

# <h1>¿Qué respira nuestra comunidad? Construimos gráficos de barras para comprender la contaminación</h1>

Matemáticas | Estadística y Probabilidad | Aprendizaje Basado en Problemas

## Descripción

En esta sesión de Estadística y Probabilidad, los estudiantes analizarán una situación cercana: la contaminación ambiental producida por residuos en distintos espacios de la comunidad escolar. A partir de datos simulados sobre la cantidad de residuos recolectados en cuatro lugares durante una jornada, trabajarán como un equipo de investigadores ambientales. Su reto será interpretar los datos, organizarlos en una tabla y elaborar un gráfico de barras que permita comunicar claramente la información.

Durante el proceso, los estudiantes aprenderán a identificar las categorías y frecuencias de un conjunto de datos, elegir una escala adecuada, colocar correctamente el título y los nombres de los ejes, y representar cada cantidad mediante barras. También compararán los resultados para reconocer cuál espacio presenta mayor contaminación y formularán una propuesta de mejora sustentada en los datos.

El aprendizaje se conecta con situaciones cotidianas como la separación de residuos, el cuidado del patio escolar, el uso responsable de plásticos y la participación en campañas ambientales. La metodología de Aprendizaje Basado en Problemas permitirá que los estudiantes no reciban únicamente una explicación, sino que investiguen, tomen decisiones, argumenten sus respuestas y comprendan que un gráfico estadístico puede ayudar a observar un problema real y proponer soluciones.

## Objetivos de Aprendizaje

- **Organizar** datos sobre residuos contaminantes en una tabla de frecuencias, diferenciando categorías y cantidades.
- **Elaborar** un gráfico de barras con título, ejes identificados, escala uniforme, categorías y barras proporcionales a los datos.
- **Interpretar** la información representada para comparar cantidades y reconocer el lugar con mayor y menor contaminación.
- **Argumentar** una propuesta de acción ambiental utilizando al menos un dato del gráfico como evidencia.

## Recursos Necesarios

- Una hoja de trabajo por estudiante con el problema, los datos y una cuadrícula para el gráfico.
- Una hoja de papel milimetrado o cuadriculado por estudiante y lápiz, borrador, regla y colores.
- Tarjetas con las categorías: patio, cafetería, entrada y cancha.

- Cartel o diapositiva con los datos: patio 18 botellas, cafetería 12 envolturas, entrada 24 bolsas y cancha 6 latas.
- Pizarra y marcadores de dos o tres colores.
- Calculadora básica opcional para verificar sumas.
- Computador y proyector, si están disponibles, para mostrar una imagen breve de un espacio escolar con residuos.
- Lista de cotejo para valorar el gráfico y ticket de salida.

## Requisitos Previos

- Reconocer números naturales y realizar comparaciones utilizando mayor que, menor que e igual a.
- Comprender que una tabla organiza información en filas y columnas.
- Distinguir datos o cantidades obtenidas mediante una observación o encuesta.
- Conocer de manera inicial que un gráfico permite representar información visualmente.
- Identificar espacios de la escuela y algunas formas comunes de contaminación ambiental, como residuos plásticos, envolturas, bolsas y latas.

## Actividades

### Fase de Inicio

**Tiempo estimado:** 10 minutos.

**Propósito de la sesión:** Reconocer que los gráficos de barras ayudan a comprender problemas ambientales y presentar el reto que guiará el trabajo de la clase.

### Activación de conocimientos previos: “Observamos y comparamos” (4 minutos)

- **Docente:** Muestra una imagen de un patio escolar con residuos o dibuja en la pizarra cuatro grupos de objetos: 3 botellas, 6 envolturas, 2 bolsas y 5 latas. Pregunta: “¿Qué información podemos obtener al observar estos grupos? ¿Cuál tiene más objetos? ¿Cuál tiene menos? ¿Cómo podríamos mostrar esta información para que otra persona la entienda rápidamente?”.
- **Estudiantes:** Responden individualmente durante un minuto y luego comparten sus ideas con un compañero. Identifican cantidades, comparan grupos y mencionan posibles formas de organizar la información.
- **Docente:** Recupera respuestas en la pizarra y destaca palabras como *categoría*, *cantidad*, *comparar* y *representar*, sin corregir todavía todos los procedimientos.

### Motivación y enganche: el reto ambiental (3 minutos)

- **Docente:** Presenta la situación: “El consejo estudiantil quiere organizar una campaña de limpieza, pero necesita saber en qué lugar de la escuela se acumulan más residuos. Nos entregó unos datos y nos pide elaborar una representación clara para tomar una decisión”.

- **Estudiantes:** Escuchan el reto y responden: “¿Qué lugar creen que tendrá más residuos? ¿Qué necesitaríamos demostrar para convencer al consejo estudiantil?”.
- **Docente:** Explica que durante la sesión actuarán como investigadores y que su producto final será un gráfico de barras acompañado de una recomendación.

