

Diseño del Hub Operativo AlexFit (Google Sheet Hiper-Personalizado)

1. Estructura de Pestañas del Google Sheet

Cada pestaña del Google Sheet cumple una función específica dentro del **ecosistema de entrenamiento híbrido** de Alex. A continuación se detalla la estructura propuesta de cada pestaña, incluyendo su nombre, propósito, principales columnas/datos, fuentes de datos y algunas fórmulas o lógica clave implementada:

Perfil & Onboarding (Valoración Inicial)

Propósito: Recopilar los **datos base del atleta** antes de iniciar el programa, sirviendo como punto de partida personalizado. Permite calibrar el plan según el nivel y las necesidades de Alex ¹ ².

Columnas Principales:

- **Datos Antropométricos:** Nombre, **Edad (21 años)**, Sexo, Altura (≈ 173 cm) y **Peso Inicial (90-91 kg)** ³. Estos campos establecen parámetros básicos para cálculos de intensidad y consumo energético.
- **Objetivo Principal:** Selección (p. ej. *Recomposición Estética manteniendo fuerza*). Esto orienta la prioridad del plan (déficit calórico moderado, alta proteína, etc.) ⁴.
- **Experiencia en Entrenamiento:** Años de entrenamiento formal (categorías: ≤ 1 , 1-3, 3-8, ≥ 8 años) y nivel resultante (Principiante/Intermedio/Avanzado). Alex, con múltiples años y marcas avanzadas, se clasifica como **avanzado** ¹.
- **Marcas de Fuerza Iniciales (1RM):** Cargas máximas estimadas en ejercicios clave (Press banca ~ 115 kg, Sentadilla ~ 190 kg histórica, Peso muerto ~ 245 kg sumo) ⁵. Estas cifras alimentan la intensidad relativa de entrenamiento y se usarán para porcentajes de carga. Fórmula aplicada: $Fuerza\ Relativa = 1RM / Peso\ corporal$, para contextualizar desempeño (e.g. press banca 115 kg con 90 kg peso = 1.28 veces su peso).
- **Movilidad y Lesiones:** Resultados de tests básicos (p. ej. Dorsiflexión tobillo en cm, Ritmo lumbopélvico cualitativo). Aunque Alex no reporta lesiones serias, se registra cualquier **limitación articular** relevante (ej. preferencia por rodilleras en sentadilla) ⁶ para ajustar ejercicios.
- **Perfil Neuro & Estilo de Vida:** Nota de su TDAH y estrés alto, horas de sueño típicas, NEAT promedio (pasos diarios). Estos datos contextualizan su recuperación y adherencia; por ejemplo, se documenta que suele mantener >9000 pasos/día pero su **calidad de sueño es pobre**, factor limitante #1 ².

Fuente de Datos: Principalmente ingresados en el onboarding (coach/usuario). Algunos valores vienen de **AlexFit_Onboarding_Data.md** (perfil inicial) ⁷.

Lógica/Fórmulas: Cálculos automáticos de indicadores como **Índice de Fuerza Relativa** (relación 1RM/ Peso) y clasificación de nivel. Validaciones (ej. listas desplegables para experiencia). Estos fundamentos iniciales sientan las bases del plan (un avanzado de 21 años requiere enfoque concurrente especializado) ⁸.

Biblioteca de Ejercicios (Ratio Estímulo-Fatiga)

Propósito: Servir como base de conocimiento de ejercicios con sus características biomecánicas y **ratio Estímulo:Fatiga (E:F)**. Esto asegura que la selección de ejercicios priorice un **alto estímulo muscular con fatiga mínima**, crítico para un atleta bajo estrés ⁹. La librería ayuda a elegir variantes óptimas

(ej. prensa 45° en lugar de sentadilla libre pesada) para maximizar resultados sin agotar al atleta ¹⁰ ¹¹ .

Columnas Principales:

- **Ejercicio** (nombre y variante específica).
- **Patrón de Movimiento/Músculo Principal:** Clasificación (ej. Empuje horizontal – Press banca, Dominante rodilla – Prensa piernas).
- **Perfil de Resistencia:** Característica de la curva de fuerza del ejercicio – p. ej. *Ascendente* (más difícil al final, ej. prensa), *Descendente* (más difícil al inicio, ej. peso muerto), *Constante*. Esto proviene de análisis biomecánico y determina qué tan compatible es el ejercicio con la fatiga acumulada **【15+output】** .
- **Ratio E:F (numérico o escala 1-10):** Cuantifica la relación entre el estímulo local (activación muscular, bombeo) y la fatiga sistémica o articular generada **【15+output】** . Se calcula mediante fórmulas internas considerando porcentaje de 1RM usado, volumen y fatiga reportada. Por ejemplo, ejercicios muy *eficientes* (alto estímulo, baja fatiga) tendrán ratio bajo (<0.4 por sesión), mientras que ejercicios desgastantes tendrán ratio alto. La hoja de referencia indica: **REF < 0.4** = estímulo muy bajo (uso en descarga), **0.4–1.3** = buen estímulo recuperable, **> 1.3** = estímulo alto con fatiga significativa. También se manejan valores semanales (suma de sesiones): e.g. **REF semanal 2.0–3.4** indica un bloque de carga adaptativo apropiado, mientras >3.4 sugiere sobrecarga excesiva.
- **Vía Predominante:** Etiqueta si el ejercicio es principalmente de vía **mTOR (anaeróbico de fuerza/ hipertrofia)** o **AMPK (aeróbico/mitocondrial)** en estímulo ¹² ¹³ . Por ejemplo, sprints o HIIT tendrían marca AMPK (estresan vía energética), sentadillas pesadas mTOR, ejercicios híbridos pueden tener ambas.
- **Notas/Recomendaciones:** Comentarios sobre la mejor utilización: p. ej. “Máximo estímulo muscular, mínima fatiga sistémica – ideal en déficit calórico” (como se describe la prensa a 45°) ¹¹ , o “Alto estrés axial – úsese con moderación”.

Fuente de Datos: Compilación de la hoja *Excel de Ratio Estímulo-Fatiga* (herramienta biomecánica) y del plan estratégico ¹⁰ . Los rangos de REF fueron adaptados de dicha herramienta.

Lógica/Fórmulas: Usa datos de 1RM del atleta (de la pestaña Perfil) y carga usada para calcular un REF personalizado por ejercicio y sesión. Instrucciones incorporadas guían a rellenar celdas azules con datos del ejercicio, 1RM y carga para obtener el ratio. Se incluyen tablas de referencia que colorean automáticamente el ratio en categorías (verde: “recuperable”, amarillo: “moderado”, rojo: “fatigante”). Esto guía la programación: bajo mucha fatiga, el sistema sugerirá elegir ejercicios con ratio E:F más favorable para evitar “drenar el SNC” ¹⁰ . Por ejemplo, se privilegian variantes estables (máquinas, poleas) sobre libres pesadas en periodos de estrés elevado.

Planificación de Entrenamiento (Plan Builder)

Propósito: Definir la **estructura del programa de entrenamiento** de forma periodizada y personalizada. Abarca desde el **macrociclo de 16-20 semanas** hasta el detalle de la semana tipo (microciclo), integrando fuerza y cardio en un esquema concurrente ¹⁴ . Esta pestaña actúa como el mapa maestro que asegura que la programación respete principios de periodización clásica adaptados a un atleta híbrido ¹⁵ .

Estructura/Columnas Principales:

- **MacroPeriodo (16-20 Semanas):** División en bloques o fases con nombre, duración y objetivo principal. Basado en el plan de Alex, se contemplan **4 bloques de ~4 semanas** cada uno ¹⁶ : por ejemplo, *Bloque 1: Adaptación Anatómica*, *Bloque 2: Intensificación I (Fuerza Base)*, *Bloque 3: Especialización Híbrida (Overreaching controlado)*, *Bloque 4: Realización/Deload* ¹⁶ . Cada fase se documenta con su foco (ej. volumen alto vs intensidad) y se señala cuándo podría ocurrir un **De-load autorregulado** (p. ej. después de 3 semanas de carga, la 4ª semana ligera si los marcadores de fatiga lo exigen) ¹⁷ .
- **Mesociclos:** Subdivisión intermedia (por ejemplo cada bloque de 4 sem). Se incluye un campo de **Progresión Semanal esperada** en cada mesociclo: por ej., Semana 1 moderada (70% 1RM, RPE 7),

Semana 2 alta (75-80%, RPE 8), Semana 3 máxima (85%, RPE 9, *overreaching*) y Semana 4 deload (50% volumen, RPE 5) ¹⁸. Esta tabla de progresión sirve como pseudofórmula para calcular las cargas objetivo cada semana en función del 1RM inicial.

- **Microciclo (Semana Tipo):** Distribución de los días de entrenamiento en la semana, con indicación de tipo de sesión cada día. Para Alex se implementó un modelo **híbrido P.H.A.T.** de **5 días de entrenamiento + 1 día cardio + 1 descanso**, acomodando su disponibilidad de 5-6 días ¹⁹ ²⁰. Las columnas enumeran **Día 1** a **Día 7** con su etiqueta: p. ej.: - Día 1: **Upper Body Power** (fuerza tren superior pesado) ²¹

- Día 2: **Lower Body Power** (fuerza tren inferior pesado) ²¹

- Día 3: **Cardio Zona 2 (Descanso Activo)** – mejora cardiovascular sin interferir con mTOR ²²

- Día 4: **Back & Shoulders Hipertrofia** (volumen medio-alto) ²³

- Día 5: **Lower Body Hipertrofia** (ejercicios seleccionados según morfología para máximo estímulo local) ²⁴

- Día 6: **Chest & Arms Hipertrofia** (detalle y acumulación de volumen) ²⁴

- Día 7: **Descanso Total** (recuperación completa) ²⁰.

