influir en la atención si no se gestionan adecuadamente.

En contraste, se identificaron eventos puntuales con niveles altos, como el paso de una ambulancia (88 dB), lo que permitió a los estudiantes diferenciar entre el ruido constante del entorno escolar y sonidos externos de mayor intensidad. Esta distinción es relevante, ya que evidencia que no todas las fuentes de ruido dependen de la dinámica interna del colegio, ampliando la comprensión del fenómeno más allá del aula.

Por otro lado, algunos registros mostraron niveles bajos (por ejemplo, 48 dB), asociados a momentos o espacios con menor actividad. Esto indica que el nivel de ruido no es uniforme, sino que varía según el uso del espacio y el tipo de interacción que ocurre en él. La consistencia de estos patrones entre diferentes grupos refuerza la validez del proceso de medición y clasificación realizado por los estudiantes.

**Figura 3.**

*Niveles de sonido registrados por grupo en diferentes fuentes escolares.*

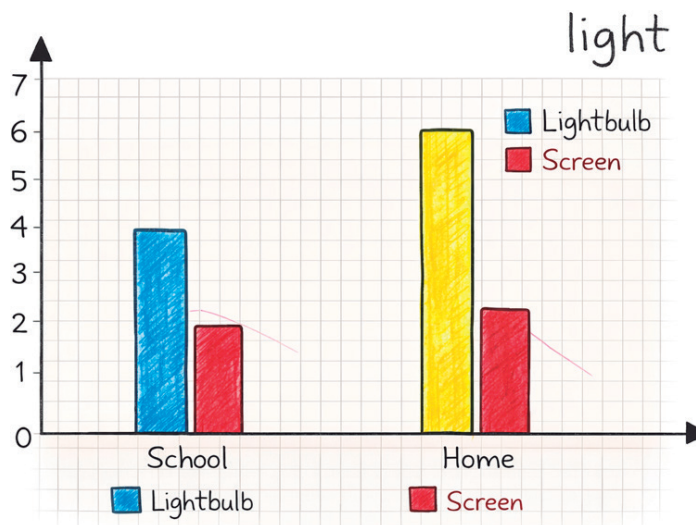


*Nota.* Versión digital optimizada para efectos de claridad y presentación académica a partir de los registros originales elaborados por los estudiantes.

La **Figura 4** presenta las gráficas de niveles de sonido por grupo. En ellas se observa un patrón claro: predominio de valores en el rango medio asociados a voces y actividades escolares, y picos en el rango alto vinculados a eventos externos. Esta representación permite visualizar de manera inmediata la distribución de los datos y facilita la identificación de tendencias, como la recurrencia del ruido moderado en la mayoría de los espacios.

**Figura 4.**

*Comparación del número de bombillos y pantallas entre el hogar y el contexto escolar.*



*Nota.* Versión digital optimizada para efectos de claridad y presentación académica a partir de los registros originales elaborados por los estudiantes.

En cuanto a la contaminación lumínica, los registros evidenciaron diferencias entre el contexto escolar y el hogar. Como se observa en la Imagen 3, el hogar presentó un mayor número de bombillos encendidos (6) en comparación con el entorno escolar (4), mientras que la cantidad de pantallas se mantuvo igual (2 en ambos casos). Este resultado sugiere que el uso de iluminación artificial puede estar más asociado a hábitos domésticos que a las dinámicas escolares.

La gráfica correspondiente permite comparar visualmente ambos contextos, destacando que la principal diferencia se concentra en las fuentes de luz fija (bombillos), mientras que el uso de dispositivos electrónicos es similar. Esta representación no solo facilita la comparación, sino que orienta la interpretación hacia la identificación de patrones de consumo energético en distintos entornos.

Desde una perspectiva interpretativa, estos resultados invitan a ampliar la reflexión ambiental más allá del espacio escolar. Mientras que el colegio presenta una variabilidad en función de las actividades y espacios, el hogar evidencia prácticas más estables relacionadas con el uso de iluminación. Esto permitió a los estudiantes reconocer que las problemáticas ambientales no son exclusivas de un contexto, sino que forman parte de la vida cotidiana en diferentes escenarios.

