

# Construyendo con Álgebra: Productos Notables y Factorización en Edificios

Matemáticas | Álgebra | Aprendizaje Basado en Problemas

## Descripción

Este plan de clase tiene como propósito que los estudiantes de secundaria comprendan y apliquen los productos notables y la factorización en situaciones reales relacionadas con la construcción de edificios. A través de un enfoque basado en problemas, los alumnos analizarán cómo las fórmulas algebraicas permiten optimizar espacios y recursos en la construcción, fortaleciendo su capacidad para utilizar herramientas matemáticas en contextos cotidianos y profesionales. El plan les permitirá desarrollar pensamiento crítico y habilidades de resolución de problemas, conectando las matemáticas con aplicaciones prácticas que pueden observar en su entorno, como el diseño de planos y estructuras. Así, reconocen la utilidad del álgebra más allá del aula y en su vida diaria, promoviendo un aprendizaje significativo y motivador.

## Objetivos de Aprendizaje

- Analizar problemas relacionados con la construcción de edificios para identificar la aplicación de productos notables y factorización.
- Aplicar productos notables para simplificar y resolver expresiones algebraicas vinculadas al diseño arquitectónico.
- Factorizar expresiones algebraicas para modelar y optimizar áreas y volúmenes en proyectos de construcción.
- Diseñar soluciones matemáticas que reflejen situaciones reales en la construcción, demostrando pensamiento crítico y creatividad.

## Recursos Necesarios

- Cuadernos y lápices para anotaciones y cálculos.
- Calculadoras científicas (1 por estudiante o pareja).
- Presentación digital (PowerPoint o PDF) con ejemplos visuales de productos notables y factorización en construcción.
- Reglas, escuadras y papel cuadriculado para bocetar planos.
- Hojas impresas con problemas contextualizados sobre construcción de edificios.
- Video corto (5 minutos) que muestra aplicaciones de álgebra en construcción moderna.
- Pizarrón y marcadores para trabajo grupal y explicación.
- Dispositivo multimedia para reproducir video y presentación.

## Requisitos Previos

- Conocimiento básico de operaciones algebraicas (suma, resta, multiplicación de monomios).
- Familiaridad con términos algebraicos: monomios, polinomios, coeficientes.
- Habilidad para realizar multiplicación de binomios simples.
- Experiencia previa con problemas matemáticos contextualizados.

## Actividades

### Sesión 1: Introducción y Exploración de Productos Notables en Construcción

#### Fase de Inicio

**Tiempo estimado: 15 minutos**

##### Propósito de la sesión:

Presentar el objetivo de la sesión: comprender y aplicar productos notables para resolver problemas relacionados con la construcción de edificios, mostrando su utilidad práctica.

##### Activación de conocimientos previos:

**Docente:** “¿Recuerdan cómo multiplicamos dos binomios? ¿Podrían darme un ejemplo rápido?”

**Estudiantes:** Responden con ejemplos sencillos (por ejemplo,  $(x + 2)(x + 3)$ ) y realizan el cálculo en voz alta o en sus cuadernos.

##### Motivación y enganche:

**Docente:** “¿Sabían que las fórmulas para multiplicar binomios pueden ayudar a calcular áreas y planificar espacios en la construcción de edificios? Vamos a descubrir cómo.”

##### Contextualización:

**Docente:** “Imaginemos que somos arquitectos y necesitamos diseñar espacios usando fórmulas matemáticas para ahorrar materiales y tiempo. ¿Cómo creen que el álgebra puede ayudarnos?”

**Estudiantes:** Comparten ideas brevemente y escuchan la conexión con la construcción.

#### Fase de Desarrollo

**Tiempo estimado: 95 minutos**

##### Presentación del contenido:

**Docente:** Explica brevemente qué son los productos notables y su importancia, mostrando ejemplos visuales relacionados con áreas de espacios cuadrados y rectangulares, como fachadas o pisos.

##### Actividad 1: Explorando Productos Notables con Ejemplos de Construcción

- **Objetivo:** Analizar y aplicar productos notables para calcular áreas en contextos de construcción.
- **Instrucciones:**
  - **Docente:** Divide a los estudiantes en grupos de 3-4. Entrega hojas con problemas donde deben calcular áreas usando productos notables, por ejemplo: "Calcula el área de una pared que mide  $(x + 3)$  metros por  $(x + 2)$  metros".
  - Los estudiantes identifican el producto notable y resuelven la expresión algebraicamente.
  - Discuten en grupo la interpretación del resultado en términos de construcción.
- **Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes.
- **Producto:** Problemas resueltos y explicación escrita del resultado aplicado.
- **Tiempo:** 40 minutos.
- **Rol docente:** Observa, formula preguntas guía como "¿Qué patrón reconocen en estas multiplicaciones? ¿Cómo les ayuda eso a calcular áreas rápidamente?" y apoya grupos que tengan dudas.

