

FIG. 4 – FLUJO DE DATOS: FUENTES → WRAPPER DE SYNC → FIRESTORE → DASHBOARD → OUTREACH

Riesgo como score ponderado de cinco factores — no una métrica única

Contexto. Un solo número producía falsos positivos (estudiantes lentos pero sólidos marcados en rojo) y falsos negativos (rápidos pero adivinando, marcados en verde).

Decisión. Risk Score = Debt Exposure 30% · Velocity 25% · Precision Decay 20% · Stability 15% · Stall 10%.
Umbral: ≥ 60 **ROJO** · ≥ 35 **AMARILLO** · < 35 **VERDE**.

Trade-off aceptado. Más difícil de explicar en una línea, pero mucho más fiel a la realidad del estudiante — y la fidelidad es lo que hace que un mentor confíe en el color.

07 CONSTRUCCIÓN Y VALIDACIÓN

PROCESO AI-FIRST, SOMETIDO A DATOS REALES

El desarrollo operó con la IA como co-desarrollador principal —arquitectura, implementación y refactor—, precedido por un notebook propio que exploró la API antes de construir el wrapper de producción. El patrón era constante: **la decisión de qué medir y por qué era siempre propia**; la IA aceleraba el *cómo construirlo*. Construido en tres semanas y media de trabajo sostenido, con umbrales centralizados en un único archivo de configuración para recalibrar sin tocar la lógica.

El dashboard se conectó a la población completa —~1.600 estudiantes— y emitió **digests automáticos diarios** de cambios de tier (un día reportó 79 cambios; otro, 43), confirmando el pipeline en vivo. Se presentó ante el

equipo de plataforma de datos en una sesión de *data insights*, y la calibración de los cinco factores se ajustó contra el comportamiento observado de la cohorte.

08

EL RESULTADO

ESTADO Y LEGADO

En producción, conectado a la población real, con digests automáticos a diario. El producto no quedó como demo: se volvió la capa de visibilidad sobre la que se diseñó el siguiente producto del portafolio — el Student Performance Tracker [Cap. 02](#), que añade detección de patrones e intervención automática.

Estudiantes en cobertura	~1.600
Construcción	AI-first · <i>qué medir</i> = decisión propia · ritmo sostenido (~3,5 sem)
Integraciones	API de práctica · Firebase · Slack · Vercel
Vistas	Triage · Matrix · Heatmap · Log · Student Modal
Estado	En producción

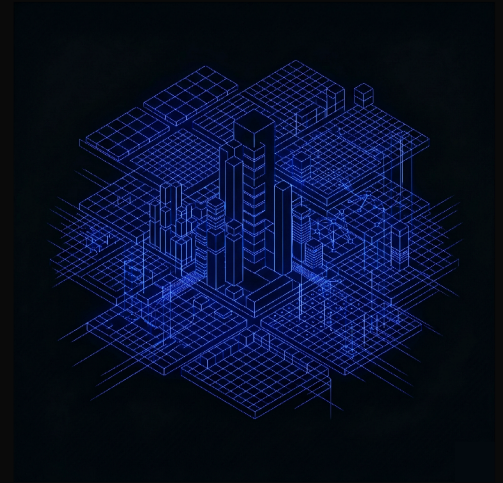
APRENDIZAJES

- **Técnico.** El cuello de botella de un dashboard en vivo no es la interfaz — es el wrapper robusto sobre la API de terceros: sync incremental, reintentos, tolerancia a fallos.
- **De producto.** Una métrica compuesta y bien ponderada le gana a cinco métricas sueltas. El usuario no quiere cinco números; quiere saber a quién atender primero.
- **Pedagógico.** Operacionalizar la ciencia del aprendizaje en métricas hace accionable lo que antes era intuición — y deja una huella de decisión trazable.

Visibilidad donde no la había

MATH ANALYTICS COMMAND CENTER

El estado académico de ~1.600 estudiantes en una sola vista – de la inspección manual, una por una, a una decisión de intervención en menos de treinta segundos.