### Contextualización y transición (3 minutos)

**Docente:** Relaciona el tema con la vida cotidiana: “En redes sociales, noticias y campañas se utilizan gráficos para mostrar datos sobre reciclaje, consumo de agua o contaminación. Si el gráfico está mal construido, podemos interpretar mal el problema”. Presenta el problema impreso y organiza grupos de tres o cuatro estudiantes. Indica: “Primero comprenderemos los datos; después construiremos una representación y finalmente la usaremos para proponer una acción”.

**Estudiantes:** Se organizan, reciben la hoja de trabajo y asumen roles iniciales: lector de datos, encargado de materiales y relator. La pregunta guía queda escrita en la pizarra: “**¿Cómo podemos usar un gráfico de barras para decidir dónde iniciar una campaña contra la contaminación?**”

### Fase de Desarrollo

**Tiempo estimado:** 40 minutos.

En esta fase se aplica el Aprendizaje Basado en Problemas. El docente acompaña la investigación con preguntas y evita entregar directamente el gráfico terminado. Los estudiantes analizan, toman decisiones, elaboran una representación y la justifican.

#### Actividad 1: Investigamos y organizamos los datos (10 minutos)

**Objetivo específico:** Organizar datos sobre residuos contaminantes en una tabla de frecuencias.

- **Docente:** Entrega la situación y presenta los datos: “Durante una jornada se recolectaron 18 botellas en el patio, 12 envolturas en la cafetería, 24 bolsas en la entrada y 6 latas en la cancha”. Pregunta: “¿Qué representa cada lugar? ¿Qué representa cada número? ¿Hay que ordenar los datos para analizarlos mejor?”.
- **Estudiantes:** Leen el problema, subrayan las categorías y cantidades, y completan una tabla con dos columnas: “Lugar” y “Cantidad de residuos”. Verifican que ninguna categoría quede fuera y calculan, si pueden, el total de residuos.
- **Docente:** Recorre los grupos y pregunta: “¿Por qué 24 no debe escribirse como una categoría? ¿Qué diferencia hay entre el nombre del lugar y la cantidad?”. Solicita que un integrante explique la tabla al grupo.
- **Producto:** Tabla de frecuencias correctamente completada y respuesta escrita a la pregunta: “¿Qué lugar parece requerir atención prioritaria? ¿Por qué?”.

**Organización:** Grupos de tres o cuatro. **Transición:** El docente indica: “Ya sabemos qué significan los datos. Ahora necesitamos encontrar una forma visual de compararlos; observen qué elementos debe tener una representación clara”.

#### Actividad 2: Construimos el gráfico de barras (18 minutos)

**Objetivo específico:** Elaborar un gráfico de barras con los elementos estadísticos fundamentales.

- **Docente:** Pregunta: “Si cada barra representa un lugar, ¿qué colocaremos en el eje horizontal? Si la altura muestra la cantidad de residuos, ¿qué colocaremos en el eje vertical?”. Recoge respuestas y realiza una demostración breve de una sola barra, sin completar el gráfico.
- **Estudiantes:** En una hoja cuadriculada elaboran el gráfico siguiendo esta secuencia: escribir un título relacionado con el problema; trazar los ejes; ubicar los lugares en el eje horizontal; escribir “Cantidad de residuos” en el eje vertical; seleccionar una escala uniforme de 0 a 24, avanzando de 3 en 3 o de 2 en 2; dibujar barras separadas con alturas 18, 12, 24 y 6; colorear y revisar.
- **Docente:** Formula preguntas guía: “¿La distancia entre los números de la escala es siempre igual? ¿La barra de la entrada llega exactamente al valor 24? ¿Qué ocurriría si una barra tuviera ancho diferente? ¿El título permite saber qué se está comparando?”.
- **Estudiantes:** Intercambian su gráfico con otro grupo y utilizan tres preguntas de revisión: “¿Se entiende el título?”, “¿Se pueden leer los ejes?” y “¿Las barras coinciden con la tabla?”. Corrigen al menos un aspecto si es necesario.
- **Producto:** Gráfico de barras individual revisado por pares.

**Organización:** Elaboración individual con revisión en parejas o grupos. **Transición:** “Un gráfico no sirve solo para verse bien; debe ayudarnos a responder preguntas. Ahora lo leeremos como investigadores”.

### Actividad 3: Interpretamos y proponemos una acción (12 minutos)

**Objetivos específicos:** Interpretar la información y argumentar una propuesta ambiental usando datos.

- **Docente:** Entrega estas preguntas: “¿Qué lugar tiene la mayor cantidad de residuos? ¿Cuál tiene la menor? ¿Cuántos residuos más hay en la entrada que en la cancha? ¿Qué lugar debería atender primero la campaña? Explica usando un dato”.
- **Estudiantes:** Responden en grupo, comparan sus resultados y redactan una recomendación de dos oraciones, por ejemplo: “La campaña debe comenzar en la entrada porque allí se encontraron 24 bolsas, la cantidad más alta. Proponemos colocar contenedores y carteles de separación en ese lugar”.
- **Docente:** Pide a dos grupos presentar sus conclusiones. Pregunta al resto: “¿La recomendación está respaldada por el gráfico? ¿Qué dato la demuestra? ¿Podría existir otra acción para el mismo problema?”.
- **Producto:** Respuestas de interpretación y propuesta ambiental argumentada.