### Actividad 2: Video y debate - Aplicación real de álgebra en construcción

- **Objetivo:** Reconocer la utilidad de productos notables y factorización en construcciones reales.
- **Instrucciones:**
  - **Docente:** Proyecta un video de 5 minutos que muestre cómo ingenieros usan álgebra para diseñar y calcular estructuras.
  - Después del video, formula preguntas: "¿En qué momentos usaron álgebra? ¿Qué problemas resolvieron con ella?"
  - Los estudiantes comentan en plenaria.
- **Organización:** Plenaria.
- **Producto:** Lista colectiva de aplicaciones del álgebra en construcción.
- **Tiempo:** 20 minutos.
- **Rol docente:** Facilita discusión, aclara conceptos y conecta con la sesión práctica.

### Actividad 3: Creando bocetos con productos notables

- **Objetivo:** Aplicar productos notables para diseñar áreas de un edificio en papel cuadriculado.
- **Instrucciones:**
  - **Docente:** Entrega papel cuadriculado y pide a los grupos diseñar un plano simple usando expresiones algebraicas (ejemplo: un salón con medidas  $(x + 4)$  y  $(x + 3)$ ).
  - Los estudiantes calculan el área total usando productos notables y presentan su diseño con explicación.
- **Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes.
- **Producto:** Plano con medidas algebraicas y cálculo del área.
- **Tiempo:** 35 minutos.

- **Rol docente:** Supervisa, orienta y promueve la reflexión sobre la relación entre álgebra y diseño.

### **Diferenciación:**

- **Estudiantes que terminan antes:** Reciben un problema extra que involucra el producto notable del cubo (por ejemplo,  $(x + 2)^3$ ) para calcular volumen y lo resuelven de forma individual.
- **Estudiantes que necesitan apoyo:** Trabajan con el docente en ejercicios guiados paso a paso y usan material visual para entender la multiplicación de binomios.

### **Transición:**

Al concluir la actividad de bocetos, el docente conecta la sesión con la próxima: “Mañana continuaremos con la factorización para descomponer y simplificar estos mismos problemas, facilitando el cálculo y optimización en construcción.”

## **Fase de Cierre**

### **Tiempo estimado: 10 minutos**

#### **Síntesis:**

**Docente:** Solicita que cada grupo comparta en una frase cómo aplicaron los productos notables para resolver problemas de construcción y qué aprendieron.

#### **Reflexión metacognitiva:**

- ¿Cómo te ayudaron los productos notables a calcular áreas más rápido?
- ¿En qué situaciones prácticas crees que te será útil este conocimiento?
- ¿Qué parte te pareció más difícil y cómo la superaste?

#### **Retroalimentación:**

**Docente:** Proporciona retroalimentación inmediata valorando la participación y los procedimientos usados, destacando logros y aclarando errores comunes observados.

#### **Transferencia y tarea:**

**Docente:** Explica que en la próxima sesión se trabajará la factorización para seguir mejorando el uso del álgebra en construcción. Asigna como tarea: buscar en casa o en internet ejemplos de construcciones y pensar qué expresiones algebraicas podrían representar sus medidas.

## **Sesión 2: Factorización y Optimización de Espacios en Construcción**

### **Fase de Inicio**

### **Tiempo estimado: 10 minutos**

## Propósito de la sesión:

Introducir la factorización como herramienta para simplificar expresiones algebraicas y optimizar cálculos en proyectos de construcción.

## Activación de conocimientos previos:

**Docente:** “Recuerden la tarea: ¿qué ejemplos encontraron para aplicar álgebra en construcciones? ¿Qué expresiones notaron?”

**Estudiantes:** Comparten algunas respuestas y ejemplos breves.

## Motivación y enganche:

**Docente:** “Hoy aprenderemos a descomponer expresiones para facilitar el cálculo, como si estuviéramos desarmando piezas para construir mejor.”