ESTADO	STACK	DATOS	MÉTRICAS
Producción	Next.js · Firebase	API de práctica	5 ejes de riesgo

01

EL PROBLEMA

UN SISTEMA SIN VISIBILIDAD

El desempeño de los estudiantes vivía disperso en tres plataformas y solo era consultable de a un estudiante por vez. Saber cómo iba un alumno exigía abrir su perfil, navegar a *settings* → *documentation* → *progress report* y leerlo a mano. Multiplicado por ~1.600 estudiantes, el monitoreo proactivo era simplemente inviable.

Ningún mentor podía responder “¿cuántos de mis estudiantes están en riesgo hoy?” sin revisar la plataforma uno por uno.

No había forma de detectar a tiempo a un estudiante estancado, adivinando, o decayendo en precisión dentro de la sesión.

Las intervenciones eran reactivas — llegaban cuando un guía reportaba el problema, no antes.

No existía un lenguaje común: “ir bien” o “ir mal” eran juicios cualitativos, nunca medibles ni comparables. Cada semana de estancamiento no detectado era progreso perdido que no se recuperaba dentro de la ventana de la sesión.

02

EL OBJETIVO

UNA DECLARACIÓN EVALUABLE

OBJETIVO PRIMARIO

Dar a cada mentor visibilidad en tiempo real del riesgo académico de sus estudiantes en menos de 30 segundos, reemplazando la inspección manual una por una por una vista consolidada y accionable.

Como objetivos secundarios: convertir señales crudas de la API en métricas pedagógicas interpretables (velocidad, deuda de conocimiento, decaimiento de precisión, estabilidad); priorizar automáticamente —que el sistema diga *a quién atender primero*, no solo quién existe—; habilitar outreach accionable desde la misma herramienta; y operar como monitoreo proactivo sin añadir carga manual de reporte al mentor.

El éxito se definió de antemano: responder “¿quién está en riesgo hoy?” en menos de 30 segundos, con cobertura del 100% de los estudiantes en una sola vista y latencia resuelta por sync periódico automático.

03

EL ARTEFACTO

LA VISTA TRIAGE

El uso dominante es de **rutina matinal**: el mentor abre Triage al empezar el día, lee las zonas roja/amarilla/verde y decide a quién contactar antes de la primera sesión. El Risk Score ordena la cohorte completa por urgencia; el color resuelve la decisión de un vistazo.

