



Somos Aprender Matemática

Secuencias Didácticas para
matemáticas en el Nivel Secundario

"Código Infinito: Descifrando las Leyes del
Cambio"



Gobierno del

CHACO

Ministerio
de Educación,
Cultura, Ciencia y
Tecnología

Subsecretaría
de Educación

Dirección de
Nivel
Secundario

Dirección de
Educación
Especial

Plan de
Alfabetización



Somos Aprender
Matemática

Fundamentación General de la Propuesta

Esta secuencia aborda la transición del pensamiento aritmético al algebraico, no como una imposición de símbolos, sino como una necesidad de comunicación y generalización. Se propone que el estudiante reconozca que el álgebra es el lenguaje que permite capturar "lo que no cambia" en situaciones donde todo parece variar, transformando la resolución de problemas en un acto de creación de modelos.

El Quehacer Matemático como Motor

Bajo el enfoque de la Educación Matemática Realista (EMR), la secuencia inicia con situaciones "imaginables" y concretas que funcionan como escenarios de matematización. Utilizando la Teoría de Situaciones Didácticas (TSD), se plantean desafíos donde el docente realiza la devolución de la carga cognitiva: los alumnos no reciben la fórmula, sino que la "producen" a través del ciclo de Acción (manipulación), Formulación (creación de códigos propios) y Validación (defensa ante sus pares).

Conversión de Registros y Génesis Instrumental

El núcleo de la propuesta es la Conversión de Registros Semióticos. Se busca que el estudiante transite desde el registro figural (dibujos de patrones) y el lenguaje natural, hacia el registro simbólico-algebraico. La Génesis Instrumental se facilita mediante el uso de "tiras de papel" o software como GeoGebra, donde el recurso tecnológico no es un accesorio, sino un mediador que permite visualizar la variabilidad y validar la equivalencia de fórmulas.

El Análisis a Priori

Esta secuencia no debe ser interpretada como un guion rígido, sino como un mapa de navegación. El Análisis a Priori es la herramienta que permite al docente anticipar procedimientos y obstáculos comunes. Por otro lado, anticipar desajustes permite

intervenir mediante preguntas que generen conflicto cognitivo, transformando el error en la chispa del debate.

Matemática para la Inclusión

Se aplica la estrategia de "Suelo Bajo y Techo Alto":

- Suelo Bajo: La actividad inicial es accesible mediante el conteo directo o el dibujo, permitiendo que estudiantes con diferentes ritmos o dificultades de aprendizaje participen activamente.
- Techo Alto: La complejización permite a otros estudiantes avanzar hacia la demostración formal y la generalización abstracta.
- Configuraciones de Apoyo: Se sugiere el uso de IA para generar versiones simplificadas de las consignas (ej. apoyos visuales, paso a paso) o para traducir expresiones a formatos audibles, garantizando que el objetivo pedagógico sea el mismo para todos, pero el camino de acceso sea diverso.

Flexibilidad y Autonomía Profesional

Esta secuencia es una hoja de ruta, no un reglamento. El docente tiene la autonomía de profundizar en la resolución de ecuaciones o en la geometría según la respuesta del grupo, priorizando siempre que el estudiante sea quien "construya sentido" sobre el universo numérico.



Nivel educativo: Secundario (Ciclo Básico – 1º Año).

Espacio curricular: Matemática.

Título de la secuencia didáctica: "Código Infinito: Descifrando las Leyes del Cambio".

Duración: Tres clases presenciales de 80 minutos cada una. (240 minutos)

Eje: Álgebra y Funciones

Objetivo general

Desarrollar el pensamiento algebraico garantizando dinámicas de participación inclusivas que posibiliten a todos los estudiantes la identificación, producción y validación de regularidades numéricas; promoviendo así la transición del lenguaje natural al registro simbólico y la comprensión de la equivalencia de expresiones como herramienta clave para la resolución de problemas.

Objetivos específicos

- Identificar patrones y regularidades en contextos geométricos y numéricos, logrando expresar dichas relaciones mediante el uso de variables y lenguaje algebraico inicial.
- Analizar y comparar diferentes expresiones algebraicas que representen una misma situación, utilizando propiedades de las operaciones para validar su equivalencia.