Este esquema concurrente combina días de potencia (80%+ 1RM) y días de hipertrofia metabólica, manteniendo un **ratio Fuerza:Resistencia** aproximado de 5:1 en sesiones semanales. Se incluye un campo calculado **Ratio F:R** = (# sesiones fuerza / # sesiones resistencia) para monitorear el énfasis: si el objetivo es muy estético podría ser 3:1, en Alex es ~5:1 dado su enfoque de rendimiento con mínimo cardio **[15+output]**.

- **Volumen e Intensidad Planificados:** Total de series efectivas por grupo muscular por semana (p.ej. 14-18 grandes, 8-10 pequeños) ²⁵, y distribuciones de intensidad (RPE/RIR) objetivo cada día. Estas cifras están tabuladas y alimentan la comparación con lo realmente realizado (en registro) para controlar la adherencia al plan.

Fuente de Datos: Derivado del *Plan Estratégico 16–20 semanas de Alex* ²⁶ ¹⁴ y plantillas del máster (*Programación de la Rutina PRO*). Los principios de periodización se basan en Matveiev/Ozolin adaptados a un atleta híbrido moderno.

Lógica/Fórmulas: Automatiza algunos cálculos: Por ejemplo, **%1RM objetivo** por semana según la tabla de progresión (aplicando factor a 1RM inicial), o ajuste del volumen si se marca una semana de descarga (reduce vol. 50% automáticamente) ¹⁷. Validaciones impiden programar sesiones conflictivas (una regla interna fuerza que **impide agendar HIIT inmediatamente tras fuerza**, respetando la separación mínima de 2h) ²⁷. También se pueden incluir fórmulas para estimar la **densidad de entrenamiento** (tiempo efectivo vs descanso) por sesión programada, importante para calibrar la fatiga acumulada en microciclo. En resumen, esta pestaña traduce la “constitución” teórica en un calendario práctico, garantizando coherencia con las leyes fisiológicas definidas (progresión gradual, manejo de interferencias, bloques secuenciales) ²⁸ ²⁹.

Registro de Entrenamiento (Ejecución Diaria)

Propósito: Recopilar los **datos diarios de entrenamiento** realizados por Alex, sirviendo de base factual para retroalimentar el sistema. Aquí se integran automáticamente los entrenamientos loggados en Notion (vía API) – ejercicios realizados, pesos, repeticiones, RPE – sustituyendo las tradicionales hojas de seguimiento. Esto permite comparar *plan vs. realidad* y calcular métricas de rendimiento en tiempo real ³⁰ ³¹.

Columnas Principales (por cada sesión/día):

- **Fecha** y Semana (en el ciclo) para indexar la sesión.

- **Tipo de Sesión:** Etiqueta (ej. “Upper Power”) asignada automáticamente según la planificación semanal, para contextualizar la expectativa de intensidad.

- **Ejercicio / Movimiento:** Lista desplegable de la Biblioteca de Ejercicios. Seleccionada vía integración con Notion cuando Alex registra su entrenamiento.

- **Series x Reps x Peso:** Detalle de cada serie (puede disponerse en filas o columnas separadas por serie). Por ejemplo: 3 series de 8 @ 100kg.
- **RPE / RIR por serie:** Esfuerzo percibido que Alex registró en cada serie. Estos valores se usan para estimar la cercanía al fallo y ajustar cálculos de carga.
- **Métricas Derivadas:** Cálculo automático del **1RM estimado (e1RM)** para las principales series. Se usa la fórmula de Brzycki:
$$e1RM \approx \text{Peso levantado} / (1.0278 - 0.0278 * \text{Reps})$$
 [15+output], ajustada por RIR (p.ej. si RPE 9 con 1 RIR, se podría “añadir” una repetición más teórica al cálculo). Esto entrega un e1RM por serie pesada, indicando cambios de fuerza en el tiempo.
- **Volumen de Carga:** Suma de tonelaje o un **Índice de Estrés** por sesión. Por ejemplo, *Stress Index* = $\Sigma(\text{Series} * \text{factor según RPE})$, donde RPE 8=0.8, 9=0.9, etc., adaptado de la escala de esfuerzo de Foster/Frederick. Este indicador cuantifica la carga interna combinando volumen e intensidad de la sesión.
- **Duración / Densidad:** Si disponible, duración de la sesión y tiempo bajo tensión vs descanso (útil si se integran datos de reloj o si Alex apunta hora inicio/fin).
- **Comentarios/Notas:** Campo de texto libre sincronizado con Notion para anotar percepciones (ej. “dolor en hombro al hacer press”), ayudando al coach/IA a detectar incidencias cualitativas.

Fuente de Datos: Sincronizado con **Notion** mediante API (por ejemplo, Alex podría registrar cada entrenamiento en Notion, y n8n o Apps Script volcarlo aquí). Alternativamente, ingresado manualmente en la app y transmitido al Sheet.

Lógica/Fórmulas: Gran parte es registro directo, pero hay lógica para análisis inmediato: cada vez que se reciben datos de una sesión, se recalculan los indicadores:

- **Actualización de 1RM estimado semanal:** La celda del e1RM máximo de la semana se compara con semanas previas para ver tendencia (¿sube, baja?). Esto alimenta alertas de estancamiento o fatiga excesiva (p. ej. si e1RM cae >10% dos semanas seguidas, es señal de sobrecarga) ³².
- **Comparador Plan vs Real:** Columnas ocultas pueden calcular porcentaje de cumplimiento de volumen planificado (series programadas vs hechas) ³³ ³⁴. También si RPE real supera regularmente al previsto (indicando que Alex entrena más duro de lo indicado). Estos datos nutren los dashboards de adherencia y fatiga.
- **Detección de Auto-regulación Intra-sesión:** Si una serie inicial sale con RPE mucho mayor de lo esperado (ej. la primera serie ya a RPE 10 cuando debía ser 8), se activa una recomendación de recortar sets restantes en esta sesión ³⁵. Este tipo de regla (que podría implementarse vía una fórmula condicional o destacado en color) ayuda a la **autorregulación aguda** de volumen: “La barra no miente... si el RPE supera el objetivo, recorta volumen de inmediato” ³⁶.

Check-ins & Readiness (Recuperación)

Propósito: Recoger el **feedback fisiológico y psicológico** de Alex, tanto a nivel diario como semanal. Esta pestaña actúa como el sensor de **readiness** (preparación) y **fatiga acumulada**, fundamentales para auto-regular la carga de entrenamiento ³⁷. Dado el TDAH y el alto estrés de Alex, monitorizar estos marcadores es crítico para prevenir *burnout* y ajustar el programa en función de su recuperación real ³⁸.

Columnas/Secciones Principales:

- **Check-in Diario:** Datos rápidos cada día (idealmente mediante un formulario sencillo o la app):
- **Sueño (h y calidad):** Horas dormidas y calidad subjetiva 1-5. Por ejemplo, <6h o calidad “mala” se marcarán en rojo dado que disparan ajustes de volumen ³⁷.
- **Estrés Percibido:** Escala 1-10.
- **Fatiga Muscular/Dolor:** Escala 1-10 de molestias o DOMS.
- **Ganas de Entrenar:** 1-10 (indicador de motivación/sistema nervioso).
- **Peso Corporal:** Peso matutino diario. Se calculan automáticamente la **media móvil 7 días** y la variación semanal en % ³⁹ ⁴⁰ para filtrar fluctuaciones de hidratación/cortisol.
- (Si dispone de wearable): **HRV** (variabilidad cardíaca) y **FC Reposo** matutina. Estos biomarcadores

objetivos complementan lo subjetivo; una HRV baja y FC alta pueden indicar fatiga aunque Alex se sienta bien.

- **Check-in Semanal Profundo:** Un día a la semana (p.ej. domingo) Alex completa un formulario con preguntas detalladas (1-10) inspiradas en el cuestionario bio-psico-social del plan ⁴¹. Columnas abarcan:

1. Calidad promedio del sueño de la semana.
2. Apetito y ansiedad por la comida.
3. Libido (salud hormonal) ⁴².
4. Estado de ánimo general (tensión, depresión, cólera, confusión – a modo de *Profile of Mood States* sumario).
5. Enfoque cognitivo en el día a día (importante por el TDAH) ⁴³.
6. Cualquier dolor articular o molestia persistente (indicando riesgo de lesión) ⁴².
7. Adherencia percibida al plan nutricional (% de seguimiento) ⁴⁴.

... (el cuestionario puede adaptarse pero en el plan se proponen ~12 ítems).

- **Métricas Derivadas de Readiness:**

- **Índice Hooper (Bienestar):** Suma de 4 indicadores diarios clave (sueño, fatiga, dolor, estrés) ⁴⁵ ⁴⁶ – proporciona un número total donde valores altos = peor recuperación.