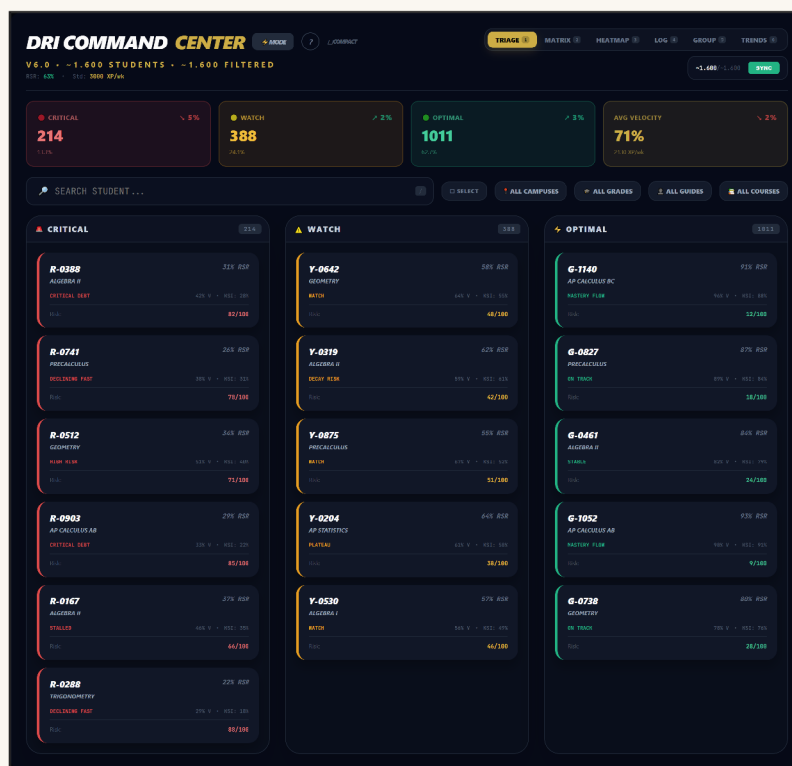


FIG. 1 – VISTA TRIAGE • ~1.600 ESTUDIANTES REPARTIDOS EN TRES ZONAS –CRÍTICO / ATENCIÓN / ÓPTIMO– Y ORDENADOS POR RISK SCORE DENTRO DE CADA UNA • EL COLOR DECIDE A QUIÉN ATENDER PRIMERO

04

CUATRO VISTAS, CUATRO PREGUNTAS

EL MISMO DATO, LEÍDO DE CUATRO FORMAS

Triage resuelve “¿a quién atiendo ya?”. Las otras vistas responden preguntas distintas sobre la misma cohorte: **Matrix** agrupa por patrón de riesgo —¿qué *tipos* de estudiante tengo?—; **Heatmap** muestra los temas más críticos a nivel cohorte —¿qué *contenido* le cuesta a todos?—.

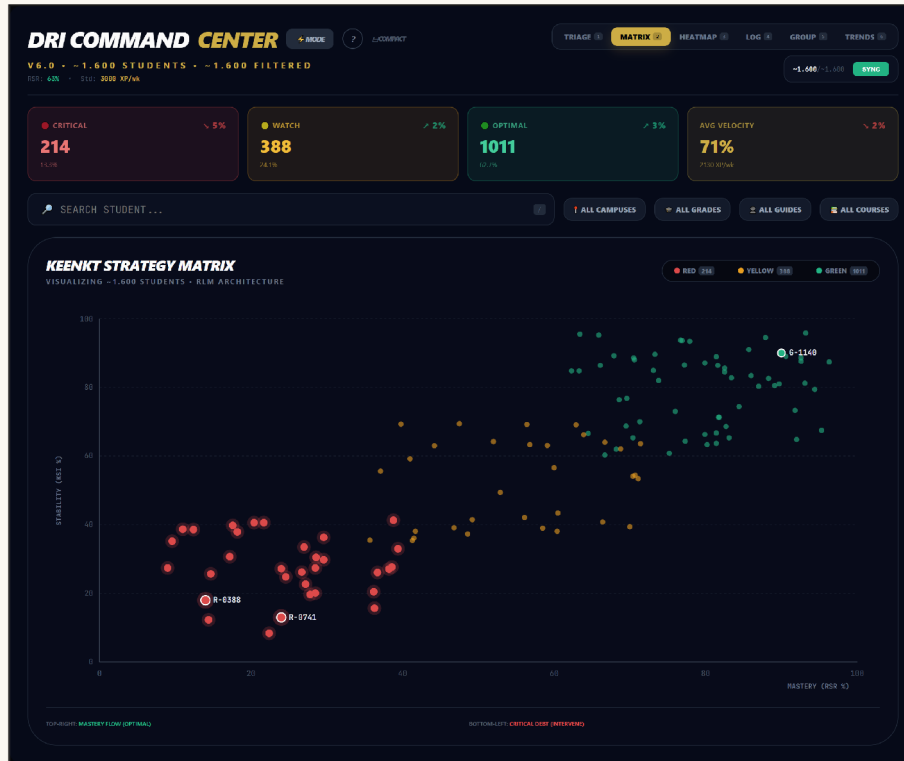


FIG. 2 – VISTA MATRIX • LA COHORTE POSICIONADA EN EL ESPACIO MASTERY (RSR) × STABILITY (KSI), CON EL CUADRANTE SUPERIOR-DERECHO COMO FLUJO DE DOMINIO Y EL INFERIOR-IZQUIERDO COMO DEUDA CRÍTICA