Gobierno del
CHACO

Ministerio
de Educación,
Cultura, Ciencia y
Tecnología

Subsecretaría
de Educación

Dirección de
Nivel
Secundario

Dirección de
Educación
Especial

Plan de
Alfabetización



- Resolver situaciones problemáticas complejas que requieran la modelización algebraica y la introducción a la demostración matemática como proceso de validación universal.

Contenidos y saberes matemáticos

- Uso de relaciones entre variables y expresiones algebraicas en situaciones problemáticas.
- Producción y prueba de fórmulas que representen regularidades numéricas en el conjunto de los Números Naturales (N), avanzando desde la expresión oral a la simbólica.
- Análisis de la equivalencia de las distintas expresiones obtenidas.
- Introducción a la demostración como práctica cotidiana (pruebas empíricas, contraejemplos y necesidad de generalización).

Saberes previos

- Comprensión de las operaciones básicas del conjunto de los Números Naturales (N) y sus propiedades.
- Concepto de razón y proporción numérica (a/b).
- Propiedades de polígonos (relación entre lados y ángulos).
- Nociones de paralelismo y perpendicularidad en el plano.



Clase 1	"Detectives de Patrones"	
Propósito	Conceptualizar la variable como una herramienta para describir regularidades.	
Objetivos	Identificar patrones y regularidades en contextos geométricos y numéricos, logrando expresar dichas relaciones mediante el uso de variables y lenguaje algebraico inicial.	
Tiempo de desarrollo	80 minutos	
	Descripción de las actividades que realizarán los estudiantes	Criterios evaluativo e indicadores de aprendizaje
Momento 1	(20 min) Se presenta el problema de "La Mesa Infinita": una mesa cuadrada donde entran 4 personas. Si se pegan 2 mesas en fila, entran 6 personas. ¿Cuántas personas entran en 10 mesas? ¿Y en un millón?	De menor a mayor complejidad Nivel 1: Logra contar casos con registro gráfico, oral o multiplicativo Nivel 2: Encuentra el valor para casos cercanos (ej. 10). Nivel 3: Generaliza la fórmula para cualquier caso n
Momento 2	(30 min): Debate grupal. Algunos dirán $4n$, otros $2n + 2$. Los alumnos deben defender por qué su cuenta funciona usando dibujos o esquemas.	
Momento 3	(20 min): El docente define "Variable" y "Expresión Algebraica". Se muestra que $2n+2$ y $n+n+2$ son expresiones equivalentes porque representan la misma realidad.	
Recomendacion es para el Docente	Rol Docente: Actuar como mediador, no como dador de respuestas. Si un grupo se estanca, devolver la pregunta: " <i>¿Qué pasaría si el número fuera mucho más grande?</i> ". Orientaciones como: " y si prueban dibujando" Análisis a priori: Un error común es pensar que para 10 mesas hay $10 \cdot 4 = 40$ personas (olvidando que los lados internos se anulan). Pregunta sugerida: " <i>Si cada mesa tiene 4 lados, ¿por qué al juntarlas no contamos todos los lados?</i> "	
Recurso	1. Recurso Concreto: "Mosaicos de Acción"	



didáctico

Se trata de un kit físico compuesto por cuadrados de cartulina rígida o madera (que representan las mesas) y fichas de colores o palillos (que representan las sillas/personas).

- **Dinámica:** En lugar de solo dibujar, los estudiantes deben construir físicamente las configuraciones. Al unir dos "mesas", el material concreto permite observar físicamente por qué no se cuentan los lados internos.
- **Aporte Pedagógico:** Facilita la Génesis Instrumental, donde el objeto deja de ser un simple material y se convierte en una herramienta que permite al alumno "ver" la regularidad. Esto ayuda a evitar el error común de pensar que, si una mesa tiene 4 sillas, diez mesas tendrán 40.
- **Inclusión:** Es un recurso táctil ideal para estudiantes que requieren un soporte sensorial o visual más fuerte antes de pasar a la abstracción.

