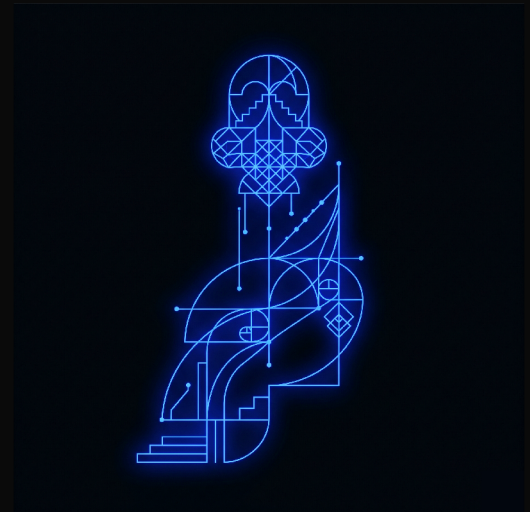


*Del minuto de álgebra al clic de veinte segundos*

# DESMOS SAT TRAINING PLATFORM

Convertir la calculadora gráfica del Digital SAT en una destreza entrenable – el salto de 650 a 800 no era de matemáticas, era de fluidez con la herramienta.



ESTADO	STACK	DATOS / IA	CALIDAD
Producción · acceso a 14	React · Vite · Firebase	Firestore · AWS Bedrock	9 gates de build

---

# 01

## EL PROBLEMA

UNA BRECHA DE FLUIDEZ, NO DE MAESTRÍA

La analítica de cohortes mostraba un patrón nítido: los estudiantes que rondaban los 650 puntos en la sección de Matemáticas del Digital SAT no fallaban por falta de contenido. Dominaban Heart of Algebra y Passport to Advanced Math —cerca del 70% del examen— en sus cursos regulares. Lo que les costaba el salto hacia 800 era operativo: no sabían usar la calculadora gráfica Desmos que el propio examen integra.

Un problema que un estudiante experto resuelve en veinte segundos de clic se les iba en cuatro minutos de álgebra manual, con el riesgo de error que eso arrastra bajo presión de tiempo.

El currículo de matemáticas que usaban enseñaba a resolver, no a usar la herramienta que el examen pone a disposición.

Era una brecha de fluidez estructural, no de maestría matemática.

Y nadie la estaba entrenando de forma sistemática — el concepto ya estaba, faltaba automatizar el procedimiento con la herramienta hasta liberar memoria de trabajo.

---

# 02

## EL OBJETIVO

INSTALAR UN REFLEJO, NO ENSEÑAR MATEMÁTICAS

### OBJETIVO PRIMARIO

Cerrar la brecha de fluidez: enseñar al estudiante a reconocer, frente a un problema tipo SAT, qué jugada de Desmos lo resuelve más rápido, y a ejecutarla sin titubeos de sintaxis.

No se buscaba enseñar matemáticas nuevas, sino instalar un reflejo: ante una ecuación lineal, graficar y leer la raíz; ante un sistema, buscar la intersección; ante una nube de datos, escribir una regresión de una línea.

La meta de producto se definió de antemano: que un estudiante que entra a la plataforma con la matemática ya sabida salga capaz de operar la calculadora del examen real con **velocidad de experto**.

---

## 03

### LOS USUARIOS

ESTUDIANTES EN LA FRANJA 650-800

Los usuarios primarios son estudiantes de secundaria de **una red de colegios K-12** de aprendizaje personalizado acelerado por IA, que preparan el Digital SAT y se ubican en la franja de 650 a 800. La versión en producción dio acceso a **14 estudiantes reales**; no se midió outcome de aprendizaje. Para anonimizar el seguimiento, cada uno se identifica por código —por ejemplo R-0388—, nunca por nombre.

Los usuarios secundarios son instructores y administradores: a través de un dashboard observan el progreso de cada estudiante, las tasas de completitud y los reportes de error que los propios alumnos envían desde cada pregunta. El control de acceso por roles —estudiante, admin, superadmin— mantiene aislados los datos de cada quien.

