# Matriz FODA – Proyecto Wiki Wanku (GRADE)

## Fortalezas (Factores Internos Positivos)

* **Recurso humano y técnico de calidad:** El equipo de desarrollo sigue buenas prácticas de ingeniería de software (pruebas automatizadas, control de versiones, CI/CD, code reviews), manteniéndose colaborativo y flexible ante cambios. Esto asegura un desarrollo sólido, adaptabilidad a imprevistos y compromiso con la calidad del sistema.
* **Arquitectura modular y escalable:** GRADE cuenta con una arquitectura multi-nivel dividida en módulos independientes, alineados a los principales subsistemas. Por ejemplo, se aisló el componente de **OCR/ingesta móvil** como microservicio separado. Esta modularidad garantiza escalabilidad (cada módulo puede escalarse de forma autónoma según la demanda) y robustez, permitiendo mantener desempeño y estabilidad incluso ante aumentos de carga.
* **Funcionalidades núcleo implementadas:** El proyecto ya tiene operativas las capacidades esenciales según lo planificado. Se completaron módulos base como la gestión académica y un banco centralizado de preguntas (ítems), junto con la creación y publicación de evaluaciones. Por ejemplo, los docentes pueden armar pruebas seleccionando ítems, asignar puntajes y generar evaluaciones en PDF con código QR único. Estas funcionalidades fundamentales (desde la creación de preguntas hasta el registro de resultados) ya están implementadas y demostraron ser consistentes con los objetivos del sistema, entregando un MVP funcional (~70% completado).
* **Enfoque centrado en el docente con alta usabilidad:** La plataforma está diseñada en torno a las necesidades del profesor en su labor diaria, a diferencia de soluciones centradas solo en la gestión institucional. Esto se refleja en una interfaz sencilla e intuitiva, validada mediante pruebas de usuario internas (UAT) con docentes, donde la retroalimentación ha sido favorable en términos de usabilidad y no se han detectado fallos críticos en las funciones claves. En suma, Grade ofrece una experiencia orientada al docente que agiliza la preparación, aplicación y retroalimentación de evaluaciones, optimizando su tiempo pedagógico.
* **Tecnologías innovadoras y bajo costo operativo:** El sistema incorpora diferenciadores técnicos como la futura integración de reconocimiento óptico de marcas (**OCR**) para corrección automática de pruebas – una funcionalidad novedosa poco común en herramientas tradicionales, prevista en la arquitectura del proyecto. Además, se apoya en infraestructura cloud **serverless** y de contenedores de bajo costo (e.g. base de datos Neon, Cloudflare Workers, Fly.io), lo que permite escalar sin inversiones significativas. De hecho, se estima que el piloto puede operar con un costo base en el orden de **$20 USD/mes**, manteniendo a Grade como una solución económicamente accesible y sostenible frente a alternativas corporativas más costosas.

## Debilidades (Factores Internos Negativos)

* **Retraso en el módulo móvil/OCR:** El desarrollo de la aplicación móvil para la ingesta de respuestas (módulo OMR/OCR) ha sufrido retrasos significativos respecto al plan original. Hasta mitad del proyecto solo se había completado el diseño del modelo de datos correspondiente, sin avance notable en la lógica de backend ni en la interfaz móvil. Esto obliga a reorientar esfuerzos en la fase final para completar esta funcionalidad crítica, cuyo rezago podría comprometer la entrega o calidad del MVP si no se corrige a tiempo.
* **Dependencia de servicios externos:** La plataforma depende de infraestructura de terceros para su operación, incluyendo la base de datos en Neon (PostgreSQL serverless), funciones del backend desplegadas en Cloudflare Workers y contenedores en Fly.io. Si alguno de estos servicios externos falla, cambia sus políticas o presenta problemas de rendimiento, puede impactar directamente la disponibilidad y estabilidad de Grade. Esta dependencia reduce la carga de mantenimiento propio y costos, pero introduce un riesgo al no tener control total sobre componentes críticos del sistema.
* **Alcance limitado (sin interfaz para estudiantes):** El MVP está enfocado exclusivamente en docentes y coordinadores, sin ofrecer funcionalidades directas para estudiantes ni apoderados en esta primera versión. La ausencia de una interfaz u opción para que los alumnos interactúen con la plataforma implica que, por ahora, las evaluaciones se aplican y retroalimentan mediante métodos externos al sistema (por ejemplo, pruebas impresas con código QR que luego el docente escanea). Esto puede limitar la propuesta de valor inicial y la retroalimentación directa de los alumnos, además de requerir integraciones o extensiones futuras para cubrir completamente el ciclo evaluativo.
* **APIs y estandarización pendientes:** La definición formal de las interfaces de programación (contratos de API REST, documentación OpenAPI/Swagger) se pospuso para las etapas finales del proyecto[[11]](file://file_0000000071c861f78b04f8df98ddb16b#:~:text=Contratos%20de%20API%3A%20La%20definici%C3%B3n,la%20integraci%C3%B3n%20final%20del%20sistema). Durante gran parte del desarrollo no existió una especificación pública o estable de APIs, lo que podría dificultar la integración con otras herramientas o equipos externos en fases tempranas. Esta falta de contratos claros desde el inicio puede llevar a retrabajos de integración posteriormente y reduce la claridad para terceros que quieran conectarse al sistema hasta que la documentación esté completa.
* **Pruebas incompletas en etapas tempranas:** El plan de aseguramiento de calidad inicial se enfocó principalmente en el módulo de Banco de Preguntas, dejando otros módulos sin pruebas exhaustivas durante las primeras fases. La cobertura de pruebas unitarias/integrales fue limitada fuera de ese ámbito, difiriendo la validación de muchos componentes para más adelante. Esto conlleva el riesgo de que existan bugs o problemas de usabilidad no detectados oportunamente en módulos como evaluaciones, calificación o resultados, los cuales podrían emerger en etapas avanzadas o producción, aumentando el costo de corrección y potencialmente afectando la experiencia de usuario si no se gestionan a tiempo.