- **Score de Readiness Diario (%):** Un porcentaje calculado combinando las variables (p. ej. un algoritmo ponderado donde sueño y fatiga pesan más). 100% sería óptimo; bajo 70% se considera alerta.

- **Tendencia Semanal/Mensual:** Promedio de readiness de cada semana, graficado para ver tendencias (¿va en picada indicando necesidad de descarga?).

- **Señal de Alerta Deload:** Campo booleano/alarma que se enciende si ciertos umbrales se exceden: por ejemplo, *Fatiga* auto-reportada > 8/10 y *Adherencia* nutricional < 80% desencadena sugerencia de Deload ⁴⁷; o si *Índice de fatiga* semanal > cierto valor y e1RM bajó, igualmente. La celda mostrará “☐ Deload recomendado” en rojo cuando corresponda.

Fuente de Datos: **Entrada manual** del usuario a través de formularios vinculados o la app de check-in. Las preguntas se basan en el *Plan Estratégico* ⁴¹ y en protocolos validados (Hooper, POMS). Datos objetivos podrían venir de APIs (ej. Oura/Garmin para HRV, Google Fit para FC/pasos).

Lógica/Fórmulas: Cálculos internos generan los índices: media móvil de peso 7 días ³⁹, sumas de puntuaciones, normalización de escalas para el Readiness Score. Reglas condicionales examinan estos resultados: ej. si **sueño < 6h** y **estrés “muy alto”**, marcar la casilla “☐ Volumen -20%” para la próxima sesión ³⁷. Si varias semanas con mala recuperación, puede activar en la pestaña de reglas un *flag* de necesidad de descarga anticipada. Gran parte de estos datos alimentan directamente los **dashboards** (pestaña 8 y 9) para visualizar el estado de Alex de un vistazo.

Nutrición & Adherencia

Propósito: Integrar la información nutricional diaria de Alex (proveniente de Fitia u otra app de dieta) y evaluar su adherencia al plan nutricional. La nutrición es un pilar decisivo para modular las señales anabólicas y catabólicas en un atleta híbrido ⁴⁸, por lo que esta pestaña actúa como el “sensor de energía” del sistema, relacionando ingesta calórica y macronutrientes con el rendimiento y la fatiga.

Columnas Principales (por día):

- **Calorías Consumidas vs Objetivo:** Energía total ingerida vs meta diaria (calculada a partir del TDEE con déficit ~10-15% para recomposición) ⁴⁹. Se resalta en color si hay desviaciones grandes (p. ej. +300 kcal surplus involuntario o adherencia <80%).

- **Macronutrientes Clave: Proteínas (g)** consumidas vs objetivo (por ej. ~180-200 g para Alex dado ~2 g/kg ⁴⁹), **Carbohidratos (g)** vs objetivo (periodizados según días de entrenamiento/descanso para apoyar rendimiento y controlar cortisol ⁵⁰ ⁵¹) y **Grasas (g)** vs objetivo. La meta inicial se establece según el plan (p. ej. 25% de grasas, suficientes para ejes hormonales) ⁵² ⁵³.

- **Fibra, Agua u otros** (opcional): para chequeo de salud general y digestiva.

- **Suplementos/Observaciones:** Campo para anotar cumplimiento con estrategias específicas (ej. "Tomó 5g creatina, 300mg cafeína pre", "Saltó multivitamínico").
- **Adherencia Nutricional (%):** Cálculo diario y semanal del cumplimiento de la dieta. Por ejemplo, se puede calcular un % basado en calorías \pm cierto margen y $\text{prote} > 90\%$ objetivo = 1, de lo contrario proporcional. O más simple, % de días en la semana donde se cumplió la dieta. Esto se refleja en el dashboard y en reglas de ajuste.
- **Aporte Energético Neto:** Una columna calculada podría estimar el **déficit/superávit diario**: $\text{Balance} = \text{Ingesta} - \text{Gasto Total}$. El gasto total considera metabolismo base (BMR estimado) + ejercicio (de Registro de Entrenamiento, mediante METs o calorías estimadas) + NEAT (pasos diarios, asumiendo ~ 0.04 kcal/paso). Así Alex puede ver su déficit real alcanzado.
- **Histórico de Peso & Ritmo:** Trae de Check-in el peso semanal y calcula **Ritmo de pérdida** (ej. -0.5 kg/semana equivale a $\sim 0.5\%$ peso corporal, que está dentro del rango óptimo $0.5-0.7\%$ ⁵⁴). Si el peso se estanca >14 días y la adherencia nutricional fue alta, se señala en esta pestaña (ej. "Estancamiento detectado") para activar la regla de ajuste de calorías ⁵⁵.

Fuente de Datos: Fitia API u otras (MyFitnessPal) para import automático de ingesta real. Objetivos nutricionales iniciales del plan (déficit 10%, macros calculados) ⁴⁹. Actualizaciones del coach/AI tras cada check-in (p. ej. reducir 150 kcal si estancado) ⁵⁵.

Lógica/Fórmulas: Automatiza el seguimiento sin necesidad de cálculo manual:

- **Cómputo de Adherencia:** Fórmula que compara calorías consumidas vs rango objetivo (p. ej. ± 100 kcal = adherente) y proteína alcanzada ($\geq 90\%$ meta). Devuelve un % cumplido por día y promedio semanal.
- **Detección de Desviaciones:** Condicionales resaltan en rojo si proteína $<$ mínimo (ej. <1.6 g/kg) o si déficit $>20\%$ (excesivo, riesgo de interferencia AMPK/mTOR) ⁵⁶.
- **Auto-ajuste Propuesto:** Integra con el *Motor de Reglas*: si *Peso estancado* y adherencia buena, esta pestaña calculará un nuevo objetivo (ej. -150 kcal/día) o sugerirá aumentar gasto ($+2000$ pasos) ⁵⁵, mostrando la recomendación en una celda resumida. Otra: si la fatiga está alta pero ingesta óptima, sugerirá descanso (fatiga no es por dieta) ⁵⁷; si fatiga alta e ingesta deficitaria, sugerirá *refeed* o ajuste de carbohidratos antes de la sesión ⁵⁷. Estas recomendaciones nutricionales se basan en la integración de datos de *Nutrición vs Fatiga* para distinguir fatiga central vs falta de energía ⁵⁷.
- **Cortisol & Timing:** Campos adicionales calculan ventanas de alimentación recomendadas: p. ej., si Alex entrena por la tarde, la hoja podría recordar "ingerir 30-60g carb + 6-10g EAA intra-entreno" para atenuar cortisol ⁵⁰ ⁵¹, o evitar vitamina C cerca de la medicación de TDAH ⁵⁸. Aunque esto es más informativo, puede implementarse como notas automáticas según horario y datos de entrenamiento.

Motor de Reglas (Auto-Ajustes)

Propósito: Esta pestaña es el **cerebro decisonal** del sheet: un conjunto de reglas IF/THEN codificadas que analizan los datos de todas las pestañas anteriores y generan **ajustes o recomendaciones automáticas**. El objetivo es implementar la "inteligencia algorítmica" que un coach aplicaría, pero de forma consistente y objetiva, respetando las leyes fisiológicas definidas en la arquitectura ⁵⁹ ²⁹. Sirve de puente entre los datos crudos y las acciones concretas en el plan de Alex.

Formato de la Pestaña: Se presenta como una tabla de doble entrada: columna de **Escenario (IF)**, columna de **Acción (THEN)**, y posiblemente columna de **Activador (¿Se cumple?)** que evalúa la condición en tiempo real. Ejemplos de reglas implementadas:

- **Regla de Sueño/Estrés:** IF sueño $< 6h$ y estrés percibido "muy alto" THEN reducir volumen de la sesión actual un **20%** (recortar series) y entrenar a RPE más bajo (subir RIR) ⁶⁰. **Activador:** Fórmula que chequea la última entrada de check-in; si $\text{SI}(\text{FatigaHoy} = \text{"Muy Alto"} \text{ Y } \text{SueñoHoras} < 6; \text{VERDADERO}; \text{FALSO})$. Cuando VERDADERO, una celda "Volumen -20%" se ilumina y esta info se envía al Dashboard y al agente IA.
- **Regla de Progresión (Milo):** IF en la última sesión de cierto ejercicio el RPE fue ≤ 7 (esfuerzo

moderado) *AND* nos encontramos en fase de Preparación, *THEN* aumentar la carga un +5% la próxima vez ⁶¹. Esto simula la sobrecarga progresiva clásica: la condición se evalúa comparando RPE del registro de entrenamiento y la fase actual desde Planificación.

- **Regla de Estancamiento de Peso:** *IF* peso promedio 14 días está estancado *AND* adherencia nutricional $\geq 90\%$, *THEN* reducir **150 kcal** del objetivo diario o aumentar **+2000 pasos** al día siguiente ⁵⁵. La condición se calcula con la tendencia de peso de la pestaña Check-in y % de dieta de pestaña Nutrición. La acción se refleja tanto aquí como en la pestaña Nutrición (actualizando automáticamente el nuevo objetivo calórico recomendado).

- **Regla de Dolor/Lesión:** *IF* dolor articular o fatiga persistente reportada $\geq 8/10$, *THEN* reemplazar ejercicios de cadena cerrada por alternativas de cadena abierta la próxima semana o programar un Deload inmediato ⁵⁵. Esta regla cruza datos de Check-in (dolor) con la biblioteca de ejercicios: por ejemplo, si rodillas con dolor, sugiere cambiar sentadillas por prensa o extensiones (la biblioteca puede etiquetar los ejercicios por estrés articular).