---

## 04

### EL FUNDAMENTO

CONOCIMIENTO CONCEPTUAL VS. FLUIDEZ PROCEDIMENTAL

El diseño parte de una distinción de ciencia del aprendizaje: la diferencia entre conocimiento conceptual y fluidez procedimental. El estudiante de la franja alta ya tiene el concepto; lo que le falta es automatizar el procedimiento con la herramienta hasta liberar memoria de trabajo.

Por eso la unidad de entrada no es matemática sino motriz —**Unit 0, fluidez de tecleo**— para construir memoria muscular sobre fracciones, exponentes, subíndices y la tilde de regresión antes de cargar con contenido. Sobre esa base se aplicó *fading* de andamiaje, el retiro gradual de apoyos a medida que el desempeño sube: cada patrón de tecleo atraviesa tres niveles —andamio con la sintaxis literal a la vista, recordatorio colapsado, y examen en blanco como el entorno Bluebook real del SAT— y el nivel avanza por racha de aciertos consecutivos, no por un cronómetro arbitrario.

*La progresión se organiza por cohortes según el puntaje previo, de modo que cada estudiante entra en el peldaño de dificultad que le corresponde y no repite lo que ya domina.*

# 05

## EL ARTEFACTO

LA VISTA DIVIDIDA: PROBLEMA Y DESMOS, CO-VISIBLES

La pantalla central es una **vista dividida** (split-screen): el problema a la izquierda, la calculadora Desmos embebida y persistente a la derecha. La decisión que define el producto quedó registrada como ADR en el propio código del componente: una app cuyo propósito es enseñar a usar Desmos debe *mostrar* Desmos siempre. El estudiante lee el enunciado, ve la jugada sugerida y la ejecuta en la calculadora sin cambiar de contexto.

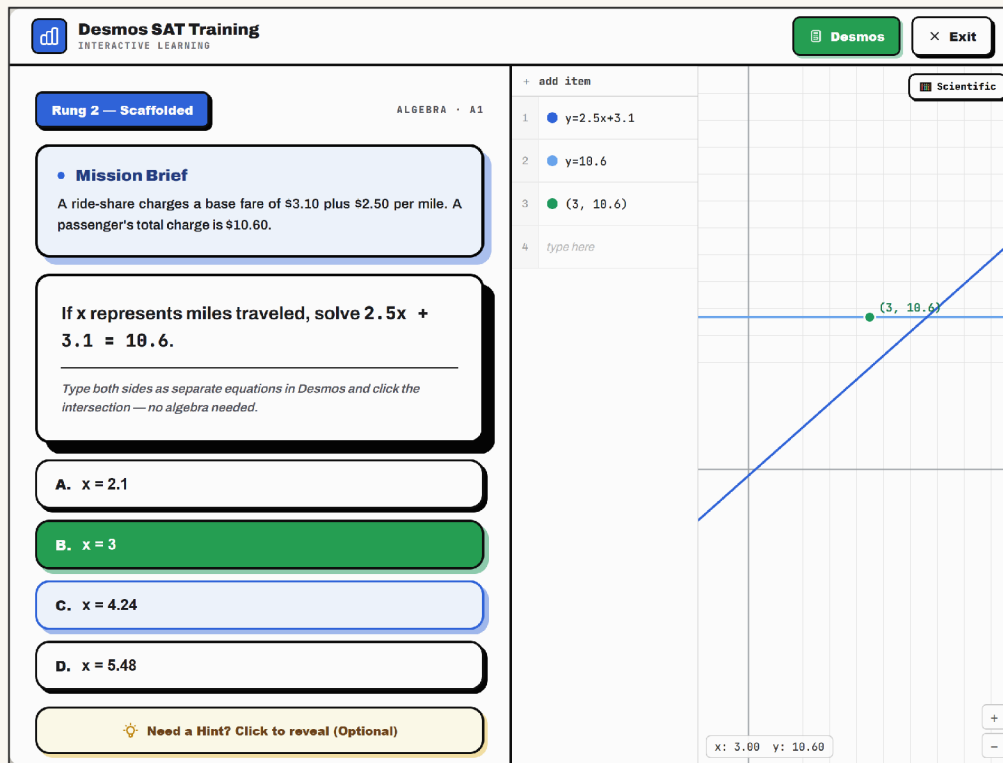


FIG. 1 – VISTA DIVIDIDA DE ENTRENAMIENTO · ENUNCIADO TIPO SAT A LA IZQUIERDA, DESMOS EMBEBIDO A LA DERECHA · LA HERRAMIENTA VIVE CO-VISIBLE CON EL PROBLEMA, NUNCA ESCONDIDA