## Contextualización:

**Docente:** “Cuando un arquitecto recibe un plano con un área expresada en una forma complicada, ¿cómo creen que puede simplificarlo para entenderlo mejor? Con factorización, lo lograremos.”

## Fase de Desarrollo

### Tiempo estimado: 95 minutos

### Presentación del contenido:

**Docente:** Introduce la factorización con ejemplos sencillos, vinculándolos con los productos notables vistos en la sesión anterior, y la importancia para simplificar cálculos y planificar mejor.

### Actividad 1: Factorizando expresiones relacionadas con áreas

- **Objetivo:** Aplicar factorización para descomponer expresiones algebraicas derivadas de productos notables en problemas de construcción.
- **Instrucciones:**
  - **Docente:** Distribuye hojas con expresiones algebraicas (por ejemplo,  $x^2 + 5x + 6$ ) que representan áreas y pide factorizar.
  - Los estudiantes trabajan en parejas para factorizar y explicar cómo lo hicieron.
  - Relacionan la factorización con la interpretación en construcción (por ejemplo, dimensiones de un espacio).
- **Organización:** Parejas.
- **Producto:** Expresiones factorizadas y explicación escrita.
- **Tiempo:** 40 minutos.
- **Rol docente:** Apoya con preguntas guía como “¿Qué términos buscan para factorizar? ¿Cómo interpretan cada factor en la construcción?”

## Actividad 2: Problema de construcción para resolver con factorización

- **Objetivo:** Diseñar y aplicar factorización para resolver un problema contextualizado realista.
- **Instrucciones:**
  - **Docente:** Presenta un problema: “Un terreno rectangular tiene un área expresada por  $x^2 + 7x + 10$ . ¿Cuáles son las dimensiones del terreno?”
  - Los grupos aplican factorización para encontrar las medidas y discuten la relevancia en planificación.
- **Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes.
- **Producto:** Solución completa con factores y explicación.
- **Tiempo:** 35 minutos.
- **Rol docente:** Observa, pregunta “¿Cómo la factorización facilita encontrar las dimensiones? ¿Qué pasaría si no supieran factorizar?” y orienta según sea necesario.

## Actividad 3: Reflexión y comparación entre productos notables y factorización

- **Objetivo:** Comparar y relacionar ambos conceptos para fortalecer la comprensión.
- **Instrucciones:**
  - **Docente:** Solicita a cada grupo elaborar un cuadro comparativo con ventajas y usos de productos notables y factorización en construcción.
  - Se comparte en plenaria y se aclaran dudas.
- **Organización:** Grupos y plenaria.
- **Producto:** Cuadro comparativo y exposición breve.
- **Tiempo:** 20 minutos.
- **Rol docente:** Facilita la síntesis y alienta la participación.

## Diferenciación:

- **Estudiantes avanzados:** Realizan factorización de expresiones más complejas y plantean sus propios problemas.
- **Estudiantes con dificultades:** Trabajan con el docente en ejercicios guiados usando fichas visuales y ejemplos concretos.

## Transición:

**Docente:** “Con lo aprendido podemos simplificar y resolver problemas de construcción fácilmente. Ahora, cerremos lo visto reflexionando y consolidando nuestro conocimiento.”

## Fase de Cierre

**Tiempo estimado: 15 minutos**

## Síntesis:

**Docente:** Pide a los estudiantes escribir en una tarjeta tres ideas clave que aprendieron sobre productos notables y factorización aplicados a la construcción.

### **Reflexión metacognitiva:**

- ¿Cómo me ayudó la factorización a encontrar soluciones en problemas de construcción?
- ¿Qué diferencia hay entre usar productos notables y factorización?
- ¿De qué manera puedo aplicar estas herramientas en mi vida cotidiana?

### **Retroalimentación:**

**Docente:** Lee algunas tarjetas en voz alta, hace comentarios positivos y ofrece sugerencias para mejorar o profundizar.

### **Transferencia y cierre:**

**Docente:** Invita a reflexionar sobre cómo el álgebra les permite resolver problemas reales, invitándolos a observar en su entorno otras situaciones que pueden modelar con álgebra.

### **Tarea o reto:**

Construir un pequeño problema de construcción usando productos notables o factorización, explicando su solución, para compartir en la siguiente clase.

## **Evaluación**

### **Tipo de evaluación:**

- **Diagnóstica:** Al inicio de la primera sesión con preguntas sobre multiplicación de binomios.
- **Formativa:** Durante las actividades de desarrollo (resolución de problemas, participación en debates y elaboración de bocetos).
- **Sumativa:** Al cierre de la segunda sesión mediante síntesis escrita y reflexión metacognitiva.