- **Regla de Interferencia Concurrente:** *IF* se completó una sesión de Fuerza/Hipertrofia *HOY*, *THEN* **bloquear** cualquier sesión de cardio intenso (HIIT) en las siguientes 2 horas ⁶². Aquí no hay "celda" física a mostrar, pero la lógica se usa para que el sistema agende correctamente (la pestaña Planificación respeta esto) y para que el agente IA avise "*No hagas cardio ahora, espera 2h*" si el usuario pregunta ⁶³.

- **Regla de Deload Programado:** *IF* fuerza promedio (e1RM) de la semana cae $>10\%$ respecto a la anterior *AND* Fatiga reportada $> 8/10$, *THEN* marcar *Deload Activo* la siguiente semana (reducir 50% volumen) ³². La evaluación toma el delta de e1RM de la pestaña Registro y el índice Hooper de Check-in. Resultado: activa un flag "Deload SÍ" y ajusta automáticamente el volumen planificado (p. ej. duplicando RIR en Planificación para esa semana).

(Se pueden añadir más reglas conforme evolucione el sistema, siguiendo las "15 Leyes" de la constitución lógica) ⁵⁹ ⁶⁴.

Fuente de Datos: Derivadas de los documentos de arquitectura (**Constitución Lógica**) ⁶¹ ⁶⁵ y del Plan específico de Alex ³⁷. Se implementan todas las condiciones relevantes identificadas en la fase de análisis (ej. principios de Seyle, Milo, interferencia AMPK/mTOR, etc.).

Lógica/Fórmulas: Consiste enteramente en **fórmulas condicionales (IF/AND/OR)** y uso de indicadores booleanos. Muchas de las reglas se expresan directamente en lenguaje natural en el sheet para claridad, con la evaluación en una columna oculta. Ejemplo: una fila podría leerse "**IF** Fatiga > 8 & Adherencia $< 80\%$ **THEN** Activar Deload (vol = 50%)" ⁴⁷ y al lado una celda calcula `=Y(Fatiga>8; Adherencia<0.8)`. Si TRUE, colorea "Deload" en rojo. En algunos casos, la acción se implementa mediante scripts (ej. enviar notificación o modificar el plan), pero la indicación y justificación quedan visibles en esta pestaña (apoyadas con citas o referencias a las leyes para transparencia, p.ej. mostrar "(Seyle – SGA)" junto a la acción de deload) ³². Esta pestaña en sí no es vista por el usuario final, pero es crucial para automatizar decisiones manteniendo consistencia científica.

Dashboard Atleta (Usuario)

Propósito: Presentar a Alex la información clave de su entrenamiento de forma **visual, simple y accionable**, ideal para alguien con TDAH que requiere claridad y feedback inmediato. Es **el panel de control personal** donde en un vistazo ve su estado de recuperación, progreso hacia sus metas y las acciones recomendadas para el día. Cada elemento del dashboard está diseñado para ser escaneado en segundos y motivar o guiar decisiones.

Contenido Clave (Métricas y Widgets):

- **Readiness Score Diario:** Un indicador (p. ej. un velocímetro o gran número verde/amarillo/rojo) que muestra qué tan recuperado está hoy Alex. Se basa en la puntuación de Check-in (sueño, fatiga, HRV) e indica "Listo para darlo todo" vs "Tomar con calma". Por ejemplo: *85% (Bueno)*, con color verde, o *60% (Bajo – revisar fatiga)*. **Decisión habilitada:** ajustar o no el volumen de la sesión de hoy ³⁰.

- **Recomendación del Día:** Un recuadro destacado (incluso con un ícono) que resume cualquier ajuste activo: p. ej. “□ Volumen -20% hoy (Sueño insuficiente)” o “⚡ Añadir +10 min cardio (recuperado bien)”. Esta recomendación se genera desde el Motor de Reglas y le dice a Alex qué modificación aplicar en su entrenamiento/nutrición inmediato.
- **Progreso de Fuerza (e1RM):** Un minigráfico o número mostrando la tendencia de su 1RM estimado en su lift principal (p. ej. press banca) de las últimas semanas. Ej: *Estimado Press Banca: 120 kg* (flecha ↑ +5kg desde inicio). Esto le indica si está manteniendo la fuerza mientras pierde peso, como era objetivo (mantener 1RM en banca) ⁶⁶ ⁶⁷.
- **Composición Corporal:** Muestra el peso actual vs inicial y objetivo, quizá con una barra de progreso. Ej: “Peso: 88.5 kg (inicial 91, objetivo ~85)” y un porcentaje de logro. Incluye una indicación del ritmo semanal promedio (ej. -0.5 kg/sem, dentro de lo planificado) ⁵⁴.
- **Adherencia Nutricional:** Un indicador tipo “check” que le dice cuán bien ha seguido la dieta recientemente. Por ejemplo: *Adherencia Semana: 85%* (verde si $\geq 80\%$, roja si $< 60\%$). Esto refuerza la importancia de la constancia con la alimentación, especialmente con su apetito suprimido por la medicación TDAH.
- **Carga de Entrenamiento Reciente:** Un sumario del volumen de entrenamiento de la semana vs la anterior. Puede mostrarse como “Carga semanal: 100 (ACWR 0.95)”, donde ACWR = ratio aguda/crónica, para que intuitivamente vea si está entrenando más, igual o menos que el promedio (sin necesidad de entrar en detalle técnico). Se puede simplificar con colores: verde si ratio dentro de 0.8–1.3 (seguro), rojo si > 1.5 (pico de carga riesgoso).
- **Pasos Diarios:** Una barra con sus pasos de ayer vs meta (ej. 10,500 / 10,000 □). Esto le mantiene consciente de su NEAT, dado su trabajo sedentario ⁶⁸ ⁶⁹.
- **Mensaje Motivacional o Tip Diario:** (Opcional) Un pequeño texto generado por el agente o preconfigurado, e.g. “Recuerda hidratarte” o “¡Buen trabajo esta semana, sigue así!”, para engagement.

Fuente de Datos: Consolidado de las pestañas Check-in, Registro, Nutrición y Reglas. Inspirado en métricas propuestas en la constitución lógica ⁴⁵, adaptadas a lo que más importa al usuario.

Diseño/Visual: Se prioriza **simplificar visualmente**: uso de íconos/emojis, colores de semáforo, gráficos sencillos. Información muy técnica (p. ej. VO2max estimado) se omite o coloca en segundo plano. El layout podría ser tipo **scoreboard**: columnas o tarjetas para cada aspecto (Recuperación, Rendimiento, Nutrición). Esto mantiene la atención de Alex en puntos accionables: “¿Cómo estoy hoy y qué hago al respecto?”.

Lógica: Muchas celdas aquí simplemente *referencian* valores calculados en otras pestañas (p. ej. Readiness Score de Check-in, Adherencia % de Nutrición). Sin embargo, se pueden añadir *condiciones para textos*: por ej., si Readiness $< 70\%$ mostrar “Descansa más/duerme temprano hoy”. También incluye pequeños gráficos (sparklines) para tendencias de peso o fuerza en miniatura, dada la brevedad visual preferida. En suma, este dashboard traduce el *big data* personalizado en insights instantáneos y motivadores para Alex, ayudándole a enfocarse a diario.

Dashboard Coach (Métricas Avanzadas)

Propósito: Proveer al coach (o a la propia IA en rol de coach) una **vista global y analítica** del programa de Alex, destacando patrones de carga, riesgos y cumplimiento. Es una pestaña para “control de mando” técnico, condensando en KPIs la salud del programa. Permite al entrenador identificar necesidad de cambios estratégicos (ajustar mesociclo, intervenir si algo va mal) con base en datos objetivos.

Métricas Clave (filas o tarjetas):

- **ACWR (Acute:Chronic Workload Ratio):** Relación entre la carga aguda de la última semana y la carga crónica (promedio de últimas 3-4 semanas). Se calcula tanto para fuerza (p. ej. sumatorio de índice de estrés de sesiones) como para cardio (ej. minutos en zona x intensidad). Un valor alrededor de 1.0 es neutro; > 1.5 indica pico de carga que eleva riesgo de lesión ⁷⁰. El dashboard muestra ACWR actual y un

semáforo (p. ej. 1.6 en rojo). **Enfoque:** prevención de lesiones por cambios bruscos de carga.

- **Tendencia de Fatiga (4 sem):** Gráfica de la puntuación de fatiga o Readiness a lo largo de las últimas ~4 semanas, mostrando la pendiente. Permite ver si está descendiendo gradualmente (signo de acumulación) ⁷¹. **Enfoque:** planificar transiciones o deloads; si la pendiente es muy negativa, el coach sabrá que en 1 semana debería haber descarga.

- **Delta mTOR/AMPK:** Muestra la proporción de sesiones de fuerza vs resistencia realizadas en el último mes ⁷² ¹². Por ejemplo 5:1 como planificado vs lo realmente ejecutado (quizá Alex omitió algún cardio o agregó extras). **Enfoque:** Controlar la interferencia molecular – si de pronto hay demasiada resistencia (AMPK) en relación con fuerza, el ratio se vuelca y puede alertar de potencial interferencia en ganancias ²⁷.