# 06

## LA ESTRUCTURA DEL CURRÍCULO

DE UNIT 0 AL SAT MIX, PELDAÑO POR PELDAÑO

El contenido se estructura en cinco capas: **Unit 0** de teclado; **Units 1 a 4** alineadas con los dominios y pesos reales del examen —Álgebra ~35%, Advanced Math ~35%, Data Analysis ~15%, Geometry & Trig ~15%—; un

**BOSS** final cronometrado que mezcla los cuatro dominios con tiers de medalla (Platinum a Bronce, aprobación 4/6); y un **SAT Mix** repetible para práctica continua.

**COURSE SCOPE**

## What this course covers — and what it doesn't

This program teaches every SAT Math topic where Desmos gives you a real edge. Some SAT topics — listed below in the second section — don't benefit from a calculator. You'll need to study those separately using a standard SAT prep resource.

**✓ Covered in this course** ~70% of SAT Math

- Linear equations & systems**  
Algebraic intersection — graph both sides, click the intersection.
- Inequalities & constraints**  
Slider-driven boundaries; shaded regions native to Desmos.
- Quadratics & vortex**  
Vertex form regression, Graphs Twin, parametric sliders.
- Systems & regressions**  
Tidee Trick ( $y = -mx + b$ ) -  $f(x)$  prediction from tables.
- Data & scatter plots**  
mean(L) and median(L) macros, outlier resistance reasoning.
- Functions & transformations**  
Amplitude, period, midline read from  $y = A \sin(Bx) + C$ .

**📖 Study these separately** ~30% of SAT Math

These topics show up on the SAT but don't benefit from Desmos. Use a standard SAT prep book or Khan Academy for these — pure recall and reasoning skills.

- Percentages & percent change**  
Pure arithmetic — Desmos offers no leverage. Practice mental and reverse percent reasoning separately.
- Geometry proofs**  
Diagram reasoning. Master the rules independently — Desmos cannot draw the figure for you.
- Word-problem setup**  
Reading-comprehension style reasoning. Study independently.
- Mental arithmetic**  
Memorize the SAT formulas sheet. Quick recall beats any calculator workflow.

**Got it**

**FIG. 2** — MAPA CURRICULAR · LA RUTA UNIT 0 → UNITS 1-4 → BOSS → SAT MIX, CON SUB-RUNGS DE DIFICULTAD POR COHORTE

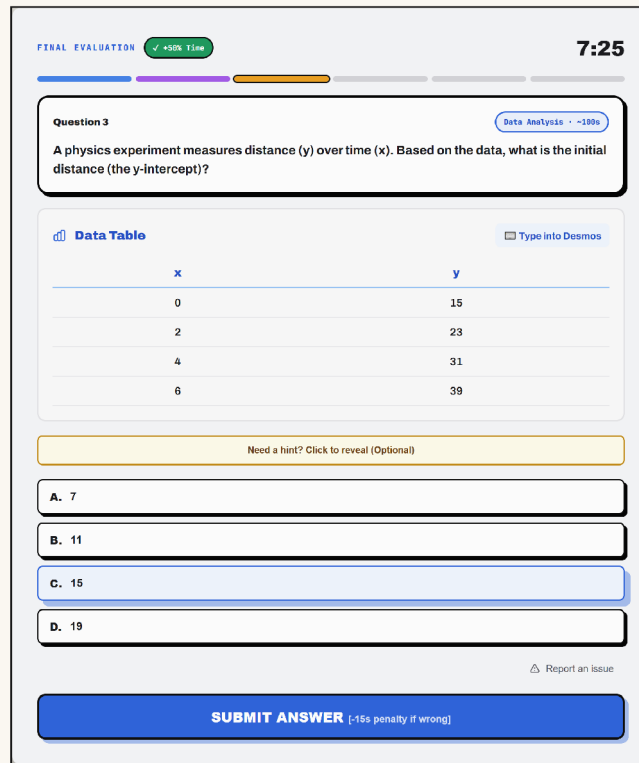


FIG. 3 – ENSAYO SAT MIX · PRÁCTICA REPETIBLE QUE REPRODUCE EL ENTORNO BLUEBOOK REAL DEL SAT – EL NIVEL “EXAMEN EN BLANCO” DEL FADING