2. Recurso Tecnológico: Simulador Dinámico en GeoGebra

Un applet de GeoGebra diseñado con un "deslizador" (slider) para representar la variable independiente n .

- **Dinámica:** A medida que el estudiante mueve el deslizador, la pantalla muestra dinámicamente cómo se agregan las mesas y cómo se completa automáticamente una tabla de valores a la par de una gráfica de puntos dispersos. El uso de herramientas de diseño digital como Canva es de gran utilidad para confeccionar guías visuales que acompañen este proceso tecnológico.
- **Aporte Pedagógico:** Potencia la Conversión de Registros Semióticos (Duval). El alumno observa simultáneamente tres registros: el figural (las mesas que crecen), el numérico (la tabla que se llena) y el algebraico (la fórmula que aparece al final).

3. Configuración de Apoyo con IA

Para diversificar la propuesta desde el enfoque DUA, puedes utilizar la IA para incorporar recursos auditivos, visuales, táctiles y digitales que amplíen las posibilidades de acceso y comprensión para todo el grupo. Por ejemplo, puedes pedirle a la IA que genere descripciones de audio para las imágenes del material, o que redacte "pistas" escalonadas. Al ofrecer estas múltiples vías de representación



desde el inicio, se evita señalar adaptaciones individuales y se permite que cada estudiante construya el sentido matemático avanzando a su propio ritmo.

Clase 2	"El Poder de la Generalización"
Propósito	Aplicar lo aprendido en diversos contextos y validar la equivalencia de expresiones.
Saber Contenido	Analizar y comparar diferentes expresiones algebraicas que representen una misma situación, utilizando propiedades de las operaciones para validar su equivalencia.
Tiempo de desarrollo	80 minutos
	Descripción de las actividades que realizarán los estudiantes
Momento 1	"Del Dibujo al Código" 1. El Paseo de los Hexágonos Se está diseñando un nuevo camino en una plaza del barrio usando baldosas hexagonales. Las baldosas se van pegando una al lado de la otra en línea recta. Si una baldosa tiene 6 lados libres, al pegar dos baldosas, algunos lados quedan "escondidos". ¿Cuántos lados quedan expuestos si pegamos 3 baldosas? ¿Y si pegamos n baldosas? Misión: Deben encontrar la fórmula que permita al capataz de la obra comprar la cantidad justa de bordes protectores sin tener que dibujar



todo el camino.

2. El Emprendimiento de las Remeras

Un grupo de estudiantes de 5to año quiere juntar plata para el viaje de egresados vendiendo remeras estampadas. Una imprenta les cobra un costo fijo de \$15.000 por el diseño de la matriz y luego \$8.500 por cada remera estampada.

Si quieren pedir 10 remeras, ¿cuánto pagan? ¿Y si piden 50?

Misión: Armar una "calculadora mágica" (una fórmula) donde solo tengan que cambiar la cantidad de remeras (r) para saber el costo total (C). ¿Cómo cambia la fórmula si la imprenta decide bonificar el diseño y cobrar la remera un poquito más cara?

3. Iluminando la Cancha

En el club del barrio van a poner torres de iluminación alrededor de la cancha. Deciden poner una torre en cada esquina y luego torres adicionales cada 20 metros a lo largo de los cuatro costados.

Si la cancha es un rectángulo de L metros de largo y A metros de ancho, ¿cuántas torres necesitan en total?

Misión: Los chicos deben proponer una fórmula que sirva para cualquier cancha (fútbol, básquet o pádel). Acá es clave ver cómo cuentan las esquinas para no sumarlas dos veces.

4. La Carrera de los Ahorros

Dos amigos, Juli y Facu, están ahorrando para comprarse un repuesto para la moto. Juli ya tiene \$12.000 y piensa guardar \$2.000 por semana. Facu no tiene nada, pero va a guardar \$4.000 por semana.

¿En qué semana van a tener la misma cantidad de plata? ¿Quién va a tener más en la semana 10?