**Organización:** Grupos de tres o cuatro y plenaria breve. El docente registra errores frecuentes para comentarlos en el cierre.

### Diferenciación

- **Para quienes necesitan apoyo:** proporcionar una tabla parcialmente completada, una escala sugerida de 0 a 24 de 3 en 3, una plantilla con ejes trazados y tarjetas visuales que relacionen cada lugar con su cantidad. El docente puede modelar verbalmente la construcción de una barra.

- **Para quienes terminan antes:** pedir que calculen el total de residuos, expresen qué porcentaje aproximado corresponde a la entrada o diseñen una segunda pregunta que pueda responderse con el gráfico.
- **Para distintos estilos de aprendizaje:** permitir el uso de colores, tarjetas manipulables, explicación oral al grupo y elaboración digital opcional en Excel o Google Sheets.

## Fase de Cierre

**Tiempo estimado:** 10 minutos.

### Síntesis colectiva: “Tres claves para un buen gráfico” (4 minutos)

- **Docente:** Dibuja en la pizarra un organizador con tres apartados: “Antes de graficar”, “Al construir” y “Al interpretar”. Solicita que cada grupo aporte una clave.
- **Estudiantes:** Proponen ideas como organizar los datos en una tabla, escribir título y ejes, utilizar una escala uniforme, dibujar barras proporcionales y comparar las cantidades.
- **Docente:** Resume: “Un gráfico de barras debe representar datos organizados, tener elementos que permitan leerlo y ayudarnos a tomar decisiones basadas en evidencia”.

### Reflexión metacognitiva y retroalimentación (3 minutos)

Los estudiantes responden individualmente en el reverso de su hoja:

- “¿Qué elemento de mi gráfico permite saber qué información estoy representando?”
- “¿Cómo comprobé que la altura de mis barras coincide con los datos?”
- “¿Qué decisión ambiental puedo justificar usando un dato del gráfico?”

**Docente:** Revisa rápidamente algunas respuestas, reconoce aciertos y realiza retroalimentación inmediata con la fórmula: “Está logrado...; para mejorar...”. Señala, sin calificar públicamente, errores de escala, ausencia de títulos o barras con alturas incorrectas.

### Transferencia y reto final (3 minutos)

**Docente:** Pregunta: “¿En qué otra situación de la escuela podríamos usar un gráfico de barras?”. Escucha ejemplos como consumo de agua, tipos de residuos reciclados o uso de botellas reutilizables. Asigna como reto opcional registrar durante un día cinco datos ambientales de casa o escuela y elaborar un pequeño gráfico de barras con título, ejes y una conclusión. En la siguiente clase, los estudiantes podrán comparar sus gráficos y evaluar si las decisiones propuestas están respaldadas por los datos.

## Evaluación

## Evaluación del aprendizaje

**Tipo y momentos:**

- **Diagnóstica:** durante los primeros 4 minutos del inicio, mediante las preguntas sobre comparación de cantidades y formas de representar datos. Permite identificar si los estudiantes comprenden categorías, cantidades y comparación.
- **Formativa:** durante las actividades 1, 2 y 3 del desarrollo, mediante observación directa, preguntas guía, revisión entre pares y análisis de la tabla, el gráfico y la propuesta ambiental.
- **Sumativa:** en los últimos 6 minutos del cierre, considerando el gráfico terminado, las respuestas de interpretación y el ticket de salida metacognitivo.

#### **Criterios de evaluación vinculados con los objetivos:**

- **Organiza los datos** en una tabla de frecuencias, diferenciando correctamente lugares o categorías y cantidades. Se vincula con el objetivo 1.
- **Construye el gráfico de barras** incluyendo título, ejes identificados, escala uniforme, categorías legibles y barras proporcionales. Se vincula con el objetivo 2.
- **Interpreta el gráfico** identificando los valores mayor y menor y realizando comparaciones numéricas correctas. Se vincula con el objetivo 3.
- **Argumenta una acción ambiental** utilizando al menos un dato del gráfico como evidencia. Se vincula con el objetivo 4.

#### **Instrumentos sugeridos:**

- Lista de cotejo para el gráfico: título, ejes, escala, categorías, proporcionalidad y legibilidad.
- Rúbrica breve de cuatro niveles para valorar la interpretación y la propuesta ambiental.
- Registro de observación del trabajo colaborativo y de las preguntas realizadas por cada grupo.
- Autoevaluación mediante las tres preguntas metacognitivas del cierre.
- Coevaluación entre pares durante la revisión del gráfico.

#### **Evidencias de aprendizaje:**

- Tabla de frecuencias elaborada en la actividad 1, que demuestra la organización de los datos.
- Gráfico de barras individual revisado en la actividad 2, que evidencia la representación estadística.
- Respuestas comparativas y propuesta de campaña elaboradas en la actividad 3, que demuestran interpretación y argumentación.
- Ticket de salida, que permite verificar si el estudiante comprende cómo construyó y utilizó el gráfico.