# 07

## EL DISEÑO

PROGRESIÓN CURRICULAR Y PIPELINE DE INTEGRACIÓN CON EL LMS

El estado global se maneja con Zustand persistente y el progreso se sincroniza en Firestore con un esquema de progreso por unidad y métricas por estudiante. El corpus de preguntas se generó y analizó apoyándose en un pipeline de scripts de investigación que procesan PDFs de referencia del SAT con modelos vía AWS Bedrock, y se sirve desde bancos de ítems por unidad tipados en TypeScript. La plataforma se integra con **el LMS de la red** mediante eventos de actividad y escritura al libro de calificaciones.

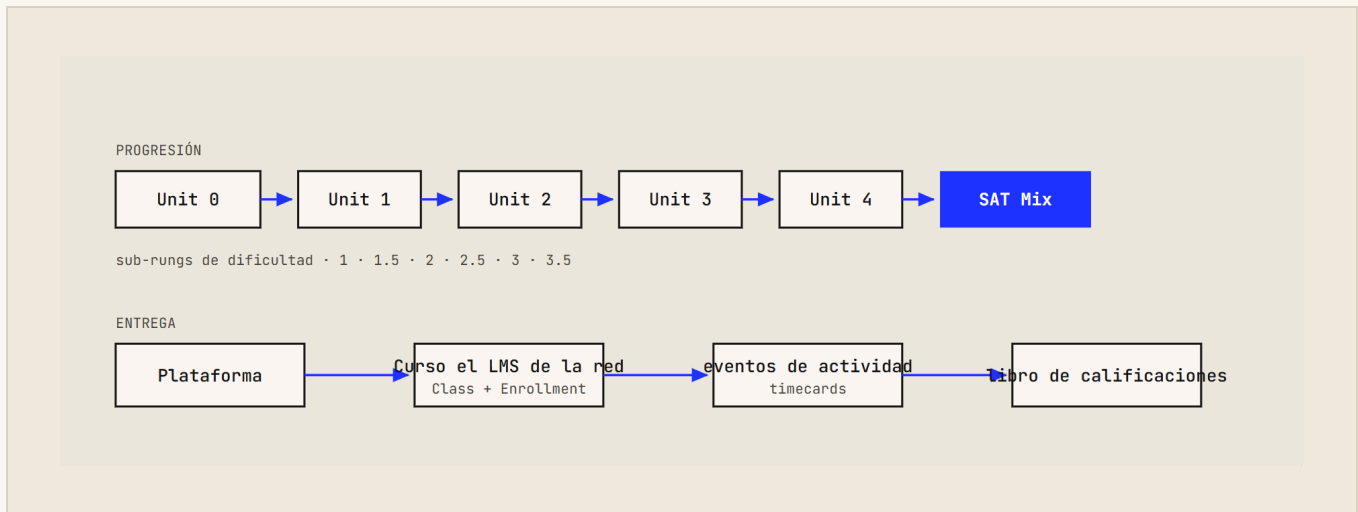


FIG. 4 – PROGRESIÓN CURRICULAR (UNIT 0 → SAT MIX) Y PIPELINE DE INTEGRACIÓN CON EL LMS VÍA EVENTOS DE ACTIVIDAD + LIBRO DE CALIFICACIONES

### El Desmos vive embebido y persistente — no escondido tras un botón flotante

**Contexto.** La versión inicial escondía la calculadora tras un botón flotante que tapaba el contenido. Una app que enseña a usar una herramienta no puede ocultarla.

**Decisión.** Tras una auditoría instruccional se rediseñó para que el Desmos viva embebido y persistente en el panel derecho, co-visible con el problema, heredando el patrón de la Unit 0.

**Trade-off aceptado.** Menos espacio horizontal para el enunciado, pero la herramienta queda siempre a la vista — y exhibir la herramienta *es* la pedagogía del producto.