	Misión: Representar el ahorro de cada uno con una expresión algebraica distinta y "hacerlas competir" para ver en qué momento se produce el cruce. 5. El Secreto de los Polígonos Un arquitecto está diseñando ventanas con formas de polígonos regulares (triángulos, cuadrados, pentágonos, etc.). Necesita saber cuánto suman los ángulos internos de cada figura para poder cortar los marcos con precisión. Sabemos que un triángulo suma 180° y un cuadrado 360°. ¿Qué pasa con un hexágono o un decágono? Misión: Usando la técnica de "triangular" los polígonos desde un vértice, los estudiantes deben producir la fórmula general para la suma de los ángulos internos de un polígono de n lados: $S = 180 \cdot (n - 2)$ Deben probar si su fórmula funciona para el triángulo y el cuadrado antes de validarla para el resto
Recomendaciones para el Docente	Análisis a priori: En el problema de las remeras (2), es muy probable que los estudiantes intenten multiplicar todo por el mismo número. Es el momento justo para intervenir y discutir la diferencia entre lo que varía (las remeras) y lo que queda fijo (el diseño).
Recurso didáctico	1. Recurso Tecnológico: "El Validador de Códigos" (Google Sheets + IA) Dado que el objetivo es analizar la equivalencia de expresiones como $3(x+1)$ y $3x+3$, se propone el uso de una planilla de cálculo diseñada para la experimentación masiva.

- **Dinámica:** Se entrega a los alumnos una hoja de Google Sheets con una "celda de entrada" para la variable n y varias "celdas de proceso" donde deben escribir sus fórmulas.
- **Aporte de la IA:** Se puede integrar un Prompt de IA (como asistente de aula) que reciba las fórmulas de los alumnos y, sin dar la respuesta, les plantee contraejemplos si las fórmulas no son equivalentes. Por ejemplo: "Tu fórmula funciona para $n=1$, pero ¿qué pasa si $n=100$? ¿Sigues dando el mismo resultado que la de tu compañero?".
- **Aporte Didáctico:** Fomenta la Conversión de Registros al ver cómo el cambio en el registro simbólico (la fórmula) impacta inmediatamente en el registro numérico (el resultado en la tabla).

2. Recurso Concreto: "El Muro de la Equivalencia" (Modelo de Áreas)

Este recurso consiste en piezas de cartulina o madera de diferentes tamaños: cuadrados de $x \cdot x$, rectángulos de $x \cdot 1$ y cuadraditos de $1 \cdot 1$.

- **Dinámica:** Para resolver el problema de la propiedad distributiva o la suma de expresiones, los alumnos deben "armar" un área total usando las piezas. Por ejemplo, para representar $2(x+3)$, deben colocar dos filas que tengan un rectángulo x y tres cuadraditos de 1 cada una.
- **Aporte Pedagógico:** Este recurso permite una Génesis Instrumental donde la abstracción del álgebra se vuelve tangible. El alumno "ve" que $2(x+3)$ es físicamente lo mismo que tener dos " x " y seis 1 ($2x+6$).
- **Inclusión:** Provee un soporte visual y táctil indispensable para estudiantes que tienen dificultades con la manipulación puramente simbólica, permitiendo que la validación sea una evidencia física antes que una regla mnemotécnica.



Clase 3	Evaluación de Proceso y Resultados
Propósito	Evaluar y realizar una devolución del proceso desarrollado en estas 2 clases
Sugerencia de Instrumento Evaluativo 1	

Fecha: ____/____/____

Estudiante: _____

Curso: 1° División: _____

Calificación:

Criterios de Evaluación:

- Identificación de patrones y variables
- Elaboración de fórmulas.
- Capacidad de argumentación escrita.