### **Criterios de evaluación:**

- Identifica correctamente y aplica productos notables en problemas contextualizados (objetivo 1 y 2).
- Factoriza expresiones algebraicas para resolver situaciones reales de construcción (objetivo 3).
- Diseña soluciones matemáticas coherentes y fundamentadas en álgebra (objetivo 4).
- Participa activamente en actividades grupales y debates (objetivos 1-4).

### **Instrumentos sugeridos:**

- Lista de cotejo para seguimiento de participación y aplicación correcta de conceptos.
- Rúbrica para evaluar productos escritos (problemas resueltos, planos y reflexiones).
- Observación directa durante actividades grupales.
- Autoevaluación y coevaluación en reflexiones metacognitivas.

## Evidencias de aprendizaje:

- Problemas resueltos con productos notables y factorización.
- Bocetos y planos con medidas algebraicas y cálculos de áreas.
- Cuadros comparativos y exposiciones grupales.
- Reflexiones escritas y respuestas en tarjetas de síntesis.

## Enriquecimientos

### Inicio - Diagnostico

#### Evaluación Diagnóstica Inicial: Construyendo con Álgebra

**Duración estimada:** 8 minutos

**Propósito:** Identificar los conocimientos previos de los estudiantes sobre operaciones con expresiones algebraicas, productos notables y factorización, para ajustar la enseñanza y asegurar el logro de los objetivos del plan.

#### Instrucciones para el docente:

- Aplicar la evaluación al inicio de la primera sesión.
- Leer cada pregunta en voz alta y permitir que los estudiantes respondan de forma individual.
- Recoger las respuestas para una revisión rápida y determinar los temas que requieren mayor énfasis.

#### Preguntas de la Evaluación Diagnóstica

1. **Expresa con tus palabras qué es una expresión algebraica y da un ejemplo simple.**

(Evalúa comprensión básica del lenguaje algebraico)

2. **Calcula el valor numérico de la expresión:  $(3 + 2)^2$**

(Evalúa conocimiento de la potenciación y suma)

3. **¿Cuál es el resultado de multiplicar  $(a + b)(a + b)$ ? Escribe la expresión desarrollada.**

(Evalúa reconocimiento del producto notable cuadrado de binomio)

4. **Factoriza la expresión:  $x^2 + 6x + 9$**

(Evalúa conocimientos básicos de factorización)

5. **Imagina que un edificio tiene forma rectangular. ¿Cómo usarías una expresión algebraica para calcular el área si conocemos sus lados?**

(Evalúa la capacidad para conectar álgebra con situaciones cotidianas)

#### Materiales necesarios

- Hojas de papel o cuaderno para respuestas.

- Lápiz o bolígrafo.

## **Indicaciones para la revisión**

- Identificar si los estudiantes comprenden qué es una expresión algebraica y cómo se representa.
- Verificar si saben aplicar productos notables básicos y reconocer cuando una expresión está factorizada o no.
- Detectar dificultades en relacionar el álgebra con situaciones prácticas como el cálculo de áreas.

## **Desarrollo - Tareas**

### **Tareas Estructuradas para la Fase de Desarrollo**

Estas tareas están diseñadas para que los estudiantes apliquen productos notables y factorización en un contexto relacionado con la construcción de edificios, siguiendo la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Cada tarea incluye instrucciones claras, el tiempo estimado, el producto esperado y su relación con los objetivos de aprendizaje.

#### **• Tarea 1: Análisis de planos con productos notables**

**Instrucciones:** En pequeños grupos, reciban un plano simplificado de la fachada de un edificio representado con expresiones algebraicas. Identifiquen y apliquen productos notables para expresar el área de ciertas secciones del edificio (por ejemplo, ventanas o paredes) de forma simplificada.

**Tiempo estimado:** 50 minutos

**Producto esperado:** Documento grupal con las expresiones originales, el desarrollo usando productos notables y el resultado simplificado para cada sección analizada.

**Conexión con objetivo:** Aplicar productos notables para simplificar expresiones algebraicas que modelan elementos reales de edificios, fortaleciendo el uso de herramientas matemáticas en contextos cotidianos.