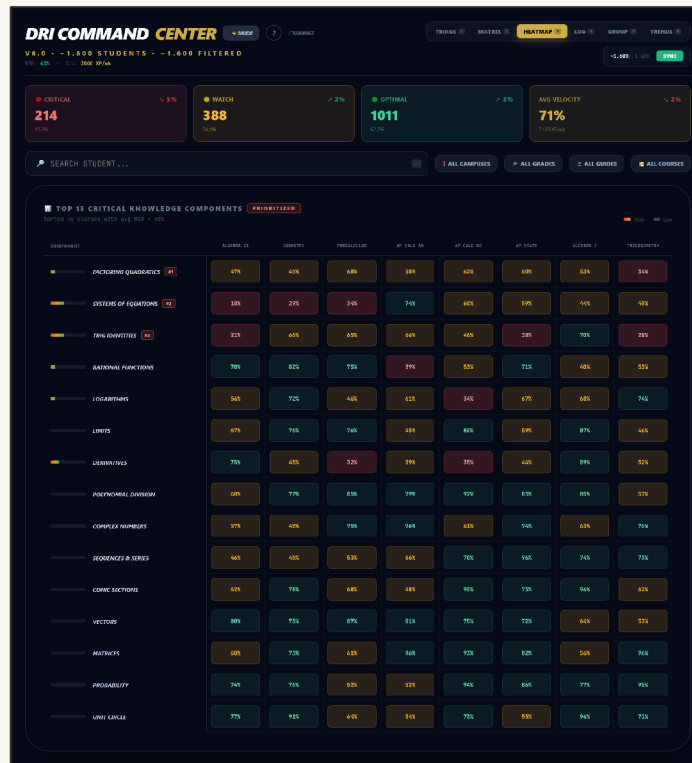


FIG. 3 – VISTA HEATMAP · LOS 15 COMPONENTES DE CONOCIMIENTO MÁS CRÍTICOS CRUZADOS CON CADA CURSO, PRIORIZADOS POR RSR PROMEDIO BAJO

05

EL FUNDAMENTO

LEARNING SCIENCE, VUELTA MÉTRICA

El dashboard no inventa indicadores arbitrarios: operacionaliza principios de ciencia del aprendizaje en cinco métricas medibles, derivadas de un protocolo de cálculo propio documentado aparte.

PRINCIPIO	MÉTRICA	QUÉ CAPTURA
Mastery learning	Velocity	Ritmo del estudiante frente al estándar de 125 XP por semana.
Deuda de conocimiento	DER	Porcentaje de temas de K-8 que un estudiante de HS está re-masterizando — vacíos de base que arrastra.
Fatiga cognitiva	PDI	Caída de precisión entre el inicio y el final de la sesión.
Retención / estabilidad	KSI	Estabilidad del conocimiento dominado a lo largo del tiempo.
Éxito reciente	RSR	Precisión sostenida en las últimas diez tareas.

Si los mentores ven el riesgo en tiempo real, intervienen de forma preventiva en vez de reactiva — y el estudiante pasa menos tiempo estancado dentro de la ventana de la sesión.

Para que ninguna métrica simplificara de más, el riesgo se calcula como un **score ponderado de cinco dimensiones**, no como un solo número. Y para no distorsionar la motivación, las métricas son instrumentos del mentor — nunca un ranking público del estudiante.

06

EL DISEÑO

ARQUITECTURA Y LA DECISIÓN QUE MÁS IMPORTÓ

Un wrapper propio sobre la API de la plataforma de práctica maneja sync incremental con tolerancia a fallos y alimenta Firestore; el dashboard lee de ahí en vivo, y el generador de mensajes empuja el outreach a Slack. Stack: Next.js sobre TypeScript, Firebase/Firestore, Vercel.