Acreditación: Se aprueba con un mínimo de 6 puntos totales

.....
Firma del estudiante

.....
Firma del tutor

.....
Firma del Profesor

Firmar si se está de acuerdo con la devolución y calificación asignada



Gobierno del
CHACO

Ministerio
de Educación,
Cultura, Ciencia y
Tecnología

Subsecretaría
de Educación

Dirección de
Nivel
Secundario

Dirección de
Educación
Especial

Plan de
Alfabetización



Resolver los siguientes problemas

1 – (4 puntos) El Mural de la Plaza

Para embellecer la plaza central de Resistencia, un grupo de artistas está diseñando un mural con azulejos cuadrados. El diseño central es un cuadrado negro, rodeado por azulejos blancos.

- Si el centro tiene 1 azulejo negro, se necesitan 8 blancos para rodearlo.
- Si el centro es de 2.2 (4 azulejos negros), se necesitan 12 blancos.
- Si el centro es de 3.3 (9 azulejos negros), se necesitan 16 blancos.

El Desafío:

- a. ¿Cuántos azulejos blancos se necesitan si el centro es de 5.5?
- b. Encontrá una fórmula que permita calcular la cantidad de azulejos blancos (B) para cualquier tamaño de centro de n.n
- c. Explicá con tus palabras cómo pensaste la fórmula.

2 – (3 puntos) El Envío de Encomiendas

Una empresa de logística local cobra por el envío de paquetes de la siguiente manera: un costo fijo de \$3.500 por el seguro y despacho, más \$1.200 por cada kilogramo que pese el paquete.

El Desafío:

1. Escribí una expresión algebraica que represente el costo total (\$C\$) de enviar un paquete que pesa k kilogramos.
2. Si un cliente pagó \$11.900, ¿cuántos kilos pesaba su paquete? Mostrá el procedimiento.

3 – (3 puntos) El Duelo de Fórmulas

Dos estudiantes, Martina y Lautaro, están calculando el perímetro de una figura compuesta por tres rectángulos iguales de base x y altura 5.

- Martina dice que la fórmula es: $P = 3(2x + 10)$
- Lautaro asegura que es: $P = 6x + 30$

El Desafío:

1. ¿Quién tiene razón? ¿Son fórmulas equivalentes?



2. Demostralo usando las propiedades de las operaciones (como la distributiva) o mediante un esquema gráfico.

Sugerencia de Instrumento Evaluativo 2

Esta segunda alternativa propone reemplazar la resolución individual y silenciosa del examen escrito por una instancia de comunicación matemática. A través de un sorteo, los estudiantes asumen el rol de "expertos" que deben explicar y defender la resolución de una situación problemática ante sus pares y el docente.

1. Dinámica de Implementación

El Sorteo: Se utiliza una herramienta tecnológica (como [App Sorteo](#)) o un bolillero tradicional que contenga los 5 problemas de la propuesta original. Cada estudiante (o pareja pedagógica, si se prefiere agrupar) tira la ruleta y se le asigna un problema al azar.

Tiempo de Producción: Se otorga una clase (o una fracción de ella) para que el estudiante resuelva el problema sorteado y prepare su soporte visual.

El Soporte Visual: Los estudiantes tienen libertad de elección. Pueden armar una presentación digital interactiva (Canva, Genially, Google Slides) o utilizar un formato analógico tradicional (afiche, cartulina, maqueta con material concreto).

La Defensa (Examen Oral): Cada estudiante dispone de 5 a 7 minutos para exponer su problema frente a la clase. No solo debe mostrar el resultado, sino explicar cómo lo pensó, qué fórmula o propiedad utilizó y por qué descartó otros caminos.

2. Gestión y Administración para el Docente

Para que esta dinámica no se desorganice ni consuma excesivo tiempo, el docente debe gestionar el entorno de la siguiente manera:



El rol del auditorio: El resto de la clase no debe ser pasivo. El docente puede asignar a dos o tres estudiantes el rol de "tribunal co-evaluador" por cada exposición. Ellos tendrán la tarea de hacerle al menos una pregunta matemática al expositor (ej. "¿Qué pasaría si en vez de 3 opciones tuvieras 5?"). Esto mantiene la atención de todo el grupo.

Intervención Docente: Durante el examen oral, el docente no corrige el error en el momento. Si el estudiante se equivoca en la presentación, el docente debe repreguntar para generar conflicto cognitivo.