## Oportunidades (Factores Externos Positivos)

* **Adopción institucional y escalamiento del uso:** Si el MVP demuestra resultados positivos, existe la oportunidad de que establecimientos educacionales (colegios, universidades, centros de formación) adopten la plataforma para modernizar sus procesos evaluativos. Un interés creciente en digitalizar la gestión de pruebas podría facilitar pilotos en más cursos o instituciones. Gracias a la arquitectura escalable y al bajo costo de operación de Grade, el sistema puede crecer a más usuarios, asignaturas e incluso implementarse en múltiples instituciones sin requerir grandes inversiones en infraestructura. Esto posiciona al proyecto con un potencial de expansión considerable en el mercado educativo si logra demostrar eficacia y facilidad de uso.
* **Integración con sistemas educativos existentes (LMS/SIS):** A mediano plazo, GRADE podría complementarse e integrarse con plataformas institucionales ya establecidas, como **LMS** (Learning Management Systems tipo Canvas, Moodle) o **SIS** (Sistemas de Información Estudiantil). Esta integración ampliaría su alcance y utilidad al permitir intercambio de datos (por ejemplo, sincronizar calificaciones con registros académicos oficiales) y autenticación unificada. De hecho, en la planificación se consideró que integraciones con sistemas externos complejos (como Single Sign-On institucional o sistemas de información estudiantil) quedaran **fuera del alcance del MVP** para abordarlas en versiones posteriores. Esto indica que existe una hoja de ruta para conectar Grade con el ecosistema educativo más amplio, lo cual representaría un valor añadido importante y facilitaría su adopción en entornos donde ya operan otras herramientas.
* **Incorporar analítica avanzada de aprendizaje:** Una vez consolidadas las funciones básicas, se presenta la oportunidad de enriquecer la plataforma con **analítica de datos educativa avanzada**. Esto incluye reportes más sofisticados de resultados, dashboards interactivos de desempeño, identificación de tendencias (ej. preguntas con mayor índice de error, progreso individual vs. grupal) e incluso analíticas predictivas para detección temprana de estudiantes con dificultades. Estas capacidades avanzadas – incluyendo ideas como **generación automática de ítems con IA** u otras herramientas de inteligencia artificial – ya fueron identificadas como valiosas pero quedaron fuera del MVP, posponiéndose para **versiones futuras una vez validado el núcleo funcional**. Implementarlas representaría un importante valor agregado, ya que ofrecerían a docentes y directivos información procesable para mejorar la calidad del aprendizaje.
* **Extensión de funcionalidades y públicos usuarios:** El proyecto puede evolucionar para cubrir más necesidades y actores del proceso educativo. Por ejemplo, existe la oportunidad de desarrollar en el futuro una **interfaz directa para estudiantes** que permita la rendición de evaluaciones en línea o la revisión de resultados por parte del alumno, complementando así el ciclo completo de principio a fin. Esto ampliaría el público objetivo de GRADE, incorporando a los estudiantes (y eventualmente apoderados) en la experiencia, y haría de la plataforma una solución más integral. Del mismo modo, pueden agregarse más tipos de ítems evaluativos (no solo selección múltiple/VF, sino preguntas abiertas con corrección asistida, portfolios, etc.) y funcionalidades como retroalimentación automatizada, reforzando la propuesta más allá del enfoque inicial centrado en el docente.
* **Apalancamiento de tendencias tecnológicas y pedagógicas:** El entorno educativo vive una constante transformación digital, lo que abre la puerta a que GRADE capitalice nuevas tendencias. La creciente adopción de tecnologías como la inteligencia artificial en educación, el aprendizaje adaptativo, la gamificación de evaluaciones, así como políticas públicas que fomentan la digitalización escolar, son oportunidades para que la plataforma se posicione a la vanguardia. Manteniendo su arquitectura modular, GRADE podría integrar nuevas herramientas o prácticas innovadoras que surjan (por ejemplo, soporte para **evaluaciones adaptativas** que ajusten la dificultad de preguntas en tiempo real, o componentes de gamificación para aumentar el compromiso de los alumnos). Aprovechar estas tendencias podría diferenciar aún más al proyecto y asegurar su relevancia en el mediano y largo plazo dentro del sector educativo.