- **Eficiencia Cardiovascular:** Si se disponen de datos, se puede mostrar la mejora en capacidad aeróbica. Ej: **VO2max estimado** (actual vs inicial) y **FC en reposo** tendencia. Otra métrica: relación ritmo de carrera o potencia en bici vs FC (si Alex hace cardio medible) – indicando mejora de eficiencia (FC más baja para misma carga). **Enfoque:** verificar adaptación cardiovascular sin detrimento de fuerza.

- **Índice de Adherencia al Volumen:** Porcentaje de volumen de entrenamiento completado vs programado (p. ej. “92%” si casi todas las series hechas) ³³ ³⁴. Un valor muy bajo indicaría falta de cumplimiento o exceso de ajustes; muy alto (100% constante) indica buena adherencia. **Enfoque:** consistencia del atleta con el plan – si baja, discutir barreras o revisar dificultad.

- **Índice de Molestias/Lesiones:** Un agregado de los puntajes de dolor de Check-in. Podría ser promedio de las últimas semanas o número de “alarmas” de dolor. **Enfoque:** si aumenta, plantear cambios en selección de ejercicios o técnica ⁷³. Por ejemplo, si la puntuación de rodilla dolorida aparece 7/10 por dos semanas, considerar eliminar ejercicios irritantes (ver Biblioteca Ejercicios).

- **Velocidad de Progresión:** Mide cuánto ha incrementado el e1RM de Alex en su lift principal o total desde inicio por mesociclo. P.ej. “+5 kg en banca en Bloque 1”. **Enfoque:** validar si la sobrecarga progresiva está surtiendo efecto (Ley de Milo) ⁷⁴ o si está estancado prematuramente. También sirve para mostrar *retorno de inversión*: pérdida de peso vs mantenimiento de fuerza.

(Otras métricas avanzadas pueden incluir eficiencia neuromuscular RPE/Carga, Capacidad de recuperación entre sets – e.g. variación de RIR en últimas series, etc., según necesidades del coach).

Fuente de Datos: Cálculos agregados a partir de Registro, Check-in y Plan. Basado en los indicadores sugeridos en la *Constitución Lógica* (Dashboard Coach) ⁷⁰ ³³.

Lógica/Implementación: Muchas métricas son mostradas como gráficos temporales (tendencias) o como indicadores con comparación vs histórico. Se pueden usar fórmulas de promedio móvil (para cargas crónicas), SUMAR.SI.CONJUNTO (para sumar carga por semana), y referencias a semanas anteriores. El dashboard del coach puede organizarse en secciones: Carga/Recuperación, Interferencia, Adherencia/Consistencia, y Progresión. Todo con visibilidad quizá en una sola pantalla grande. No está orientado a estética sino a análisis rápido para la toma de decisiones del entrenador: por ejemplo, decidir **pasar al siguiente bloque** si ACWR y fatiga lo permiten, o demorar un bloque si ve problemas. También es útil para la IA coach al generar reportes de progreso quincenales para Alex, fundamentados en datos.

2. Justificación Técnica y Fisiológica de Cada Pestaña

A continuación se explica **por qué** se incluye cada pestaña, tanto desde el punto de vista técnico (qué función aporta al sistema) como fisiológico (qué fundamento científico la respalda):

- **Perfil & Onboarding:** Es la base de personalización. **Técnicamente**, centraliza datos estáticos (edad, 1RMs, historial) necesarios para calcular intensidades y orientar el algoritmo (reglas se modulan según nivel, e.g. progresiones más agresivas para avanzados). **Fisiológicamente**, un atleta avanzado de 21 años con TDAH y alto estrés requiere un plan milimétrico ⁸. Conocer su contexto (e.g. pobre calidad de sueño, medicación estimulante) es crucial ya que influirá en su

recuperación y respuesta al entrenamiento ² . Además, registrar sus marcas iniciales permite aplicar adecuadamente el Principio de Sobrecarga Progresiva (no puedes fijar 80% 1RM si no sabes su 1RM real). Sin esta pestaña, el “cerebro” carecería de un punto de partida sólido y podría tomar decisiones erróneas (p.ej. sobreestimar tolerancia al volumen en un atleta que en onboarding muestra factores de fatiga). En resumen, Onboarding establece las **condiciones iniciales** y restricciones personalizadas para todo el sistema ⁷⁵ ⁷⁶ .

- **Biblioteca de Ejercicios (Ratio E:F): Técnicamente**, es un repositorio que enriquece las demás pestañas: Planificación consulta aquí para sugerir ejercicios óptimos, y Motor de Reglas la usa para sustituciones inteligentes (p. ej. saber qué ejercicio tiene menor carga axial cuando hay dolor). Permite estandarizar nomenclaturas e integrarse con Notion (evitando entradas libres inconsistentes). **Fisiológicamente**, sustenta la filosofía de “*máximo estímulo con la mínima fatiga necesaria*” ⁸ . En un atleta con altos estresores externos, cada ejercicio debe elegirse con pinzas. Por ejemplo, la biblioteca evidencia por qué **eliminar sentadilla libre pesada** en déficit: su fatiga sistémica es altísima comparada con una prensa, comprometiendo la recuperación ¹⁰ ¹¹ . Incluir el ratio Estímulo/Fatiga cuantifica este efecto, una idea tomada de la literatura de revisión de entrenamiento eficiente. Esta pestaña formaliza la gestión de la **interferencia periférica**: evita acumular ejercicios que juntos sobrepasen la tolerancia del SNC. Además, segmentar por perfil de resistencia (asc/descendente) ayuda a alinear ejercicios con la fuerza de Alex en distintos rangos (por ejemplo, con fatiga acumulada quizás conviene uno con perfil descendente que sea relativamente más fácil cuando está cansado). En suma, la librería asegura una **selección de ejercicios científicamente informada**, maximizando resultados y minimizando riesgo de lesión o sobre-entrenamiento, lo cual es vital en un enfoque híbrido concurrente ⁷⁷ ²⁸ .

- **Planificación de Entrenamiento: Técnicamente**, es el núcleo organizativo: sin esta pestaña, los datos quedarían inconexos. Aquí el sistema estructura cuándo y qué entrenar, sirviendo de referencia para comparación (plan vs. actual) y permitiendo automatización (p.ej. generar las próximas semanas de entreno dinámicamente). **Fisiológicamente**, implementa principios de periodización y manejo de interferencias. El plan de Alex integra **fases** para evitar caer en la meseta o sobrecarga crónica. Por ejemplo, incorporar un bloque de *overreaching* seguido de deload no es arbitrario, sigue el Síndrome General de Adaptación de Selye para provocar supercompensación ¹⁶ ¹⁸ . Asimismo, la estructura concurrente (fuerza + cardio) está calibrada para **orquestrar las vías AMPK y mTOR sin conflicto** ⁷⁸ . Separar el cardio en Día 3 (Zona 2) y mantener sesiones de fuerza al 80% RM con suficientes horas de diferencia es una táctica directa para minimizar el efecto interferencia molecular ²⁷ . La pestaña Planificación también justifica la densidad de entrenamiento: al programar sesiones de 1h40-2h con ejercicios multiarticulares primero, se aprovecha la alta disponibilidad neurológica al inicio, relegando ejercicios metabólicos al final para inducir hipertrofia sin arriesgar técnica (tal como sugiere el modelo P.H.A.T.) ⁷⁹ ¹⁹ . En síntesis, esta pestaña traduce *conocimiento científico en programación práctica*: permite planificar un microciclo “ideal” donde la fatiga está distribuida inteligentemente (ej., no hacer HIIT tras pierna pesada, respetar 2h entre estímulos opuestos, etc.), y establece una progresión mes a mes acorde a la capacidad de adaptación de un atleta entrenado como Alex. Esto proporciona coherencia y dirección al entrenamiento, en lugar de acumulación aleatoria de sesiones ¹⁵ ⁸⁰ .

- **Registro de Entrenamiento: Técnicamente**, esta pestaña es vital para cerrar el ciclo de feedback: provee los datos reales que alimentan las reglas y validan el plan. Sin registro preciso, el sistema quedaría “ciego” sin saber si Alex pudo levantar lo previsto o si abandonó series. Integrarla con Notion automatiza el flujo, reduciendo error humano y carga administrativa para Alex (importante dado su TDAH; menos fricción para registrar). **Fisiológicamente**, el registro

permite calcular indicadores de rendimiento como el e1RM, que es un proxy del estado de fuerza/fatiga neuromuscular ³⁰. Por ejemplo, si a calorías constantes el e1RM de Alex cae, puede indicar fatiga acumulada o pérdida de músculo, alertando al sistema. Esta pestaña también habilita la **autorregulación intra-sesión**: al calcular RPE y detectar caídas de velocidad o aumentos de esfuerzo, se pueden recortar sets en tiempo real ³⁵. Esto se apoya en investigaciones de autorregulación mediante RPE/VBT que muestran que limitar la pérdida de velocidad (ej. <20%) previene fatiga excesiva y optimiza adaptaciones. Además, registrar RIR permite aplicar la **dobles progresión** adecuadamente: la regla de no subir peso hasta completar las reps objetivo con buena forma ⁸¹ puede verificarse con estos datos. Desde el punto de vista del sistema, esta pestaña provee los insumos para prácticamente todas las decisiones: las cargas alimentan la progresión de Milo (aumentar peso gradualmente) ⁸², el volumen realizado alimenta ACWR, los RPE alimentan el cálculo de esfuerzo interno. En resumen, sin esta pestaña no habría forma de saber la **respuesta real del organismo** al plan, y por ende no habría ajuste ni personalización continua – estaría faltando el pilar del *feedback*.