Gestión del Tiempo: Es crucial utilizar un temporizador visible (proyectado en la pantalla o un reloj de arena). Saber que tienen un límite de 5 minutos obliga a los estudiantes a desarrollar la capacidad de síntesis y a jerarquizar la información matemática.

Anticipación de fallas técnicas: Si se elige el formato digital, el docente debe solicitar que las presentaciones se suban a un Drive compartido o se envíen por correo el día anterior. Esto evita perder 15 minutos de la clase conectando pendrives o solucionando problemas de internet.

3. Configuración de Apoyo y Diversificación en el Examen Oral

Esta alternativa oral es, por naturaleza, una excelente configuración de apoyo para estudiantes con disgrafía, dislexia o dificultades en la motricidad fina:

Ansiedad o Fobia Social: Para estudiantes a los que la exposición pública los paraliza, se puede ofrecer la alternativa de grabar la exposición en video (formato TikTok o Reel explicativo) desde sus casas, o realizar la defensa únicamente frente al docente en un espacio reservado.

Apoyo Visual Estructurado: Permitir que los estudiantes utilicen tarjetas de memoria (fichas) con las fórmulas escritas durante su exposición. Evaluar la capacidad de usar la fórmula, no la capacidad de memorizarla.



4. Criterios de Evaluación Específicos para la Defensa Oral

Si el docente elige esta opción, la rúbrica debe ajustar sus indicadores de la siguiente manera:

Dominio del Registro Simbólico (Saber): Evaluar si el estudiante logra traducir correctamente el problema de la vida real al lenguaje matemático en su afiche o diapositiva.

Argumentación y Validación: Evaluar la solidez de la defensa. ¿Puede justificar los pasos lógicos? ¿Logra responder a los contraejemplos o dudas planteadas por el docente o sus compañeros?

Aprovechamiento del Recurso Visual: Evaluar si el afiche o la presentación realmente ayudan a comprender el problema matemático, o si son meramente decorativos.

Sugerencia de Instrumento Evaluativo para el proceso general



Apellido y nombre del estudiante:

Evaluación y calificación del general del proceso

Criterio	Nivel 1 Inicial	Nivel 2 En Proceso	Nivel 3 Logrado	Nivel 4 Avanzado	Valoración
Modelización y Producción de Fórmulas (15%)	Logra resolver mediante el conteo uno a uno o dibujo. 5 puntos	Identifica la regularidad en casos cercanos, pero falla al generalizar. 8 puntos	Construye la fórmula general que representa la regularidad (n). 12 puntos	Justifica la estructura de la fórmula y su relación con el contexto. 15 puntos	
Análisis de Equivalencia y Propiedades (15%)	Confunde expresiones distintas o no reconoce variables. 5 puntos	Identifica que dos fórmulas son iguales, pero no logra probarlo. 8 puntos	Utiliza propiedades (ej. distributiva) para validar la equivalencia. 12 puntos	Relaciona la equivalencia algebraica con el registro figural o funcional. 15 puntos	
Presentación de Producción Escrita (10%)	No realiza la entrega ni defensa de ningún problema solicitado. 1 puntos	Realiza la entrega y defensa de 2 de 6 problemas solicitados. 4 puntos	Realiza la entrega y defensa de 4 de 6 problemas solicitados. 8 puntos	Realiza la entrega y defensa de 6 de 6 problemas solicitados. 10 puntos	
Participación Crítica y Validación (10%)	Casi no interviene en los debates o momentos de validación. 2 puntos	Interviene, pero no fundamenta sus opiniones o hallazgos. 5 puntos	Escucha y aporta ideas que validan o refutan a sus pares. 8 puntos	Lidera debates y gestiona consensos matemáticos en el grupo. 10 puntos	
Producción de Examen (50%) (clase 3)	Calificación obtenida en Examen x 5 = Valoración Ejemplos 10 (Diez) x 5 = 50 puntos 4 (Cuatro) x 5 = 20 puntos				
Total, de puntos obtenidos-----					
Calificación total del proceso-----					