En términos de aprendizaje, los estudiantes lograron clasificar niveles de sonido, identificar valores máximos y mínimos, comparar datos entre espacios y formular conclusiones basadas en evidencia. Un aspecto relevante fue el contraste entre sus percepciones iniciales y los datos obtenidos, ya que algunos espacios considerados “silenciosos” presentaron niveles medios de ruido. Este hallazgo evidencia un proceso de transformación conceptual, en el que la medición permitió cuestionar ideas previas.

En conjunto, los resultados muestran que el análisis de datos reales favorece una comprensión más crítica del entorno. La representación gráfica actuó como un puente entre la observación y la argumentación, permitiendo a los estudiantes interpretar información y construir explicaciones fundamentadas. Así, la integración de fenómenos

ambientales con herramientas de medición y representación se consolida como una estrategia efectiva para desarrollar el pensamiento científico en educación primaria.

## 7. Limitaciones

Una limitación de esta experiencia radica en que las observaciones se realizaron en momentos específicos de la jornada escolar y no durante un periodo prolongado ni en franjas horarias sistemáticamente distribuidas. Desde el punto de vista metodológico, esto implica que los datos obtenidos corresponden a mediciones puntuales y no a promedios representativos del comportamiento acústico y lumínico a lo largo del día. En consecuencia, los resultados no permiten establecer tendencias temporales ni generalizaciones sobre niveles constantes de ruido o uso de dispositivos.

Asimismo, variables como el nivel de sonido y la cantidad de fuentes de luz dependen del horario, el tipo de actividad desarrollada y las condiciones contextuales de cada día, lo que introduce variabilidad situacional en los registros. Esta condición limita la posibilidad de comparar los datos como si se tratara de condiciones controladas.

En relación con la medición sonora, la clasificación en rangos amplios (suave: 30–50 dB; medio: 51–80 dB; alto: 81+ dB), si bien resultó pedagógicamente adecuada para estudiantes de tercer grado, reduce la precisión analítica de los resultados. Una escala con intervalos más específicos de decibeles o la incorporación de mediciones repetidas por espacio habría permitido fortalecer la confiabilidad y el nivel de detalle del análisis cuantitativo.

Estas consideraciones no invalidan los hallazgos, pero delimitan su alcance interpretativo y orientan posibles mejoras para futuras implementaciones.

## 8. Recomendaciones y Proyecciones

Para futuras implementaciones, se recomienda ampliar el proceso de recolección de datos a diferentes momentos de la jornada escolar, como el inicio del día, el recreo, los cambios de clase y el cierre de

actividades. Esto permitiría obtener registros más representativos y analizar variaciones temporales en los niveles de sonido y en el uso de fuentes de luz.

Asimismo, podría fortalecerse el componente metodológico mediante mediciones repetidas por espacio y la incorporación de escalas más detalladas de decibeles, lo que incrementaría la precisión comparativa entre contextos.

Desde una perspectiva formativa e institucional, se sugiere integrar este tipo de experiencias en proyectos transversales de educación ambiental, favoreciendo su articulación con planes de convivencia escolar y uso responsable de recursos. La experiencia es replicable en otros grados, ajustando el nivel de análisis y complejidad de los instrumentos según la edad de los estudiantes.

Igualmente, sería pertinente promover, junto con los estudiantes, acciones concretas orientadas al uso responsable del sonido y la iluminación en el entorno escolar, tales como acuerdos sobre el tono de voz en espacios compartidos, campañas para el apagado de dispositivos cuando no estén en uso y estrategias de autorregulación ambiental. Estas iniciativas pueden fortalecer la apropiación del entorno y consolidar la participación activa del estudiantado en la mejora del ambiente escolar.

## 9. Conclusiones

La experiencia evidenció que el entorno escolar puede constituirse en un objeto legítimo de indagación científica en la educación primaria, en coherencia con los planteamientos de Harlen (2010) y Bybee (2014), quienes destacan la importancia de aprender ciencia a partir de contextos reales. Al analizar la contaminación auditiva y lumínica mediante registros sistemáticos, los estudiantes no solo describieron su entorno, sino que lo problematizaron, midieron y representaron con base en datos, alineándose con un enfoque de alfabetización científica situado.