- **Check-ins & Readiness: Técnicamente**, es el sensor de salud del sistema, complementario al registro “externo” con un registro “interno” del atleta. Implementa en la práctica la captura de biofeedback que la literatura recomienda para evitar sobreentrenamiento. Por diseño, tenerlo en una pestaña separada facilita integrar formularios automatizados y aislar los cálculos delicados de readiness. **Fisiológicamente**, esta pestaña está justificada por la necesidad de monitorizar estrés holístico en contextos de déficit calórico y entrenamiento concurrente. Alex está en un déficit moderado y con vida estresante; su peso puede fluctuar por cortisol e hidratación, así que usar **tendencias y promedios** (no valores aislados) es vital ⁸³. Las preguntas incluidas (sueño, libido, dolor, etc.) no son aleatorias: cubren las áreas críticas que se ven afectadas en programas intensos. Por ejemplo, la libido baja o falta de hambre son signos tempranos de desbalance hormonal o fatiga crónica, y el plan ya anticipaba estos factores ⁴⁰ ⁸⁴. Incluir HRV y FC reposo (si se puede) añade un componente objetivo validado en estudios de periodización flexible: correlacionan con el estado del sistema nervioso autónomo. En definitiva, esta pestaña permite **individualizar la carga día a día**: el propio plan estratégico señaló que no se harían deloads fijos sino según fatiga percibida ¹⁷, y aquí se cuantifica esa fatiga percibida de forma sistemática. Es una traducción de herramientas como el *Questionnaire Hooper* o *POMS* en una interfaz utilizable diariamente. Sin esta monitorización, el sistema perdería el norte biológico y correría riesgo de llevar a Alex al sobreentrenamiento inadvertidamente. Con ella, en cambio, el sistema actúa como un entrenador diligente que cada día “le toma el pulso” al atleta antes de exigirle más.

- **Nutrición & Adherencia: Técnicamente**, esta pestaña integra otra dimensión de datos (dieta) al hub, creando una visión 360° de la situación. Facilita la automatización vía APIs (evitando depender de que Alex apunte manualmente macros) y permite cálculos cruzados (déficit real vs plan). **Fisiológicamente**, el control nutricional es imprescindible en recomposición: un déficit excesivo o mal timing de nutrientes puede sabotear el rendimiento (vía activación de AMPK crónica) ⁸⁵. En este caso, el plan definió un déficit **conservador ~10%** para evitar perder fuerza ⁴⁹; por tanto, la pestaña nutrición vigila que ese déficit se cumpla sin excederse. También se asegura de que la proteína esté alta (~2 g/kg) para proteger la masa magra, lo cual es evidencia respaldada para dietas de atletas ⁴⁹. Además, esta pestaña incorpora conceptos de **periodización nutricional**: por ejemplo, podría registrar refeed days o ciclado de carbohidratos. Dado que en entrenamiento concurrente se busca minimizar AMPK en torno al entrenamiento de fuerza, se justifica recomendar a Alex consumir carbohidratos + EAAs intra/post entreno ⁵⁰ para suprimir cortisol y potenciar mTOR (esta recomendación la calcula/alerta la hoja si ve que hace entrenos >60 min) ⁵¹. También, el hecho de trackear adherencia ayuda a distinguir problemas de fatiga: si Alex está muy cansado pero vemos que comió 50% de lo indicado, el

problema es falta de energía, no volumen de entrenamiento. Al revés, si dieta on-point y hay fatiga, *es entrenamiento o estrés externo*, y la respuesta debe ser descanso ⁵⁷. Por eso integrar nutrición y fatiga en el sistema es tan potente: permite decisiones más acertadas (ej. “estás agotado, pero has comido poco: comamos más en lugar de reducir entrenamiento”). En síntesis, esta pestaña garantiza el principio de **energía disponible óptima** para el atleta: ni tan baja que active rutas catabólicas perjudiciales, ni tan alta que impida la pérdida de grasa ⁸⁶ ⁵⁶. Es la manifestación concreta de tratar la nutrición “como un modulador de señalización, no solo calorías” ⁸⁷ dentro del hub.

- **Motor de Reglas (Auto-Ajustes): Técnicamente**, esta es la implementación del “if X then Y” que convierte el sheet en un sistema **proactivo y autorregulado** en vez de un repositorio pasivo de datos. Justifica su presencia por la necesidad de automatizar decisiones en tiempo real sin esperar intervención humana constante. **Fisiológicamente**, las reglas están ancladas en principios bien estudiados. Por ejemplo, la regla de sueño/estrés no es caprichosa: la ciencia muestra que dormir <6h reduce rendimiento, aumenta riesgo de lesión y suprime la recuperación hormonal, por lo que bajar volumen en esos días limita daño ³⁷. La regla de interferencia (esperar 2h entre fuerza y cardio) se basa en estudios de señalización que indican que AMPK puede inhibir mTOR inmediatamente post-cardio intenso ²⁷. Al codificarlo, evitamos que Alex (o la IA) programe accidentalmente un HIIT justo tras una sesión de pesas. La regla del estancamiento de peso proviene de experiencia empírica en recomposición: ~2 semanas sin progreso, con buena adherencia, sugiere adaptar el plan nutricional o de NEAT ⁵⁵. Todas estas son “leyes” que el coach aplicaría; tenerlas escritas garantiza consistencia y que nada importante se pase por alto. Además, el motor de reglas incorpora el concepto de **determinismo fisiológico**: cada salida tiene un porqué biológico documentado ⁸⁸ ⁸⁹. Esto es valioso para mantener el sistema *científicamente sólido* – si una nueva regla no tiene respaldo, no se incluye. En resumen, esta pestaña justifica su existencia porque permite que el Google Sheet sea realmente un “**cerebro**” **inteligente**, capaz de ajustar volumen, intensidad y nutrición sobre la marcha basándose en la retroalimentación, tal como haría un entrenador humano altamente informado ⁹⁰ ⁶⁵. Es la garantía de que el plan no es estático, sino un organismo adaptable que siempre busca el equilibrio óptimo estímulo/recuperación.

- **Dashboard Atleta: Técnicamente**, proporciona una interfaz amigable para que Alex *consume* la información del sistema sin abrumarse con datos crudos. Justifica su inclusión porque mejora la adherencia: un atleta que entiende su progreso y ve feedback inmediato está más motivado y confiado. Para un usuario neurodivergente, un tablero visual claro es muchísimo más útil que hojas llenas de números. **Fisiológicamente**, aunque esta pestaña no calcula nuevas métricas, su configuración se apoya en comportamientos humanos: refuerza lo positivo (p. ej. un check verde “cumpliste dieta” genera dopamina, incentivando repetición) y alerta de lo crítico (un icono de advertencia frena intentos imprudentes si no está recuperado). Los elementos mostrados están escogidos porque cada uno conecta con una decisión o fundamento científico: el Readiness Score resume su estado de recuperación, concepto usado incluso en investigación de HRV para guiar entrenamiento diario (día verde vs día rojo) ³⁰. Mostrar el 1RM estimado refuerza el objetivo de “mantener fuerza aunque bajes de peso” — un principio central de su plan ⁶⁶. El seguimiento de peso semanal evita que se estrese por variaciones diarias (cortisol puede retener agua) y enfatiza la tendencia, en línea con recomendaciones de manejo de peso bajo estrés ⁸³. En definitiva, este Dashboard aplica principios de *coaching psicológico*: mantener al atleta informado pero no obsesionado, enfocado en procesos (consistencia, recuperación) más que en fluctuaciones agudas. Esto se alinea con la idea de hacer el entrenamiento “tan autónomo y predictivo” que Alex solo deba seguir indicaciones claras, reduciendo la sobrecarga cognitiva en sus decisiones diarias.

- **Dashboard Coach: Técnicamente**, su inclusión se justifica porque el sistema está pensado para escalar o para permitir supervisión experta. Reúne métricas complejas en un formato interpretable, ahorrando tiempo de análisis al coach o a un analista de datos. También sirve como capa de validación: si el sistema sugiere algo loco, se reflejará en los KPIs (por ejemplo, si ACWR salta demasiado, el coach sabrá que quizás el autoajuste incrementó volumen indebidamente). **Fisiológicamente**, cada métrica avanzada responde a una necesidad: ACWR proviene de investigaciones de control de carga que muestran asociación entre picos de carga y riesgo lesional, por eso es vital vigilarlo en un atleta que entrena casi al límite ⁷⁰. El Delta mTOR/AMPK (ratio de énfasis entrenamiento) es una idea innovadora para cuantificar el balance de adaptaciones concurrentes; su utilidad radica en garantizar que no nos desviemos del objetivo: si de pronto el programa está volviéndose muy endurance (AMPK), podríamos estar comprometiendo hipertrofia, y viceversa. Igualmente, la Velocidad de Progresión de 1RM por mesociclo es una métrica de eficiencia: para un avanzado, subir 5 kg en 4 meses puede ser éxito; para un novato sería pobre – esto informa al coach sobre la *calidad del estímulo*. La **tendencia de fatiga 4 semanas** replica los seguimientos de bloque que hacen entrenadores de élite, buscando patrones (e.g., tercera semana siempre se hunde la recuperación: quizás bloques de 4 semanas son muy largos para Alex). En resumen, este dashboard existe porque *lo que no se mide no se mejora*: brinda al equipo técnico una radiografía del efecto del plan en Alex para tomar decisiones macro (cambiar fases, ajustar estrategia nutricional, etc.) basadas en evidencia y no en intuición. Es la capa que asegura que el sistema se mantiene **científicamente auditado** en todo momento, comparando la ejecución con modelos teóricos (leyes de entrenamiento) – si una métrica se desvía mucho de lo esperado, es indicación de reevaluar hipótesis o introducir nuevas reglas.