## Amenazas (Factores Externos Negativos)

* **Competencia de plataformas educativas consolidadas:** En el mercado existen herramientas establecidas de gestión educativa (LMS como Moodle, Canvas, Google Classroom, entre otras) que ofrecen módulos de evaluaciones integrados. Si bien suelen tener un enfoque más institucional que pedagógico, muchas instituciones ya cuentan con ellas y podrían preferir extender su uso en lugar de adoptar una plataforma nueva. Esta competencia con soluciones consolidadas es una amenaza latente: GRADE debe demostrar claros diferenciadores (como su enfoque centrado en el docente y funcionalidades específicas como OCR) para convencer a los usuarios de cambiar. Las ofertas existentes enfocadas en la gestión institucional han dejado vacíos en las necesidades diarias del profesor[[4]](file://file_0000000060a861f7955673b4b1a10200#:~:text=mercado%20suelen%20estar%20pensadas%20para,de%20aprendizaje%20de%20los%20estudiantes), pero podrían cerrar esa brecha o dificultar la entrada de Grade si evolucionan rápidamente.
* **Baja adopción por parte de docentes:** Un riesgo importante es que los profesores objetivo no adopten plenamente la plataforma, ya sea por resistencia al cambio, falta de capacitación digital, o simplemente por preferir continuar con métodos tradicionales. Una baja tasa de uso docente socavaría el impacto del proyecto e incluso pondría en cuestión su viabilidad. De hecho, en el análisis inicial se identificó como **riesgo potencial** la **escasa adopción** por parte de los docentes, por lo que será crucial implementar estrategias de inducción, capacitación y demostración de valor para motivar a los profesores a incorporar GRADE en su práctica habitual.
* **Dificultades técnicas en módulos OCR o móvil:** La implementación de la corrección automatizada mediante OCR conlleva desafíos técnicos. Si la **precisión del reconocimiento** resulta por debajo de lo esperado o surgen problemas para procesar imágenes de manera confiable, la utilidad del módulo OMR podría verse comprometida. Del mismo modo, el desarrollo de la aplicación móvil de captura podría enfrentar obstáculos (por ejemplo, rendimientos bajos en dispositivos de gama baja, dificultades para operar offline, bugs en Ionic/Angular) que retrasen su disponibilidad o limiten su efectividad en entornos reales. Estas complicaciones técnicas amenazan con demorar la entrega de funcionalidades clave o degradar la experiencia del usuario, requiriendo planes de mitigación (p. ej. optimizaciones, algoritmos de mejora de imagen, soporte técnico a usuarios) para evitar que minen la propuesta de valor.
* **Dependencia de infraestructura externa:** El hecho de apoyarse en servicios de terceros para componentes críticos implica que problemas en dichas plataformas se traducirían directamente en problemas para GRADE. Por ejemplo, una caída prolongada del servicio de base de datos en Neon, interrupciones o bloqueos en Cloudflare Workers, o incidentes en Fly.io podrían **interrumpir el funcionamiento** de la aplicación. Asimismo, cambios abruptos en los modelos de precios o políticas de estos proveedores podrían elevar los costos operativos o requerir re-arquitecturas. Esta dependencia – si bien ventajosa en costo y mantenimiento – introduce vulnerabilidades fuera del control directo del equipo, convirtiéndose en una amenaza a la continuidad del servicio. El proyecto debe contar con planes de contingencia (respaldos, posibles migraciones) para mitigar este riesgo.
* **Cambios en el entorno educativo y tecnológico:** Factores externos como modificaciones en las políticas educacionales, tendencias pedagógicas cambiantes o la aparición de nuevas tecnologías disruptivas pueden afectar la relevancia de GRADE a lo largo del tiempo. Por ejemplo, si las autoridades educativas establecen nuevos estándares o plataformas obligatorias para evaluaciones digitales, o surge una herramienta innovadora que redefina la evaluación en aula, la propuesta de GRADE podría quedar rezagada. Estas amenazas provienen de **eventos o situaciones cambiantes en la institución y su entorno**, e incluso de imprevistos. El proyecto deberá mantenerse atento a dichos cambios y mostrar capacidad de adaptación (evolucionando sus funcionalidades o integración) para no perder vigencia y competitividad en un ecosistema educativo dinámico.