## 08

### CONSTRUCCIÓN Y VALIDACIÓN

CALIDAD INSTITUCIONALIZADA COMO GATES DE BUILD

El desarrollo operó con un flujo AI-first sostenido a lo largo de unas tres semanas y media. La calidad del contenido no descansa en revisión manual: se institucionalizó como un conjunto de gates automáticos que corren antes de cada build —verificación de fidelidad que recomputa la respuesta desde los datos del ítem, cobertura estricta de skills, orden de opciones, render de LaTeX, sintaxis válida de Desmos, patrones de tecleo y correspondencia entre tipo de pregunta y jugada—. Si cualquiera falla, la build falla.

La validación combinó tres frentes: **peer-review matemático** con dos expertos de secundaria, que verificaron la corrección de los ítems y la pedagogía de las jugadas; **QC instruccional** que auditó la experiencia de aprendizaje extremo a extremo; y la batería de **gates automáticos** como red de seguridad permanente. El despliegue es a Vercel con auto-deploy desde la rama principal y un sistema de invitación con aprobación de superadmin. Los propios estudiantes alimentan un canal de reportes de error desde cada pregunta.

## 09

### EL FUNDAMENTO, VUELTO TABLA

LA EVIDENCIA DEL PRODUCTO

Estudiantes con acceso	14 · sin medición de outcome
Ventana de construcción (v2)	25-may → 18-jun 2026
Commits (v2)	346
Unidades de contenido	Unit 0 (tecleo) + Units 1-4 + BOSS + SAT Mix
Cohortes por puntaje previo	foundational <600 · intermediate 600-740 · advanced 750-800
Gates de calidad en build	9 (fidelidad, cobertura, orden, render, desmos, tecleo, repetición, jugada, cobertura de jugada)
Niveles de fading de andamiaje	3 (andamio · recordatorio · examen)
Peso de dominios SAT cubiertos	Álgebra ~35% · Adv Math ~35% · Data ~15% · Geo&Trig ~15%
Integración institucional	el LMS de la red — eventos de actividad + escritura al libro de calificaciones
Validación	peer-review matemático (2 expertos) + QC instruccional
Estado	<b>En producción</b>

---

# 10

## EL RESULTADO

DE UNA INTUICIÓN DE LA ANALÍTICA A UN PRODUCTO OPERATIVO

La plataforma quedó en producción con acceso abierto a 14 estudiantes, cubriendo la ruta completa de Unit 0 a BOSS más el SAT Mix, con integración con el LMS activa. La validación fue de criterio, no de outcome: medir el efecto sostenido en el puntaje real habría exigido un rollout y una ventana que no controlé. Lo que sí se midió fue la calidad del producto – y el peer-review fue inequívoco: un revisor describió haber aprendido un montón sobre Desmos con el propio sistema, y otro lo calificó como un curso muy sólido.

Más allá del despliegue, el resultado de fondo fue convertir una intuición de la analítica [Cap. 1](#) —la brecha 650 a 800 es de Desmos, no de matemáticas— en un producto operativo con un currículo de jugadas verificadas, un motor de fading de andamiaje y un conjunto de gates de calidad que garantizan que ningún ítem incorrecto llegue al estudiante.

---

# 11

## APRENDIZAJES

LO QUE DEJÓ EL PROYECTO

- **De diseño.** Una app que enseña una herramienta tiene que exhibir esa herramienta, no esconderla; la auditoría que movió el Desmos de un flotante que tapaba a un panel embebido persistente cambió la experiencia de raíz.
- **De confianza en el contenido.** Verificado por máquina no equivale a verificado del todo — tras regenerar contenido conviene mirarlo renderizado, porque el ojo caza problemas de legibilidad y clones que el gate no ve.
- **Arquitectónico.** Encapsular bien la capa de datos paga: tener Firestore aislado tras una capa de servicios permitió evaluar y ejecutar después una migración de backend con un cutover limpio.
- **De proceso.** Institucionalizar la calidad como gates que fallan la build, en vez de checklists humanos, es lo que sostiene un ritmo de cientos de commits sin que se degrade el contenido.