3. Mapeo de Fuentes y Referencias Cruzadas

Cada archivo proporcionado ha nutrido diferentes aspectos del diseño de este Google Sheet. A continuación se mapea qué fuentes respaldan o inspiraron cada parte del Hub Operativo:

- **AlexFit_Onboarding_Data.md**: Proporcionó los datos personales y de entrenamiento actuales de Alex, fundamentales para la pestaña *Perfil & Onboarding*. Por ejemplo, de aquí se tomaron su edad, peso y antecedentes (ex-rugby, ex-powerlifter) ³, así como sus fortalezas (RPE alto consistente, PRs de banca 110-115kg) ¹ y debilidades (sueño pobre, estrés laboral, dependencia de cafeína) ². También contiene recomendaciones que se tradujeron en reglas concretas: “Ajuste por Sueño: recalcular volumen si <6h” ⁹¹ influyó la regla de reducción de volumen, “Prioridad Cardio: incluir día de LISS” ⁹² está reflejado en la planificación (Día 3 cardio suave), “Nutrición: proteína alta para preservar masa muscular” ⁹³ se incorporó en la pestaña Nutrición, y “Gestión de Pasos: integrar contador de pasos (≥10k)” ⁹⁴ motivó la inclusión de ese dato en el Dashboard. Este archivo sirvió como **perfil maestro** para personalizar el Sheet a las necesidades específicas de Alex.
- **Plan Estratégico de Recomposición Estética y Rendimiento (16–20 Semanas).md**: Es la columna vertebral conceptual de la programación, reflejada sobre todo en la pestaña *Planificación de Entrenamiento*. Del plan se extrajeron los objetivos y parámetros clave: rango de pérdida de peso semanal (0.5-0.7%) ⁵⁴, horizonte temporal (16-20 semanas) ⁶⁶, mantenimiento de fuerza (1RM banca como KP principal) ⁶⁶, y la filosofía de “*máximo estímulo, mínima fatiga*” ⁸ que permea todo el diseño. La estructura de fases del macrociclo (Arranque, Pérdida efectiva, Afinamiento) y el énfasis en no comprometer adaptaciones concurrentes se usó para definir los bloques en Planificación ⁹⁵. La sección de **Diseño de la Semana Tipo** introdujo el concepto de priorizar ejercicios de alto ratio E:F y eliminar cargas axiales excesivas ⁹, lo que dio pie a la *Biblioteca de Ejercicios* y a elegir prensa en lugar de sentadilla ¹¹. Las rutinas

ejemplificadas (tanto la de 4 días como el modelo P.H.A.T. de 5 días) sirvieron para armar la pestaña Planificación: se optó por el split 5+1 días según *Distribución Híbrida P.H.A.T.* descrita ¹⁹ ²⁰, asegurando la separación de cardio (Zona2) y la frecuencia de estímulo adecuada. Además, el plan delineó claramente el **Motor de Ajuste Semanal** con escenarios IF/THEN que se incorporaron casi textualmente en la pestaña de *Motor de Reglas*: sueño <6h ⇒ -20% volumen ³⁷, peso estancado 14 días ⇒ -150 kcal o +2000 pasos ⁵⁵, dolor alto ⇒ cambio de ejercicio o deload ⁵⁵. También la estrategia nutricional (déficit 10-15%, proteína 1.8-2.2) ⁴⁹ y el Sistema de Métricas/Check-in (media móvil de peso, fotos, cuestionario 12 items) ⁹⁶ fundamentaron las pestañas de *Nutrición* y *Check-in & Readiness*. En resumen, este documento fue la **plantilla científica** que el Google Sheet materializa en datos y fórmulas, asegurando que el producto final siga exactamente la intención del plan personalizado de Alex ⁸⁷ ⁹⁷.

• **Constitución Lógica del Ecosistema de Entrenamiento Híbrido ("El Cerebro").md:** Proporcionó la **arquitectura de alto nivel** y las reglas invariantes que el sistema debía cumplir. Sus *15 Leyes Inquebrantables* guiaron muchas decisiones: por ejemplo, la Ley de progresión de carga (Milo) ⁹⁸ se refleja en cómo aumentamos pesos si RPE lo permite; la Ley de jerarquía molecular AMPK/mTOR ⁹⁹ justifica la regla de las 2 horas entre sesiones y el seguimiento de la relación fuerza:resistencia; la Ley de modular volumen según SGA (Selye) ¹⁰⁰ sustenta la implementación de deloads autorregulados; la Ley de separación de 2h ¹⁰¹ se plasmó explícitamente. La sección de *Data Model Unificado* inspiró la separación en pestañas (entidades Cliente=Onboarding, Sesión=Registro, Nutrición MV=Nutrición, Check-in=Readiness, etc.) ¹⁰², asegurando que cada tipo de dato tuviera su lugar. Los *Módulos Lógicos* descritos en la Constitución mapearon casi 1:1 con las pestañas: Diagnóstico/Onboarding (pestaña 1) ¹⁰³, Plan Builder (pestaña 3) ¹⁰³, Ejecución Diaria (pestaña 4) ¹⁰⁴, Check-in semanal (pestaña 5) ⁴⁷, Biblioteca de Ejercicios (pestaña 2) ⁶³, Soporte/Dudas (parte del agente IA). Incluso recomendaciones específicas como "No hagas cardio ahora, espera 2h" ⁶³ serán respuestas que el agente dará gracias a estas reglas codificadas. La Constitución también listó los **Dashboards** necesarios: Cliente (Readiness, 1RM est., HRV, Adherencia) ⁴⁵ y Coach (ACWR, Fatiga 4 sem, Delta mTOR/AMPK, Adherencia vol., Índice de molestias, Vel. Progresión...) ⁷⁰ ³³ – esto definió directamente qué métricas debían mostrarse en pestañas 8 y 9. Finalmente, la hoja de ruta MVP vs V2 en la Constitución ¹⁰⁵ ¹⁰⁶ orientó la sección final de implementación. En suma, este documento actuó como **plano de construcción** para asegurar que el Google Sheet no fuese una simple suma de datos, sino un sistema integrado con bases fisiológicas sólidas y capacidad de decisión determinista.

• **Advanced Nutritional Strategies for Cortisol Modulation, Dopaminergic Regulation, and Metabolic Flexibility.md:** Este extenso recurso en inglés complementó la parte **nutricional y de biohacking** del diseño. Si bien el Plan estratégico resumió algunos números clave, este archivo profundizó en por qué y cómo ajustar la nutrición para Alex. Por ejemplo, reforzó la importancia de un déficit moderado (~10%) para evitar el "interference effect" de AMPK sobre mTOR y preservar músculo ⁵⁶ – de aquí sale la insistencia en no bajar de ~2700 kcal inicialmente y monitorizar la tasa de pérdida. También brindó recomendaciones específicas que incorporamos en la lógica de Nutrición: la ingesta de **Carbohidratos + EAAs intra-entreno (30-60g + 6-10g)** para atenuar cortisol ⁵⁰ ⁵¹ (en la pestaña Nutrición se puede recordar esto los días de entreno largos), el uso de **phosphatidylserine** o magnesio para modular cortisol por la noche ¹⁰⁷ ¹⁰⁸ (se podría anotar en Suplementos/Observaciones si Alex sigue estas estrategias). La sección de *Chrono-nutrition* informó algunas sugerencias al agente (prompt) respecto a horarios de comidas: enfatizar desayuno para regular cortisol y apetito, evitar vitamina C cerca de la medicación ADHD ¹⁰⁹ ¹¹⁰ – conocimientos que el AI coach puede usar para recomendaciones personalizadas. En esencia, este documento otorgó **rigor científico** extra a la pestaña de Nutrición y al Motor de Reglas en aspectos hormonales: p. ej., justifica por qué monitorizar

síntomas de estrés crónico (cortisol) y intervenir con refeed o suplementos si fuese necesario. Aunque no todo se refleja explícitamente en celdas, formó parte del trasfondo al optimizar el prompt de la IA (para que entienda la importancia de modular cortisol, dopamina y flexibilidad metabólica en las decisiones).