El proceso desarrollado refleja los principios de la indagación estructurada propuestos por Pedaste et al. (2015), al integrar fases de observación, recolección de datos, análisis e interpretación. Esta secuencia permitió

articular habilidades como observar, clasificar, medir, comparar y argumentar, consolidando una progresión coherente en el desarrollo del pensamiento científico. En este sentido, la experiencia no solo aplicó el marco teórico, sino que evidenció su viabilidad en contextos reales de aula.

Desde una perspectiva crítica, los resultados también dialogan con investigaciones sobre el impacto del entorno en el aprendizaje. Los niveles de ruido registrados y el uso de iluminación artificial confirman que el aula no es un espacio neutro, sino un ambiente con variables que pueden influir en los procesos cognitivos, como lo señalan Shield y Dockrell (2003) y Klatte et al. (2013). Esto refuerza la pertinencia de abordar estos fenómenos no solo como contenido, sino como parte de la experiencia educativa misma.

En términos de impacto educativo, la experiencia permitió un cambio significativo en la forma en que los estudiantes comprenden su entorno. El paso de percepciones subjetivas a análisis basados en evidencia favoreció el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y argumentación, así como una mayor conciencia ambiental. Además, el uso de herramientas como tablas y gráficas, en línea con lo propuesto por Friel et al. (2001) y Ainley et al. (2006), facilitó la interpretación de datos y fortaleció la integración entre ciencias y matemáticas.

Asimismo, trabajar con situaciones reales del contexto escolar promovió la motivación, la participación activa y la apropiación del aprendizaje. Los estudiantes no solo identificaron problemáticas, sino que fueron capaces de proponer acciones para mejorar su entorno, lo que evidencia un aprendizaje con sentido y proyección social.

En conclusión, las experiencias de indagación contextualizada en educación primaria no solo favorecen el desarrollo de habilidades científicas, sino que contribuyen a formar estudiantes capaces de analizar críticamente su realidad, argumentar con evidencia y participar de manera activa en la transformación de su entorno. Este tipo de propuestas consolida una educación científica significativa, situada y con impacto formativo.

## Referencias

- Ainley, J., Pratt, D., & Hansen, A. (2006). Connecting engagement and focus in pedagogic task design. *British Educational Research Journal*, 32(1), 23–38.
- Bybee, R. W. (2014). The BSCS 5E instructional model: Personal reflections and contemporary implications. BSCS.
- Cain, N., & Gradisar, M. (2010). Electronic media use and sleep in school-aged children and adolescents. *Sleep Medicine*, 11(8), 735–742. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2010.02.006>
- Falchi, F., Cinzano, P., Duriscoe, D., Kyba, C. C. M., Elvidge, C. D., Baugh, K., Portnov, B., Rybnikova, N., & Furgoni, R. (2016). The new world atlas of artificial night sky brightness. *Science Advances*, 2(6), e1600377. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1600377>
- Friel, S. N., Curcio, F. R., & Bright, G. W. (2001). Making sense of graphs: Critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(2), 124–158.
- Harlen, W. (2010). Principles and big ideas of science education. Association for Science Education.
- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning. *Educational Psychologist*, 42(2), 99–107. <https://doi.org/10.1080/00461520701263368>
- Klatte, M., Bergström, K., & Lachmann, T. (2013). Does noise affect learning? A short re-view on noise effects on cognitive performance in children. *Frontiers in Psychology*, 4, 578. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00578>
- National Research Council. (2012). A framework for K–12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13165>
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., De Jong, T., Van Riesen, S. A., Kamp, E. T., Ma-noli, C. C., Zacharia, Z. C., & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47–61. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>
- Shield, B., & Dockrell, J. (2003). The effects of noise on children at school: A review. *Journal of Building Acoustics*, 10(2), 97–116.
- OpenAI. (2024). ChatGPT (versión GPT-5) [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://chat.openai.com>. Usado exclusivamente como apoyo en tareas de redacción preliminar y revisión lingüística.