#### **• Tarea 2: Factorización para diseño estructural**

**Instrucciones:** Utilizando las expresiones algebraicas obtenidas en la tarea anterior, factorizarlas para identificar posibles dimensiones o características importantes del edificio. Explore cómo la factorización ayuda a descomponer problemas grandes en partes más manejables.

**Tiempo estimado:** 50 minutos

**Producto esperado:** Presentación grupal breve o cartel donde se muestre la factorización de las expresiones, con explicación de qué representa cada factor en el contexto del edificio.

**Conexión con objetivo:** Desarrollar la habilidad de factorización para interpretar y resolver problemas reales relacionados con la construcción, vinculando conceptos algebraicos con situaciones cotidianas.

#### **• Tarea 3: Propuesta de diseño usando álgebra**

**Instrucciones:** Cada grupo propondrá un diseño sencillo de una sección de un edificio (por ejemplo, una ventana, puerta o pared) que pueda representarse con una expresión algebraica. Deberán justificar el uso de productos notables o factorización para describir sus diseños y explicar la importancia de estas herramientas en la construcción.

**Tiempo estimado:** 40 minutos

**Producto esperado:** Boceto del diseño con las expresiones algebraicas correspondientes y una explicación escrita o verbal del uso de álgebra en su propuesta.

**Conexión con objetivo:** Fomentar la creatividad y el uso práctico del álgebra en la planificación y diseño de estructuras, promoviendo la comprensión del valor de las matemáticas en la vida diaria.

## Cierre - Rubrica

### Rúbrica de Evaluación: Construyendo con Álgebra

Esta rúbrica está diseñada para evaluar los resultados finales de los estudiantes en el plan de clase "Construyendo con Álgebra: Productos Notables y Factorización en Edificios". Los criterios se alinean con el objetivo de aprendizaje de utilizar herramientas matemáticas en contextos cotidianos, y están adaptados al nivel académico de secundaria (12-15 años).

| Criterio                                                                                                                                           | Excelente (4 puntos)                                                                         | Bueno (3 puntos)                                                                                      | Aceptable (2 puntos)                                                                    | Insuficiente (1 punto)                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Aplicación de Productos Notables</b><br>Uso correcto y completo de productos notables para resolver problemas relacionados con la construcción. | Aplica productos notables correctamente en todos los problemas, mostrando comprensión clara. | Aplica productos notables correctamente en la mayoría de los problemas, con errores mínimos.          | Aplica productos notables pero con varios errores que afectan la solución.              | No aplica productos notables o los usa incorrectamente en la mayoría de los casos. |
| <b>Factorización</b><br>Descompone expresiones algebraicas correctamente y las utiliza para modelar situaciones de construcción.                   | Factoriza expresiones correctamente y explica su relevancia en el contexto de construcción.  | Factoriza expresiones con algunos errores menores, y relaciona de manera parcial con la construcción. | Factoriza de forma incompleta o con errores que dificultan la comprensión del problema. | No factoriza o lo hace de manera incorrecta sin relación con la construcción.      |

| Criterio                                                                                                                                | Excelente (4 puntos)                                                                              | Bueno (3 puntos)                                                                       | Aceptable (2 puntos)                                                                 | Insuficiente (1 punto)                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Conexión con Contexto Cotidiano</b><br>Integra conceptos matemáticos con situaciones reales de construcción de edificios.            | Relaciona claramente la matemática con la construcción, demostrando comprensión del uso práctico. | Relaciona la matemática con la construcción, aunque con explicaciones poco detalladas. | Intenta relacionar matemática con construcción, pero la conexión es débil o confusa. | No establece relación entre matemática y la construcción en el contexto dado.      |
| <b>Presentación y Comunicación</b><br>Organiza y presenta los resultados de forma clara y ordenada usando lenguaje matemático adecuado. | Presenta de manera clara, ordenada y usa terminología matemática correcta y precisa.              | Presenta con claridad, aunque con algunos errores de organización o terminología.      | Presenta con dificultad, con desorden y uso incorrecto de términos matemáticos.      | Presentación poco clara, desorganizada y sin uso adecuado del lenguaje matemático. |
| <b>Trabajo en Equipo y Resolución del Problema</b><br>Participa activamente en la resolución colaborativa del problema planteado.       | Participa activamente, contribuyendo ideas y soluciones al equipo de manera efectiva.             | Participa regularmente, aportando algunas ideas o ayudando en la resolución.           | Participa de forma limitada y sólo cuando se le solicita.                            | No participa o dificulta el trabajo del equipo.                                    |