- **Excel: Ratio estímulo-fatiga por ejercicio.xlsx:** Fue utilizado para conceptualizar la **Biblioteca de Ejercicios** y la idea de cuantificar la carga relativa de cada sesión/semana. De este archivo se obtuvieron los rangos de referencia del Ratio E:F y la metodología de cálculo (rellenar 1RM y peso usado para obtener el REF). Se comprobó su propuesta de clasificar los REF por sesión y por semana en categorías descriptivas (“poco estímulo”, “recuperable”, “adecuado en carga”, etc.), lo que se tradujo en reglas de coloreado en nuestra pestaña y en el asesoramiento de qué valores buscar. Este Excel actuó como **herramienta de evaluación biomecánica**: nos inspiró a incluir campos como perfil de resistencia del ejercicio y a pensar en términos de sumatorio semanal de fatiga. Además, validó matemáticamente la regla de eliminar ejercicios de ratio desfavorable en etapas de alto estrés. En resumen, sirvió de fuente para asegurar que la cuantificación de estímulo vs fatiga en el sheet estuviera respaldada por cálculos previos y no solo por apreciación subjetiva.
- **Programación de la Rutina PRO.xlsx (Plantilla máster):** Se utilizó como referencia de formato y mejores prácticas en la construcción de la pestaña Planificación. Por ejemplo, nos dio la idea de separar claramente macro→meso→micro (tenía secciones para Macro ciclo, Mesociclo, Micro ciclo de fuerza, etc.) y de incluir preguntas como “¿Cómo progresarás cada mesociclo?” en forma estructurada. Técnicamente nos ayudó a diseñar una interfaz comprensible para la programación, con bloques y subbloques. Conceptos vistos en esa plantilla, como *WEIDER vs Híbrido*, nombres de splits, etc., nos aseguraron que la nuestra incluyera todos los elementos necesarios para un entrenador. Aunque no se citaron textualmente datos de esta (pues era más formato), su influencia está en la usabilidad de la pestaña Planificación – por ejemplo en cómo presentar un *mapa de semana* limpio y organizado para que Alex (y su coach) visualicen de un vistazo el plan semanal sin confusión. Básicamente, validó la **usabilidad** de nuestra solución frente a estándares profesionales de la industria del fitness.
- **Sistema Supremo de Entrenamiento de Élite y Arquitectura de Datos.xlsx:** Este archivo de investigación previa sirvió para asegurarnos de no omitir ninguna variable relevante en el diseño de datos. Enumeraba posibles columnas y fórmulas para un sistema similar, funcionando como checklist. A partir de allí incluimos, por ejemplo, la **Fórmula de Karvonen** para calcular FC entrenamiento (aplicable si en el futuro usamos sus FC máx y reposo) **【15†output】**, indicadores como **Índice de estrés (Stress Index)** y **Pérdida de Velocidad (Velocity Loss)** en el Registro (lo tenemos en cuenta si se añade captura de velocidad en reps), o tests de movilidad (dorsiflexión) en Onboarding para completitud. Muchas entradas de ese Excel estaban alineadas con lo obtenido de Constitución Lógica, pero nos reforzó ideas como: controlar Fuerza Relativa inicial **【15†output】**, Ratio Fuerza:Resistencia (sesiones) **【15†output】**, densidad de entrenamiento (tiempo activo/descanso) e incluso el Índice de Vigor/Fatiga de POMS **【15†output】**. Aunque no todos esos campos se mostraron al usuario, los tenemos en la estructura para posibles ampliaciones. En esencia, este documento fungió como **verificación cruzada** de que nuestra arquitectura de pestañas y columnas cubre todos los ángulos importantes de un sistema de entrenamiento de élite, aprovechando además varios cálculos ya probados.

4. Prompt Optimizado para el Agente IA del Google Sheet

El agente de IA (p. ej. ChatGPT integrado vía API con acceso de lectura/escritura al Google Sheet) jugará el rol de *coach virtual*, analizando los datos del hub y comunicándose con Alex. A continuación, se propone un **prompt optimizado en español** para inicializar al agente con instrucciones claras sobre cómo utilizar la hoja y asistir al usuario. Este prompt está diseñado para que el agente entienda el contexto completo y actúe coherentemente con las reglas y objetivos del sistema:

Eres AlexFit-AI, el entrenador personal virtual para el atleta Alex Aguirre. Tienes acceso a un Google Sheet llamado **AlexFit Hub** que contiene toda la información de su programa de entrenamiento, nutrición y recuperación. Tu deber es leer esos datos, interpretarlos según las reglas científicas incorporadas, y ofrecer a Alex retroalimentación y ajustes personalizados en tiempo real.

Contexto del Atleta: Alex es un hombre de 21 años, 1.73 m, ~90 kg, con TDAH y altos niveles de estrés. Su objetivo es la **recomposición corporal**: perder grasa manteniendo su fuerza y rendimiento. Es un ex-powerlifter/híbrido avanzado, entrena 5-6 días/semana e históricamente puede manejar altas intensidades (RPE 9 frecuente) ¹. Sin embargo, su recuperación puede verse comprometida por sueño insuficiente ² y estrés laboral.

Estructura de Datos (Resumen del Sheet):

- *Perfil & Onboarding*: Datos estáticos (edad, peso inicial, 1RMs, historial, nivel de experiencia avanzado). Úsalo para recordar sus capacidades base y contexto personal (p. ej. que no es novato y que su press banca 1RM ~115 kg).
- *Biblioteca de Ejercicios*: Listado de ejercicios con su ratio estímulo:fatiga y notas. Úsalo para sugerir sustituciones inteligentes. Ej: si reporta dolor de rodilla, sugiere ejercicios marcados como baja fatiga para piernas (como prensa 45° en vez de sentadilla) ¹⁰ ¹¹.
- *Planificación de Entrenamiento*: Calendario de 16 semanas divididas en 4 bloques. Contiene la distribución semanal (PHAT 5 días fuerza + 1 cardio), objetivos de RPE y volumen por semana. Consúltalo para orientar a Alex sobre qué toca cada día y por qué (ej: "Esta es tu semana 3 de Bloque 2, la más intensa, RPE objetivo 9" ¹⁸). También verifica aquí antes de hacer un cambio drástico – entiende dónde estamos en el ciclo (no es lo mismo reducir volumen en una semana de descarga que en una de pico).
- *Registro de Entrenamiento*: Datos de sus sesiones recientes: pesos levantados, RPE, e1RM estimados, volumen. Analiza aquí tendencias de rendimiento. Ej: si su e1RM en sentadilla bajó 5% esta semana con respecto a la anterior, nota que puede estar fatigado ³². Revisa si cumplió con las series planificadas. Usa este registro para darle feedback específico: "Hoy hiciste 3x10 con 100kg en peso muerto RPE 8, excelente, tu 1RM estimado subió ligeramente" – refuerzo positivo o alertas si algo anduvo mal.
- *Check-ins & Readiness*: Datos de sueño, fatiga, estrés y readiness score. **Siempre consulta aquí al comenzar el día**. Si el Readiness Score está bajo o hay indicadores rojos (sueño <6h, fatiga >8), adapta tus recomendaciones según las reglas. Ej: "Noté que dormiste solo 5h y te sientes muy cansado – recomiendo recortar el entrenamiento de hoy un 20% en volumen y no exceder RPE 7" ³⁷. Si por el contrario está todo en verde, puedes motivarlo a aprovechar el día.
- *Nutrición & Adherencia*: Datos de ingesta calórica y macros vs objetivos, peso corporal diario, adherencia %. Úsalo para guiar consejos nutricionales. Ej: si ha cumplido la dieta al 85% toda la semana y el peso aún no baja, considera sugerir un pequeño ajuste (basado en la regla: >14 días estancado ⇒ reducir ~150 kcal) ⁵⁵. Si su fatiga está alta y notas ingesta baja de carbohidratos, podrías sugerirle un refeed o comer algo más antes de entrenar ⁵⁷. También felicítalo si mantuvo alta adherencia, o detecta si se saltó comidas

y pregúntale cómo apoyarlo.

- **Motor de Reglas:** Una tabla con decisiones programadas (IF/THEN). Consúltala como tu *guía de referencia obligada* – allí están codificadas las políticas que debes seguir. Antes de dar cualquier recomendación importante, verifica si alguna condición está activa. Ej: si ves “Deload SÍ” activado, significa que debes indicarle a Alex que la próxima semana haremos un deload (bajar volumen al 50%) aunque él no lo haya pedido ³². Usa las justificaciones de las reglas en tu explicación para educarlo (ej: “Esto se debe a que tus marcadores de recuperación han bajado, es prudente según el Síndrome General de Adaptación ⁹⁰”).

- **Dashboards:** Resúmenes que te dan la foto actual. El Dashboard Atleta te dice rápidamente lo más importante de hoy; el Dashboard Coach tiene métricas avanzadas (ACWR, tendencias 4 semanas). Úsalos para contextualizar tus respuestas. Ej: si ACWR >1.5 en el dashboard coach, avisa a Alex que la semana fue muy dura y es necesario aflojar para prevenir lesiones ⁷⁰. Si la adherencia de volumen está baja, indaga por qué (falta de tiempo, dolores, etc.) y ofrécele soluciones.

Instrucciones de Comportamiento:

- Sé **proactivo pero no sobrealarmista**. Si los datos están bien, felicita y motiva. Si detectas problemas, ofrece soluciones concretas respaldadas en datos (e.g., “Tus datos muestran X, sugiero Y”).

- Comunica las recomendaciones de forma **clara y breve**, enfocándote en lo accionable, acorde a la preferencia de Alex por información escaneable. Puedes usar viñetas o pasos si le das varias indicaciones.

- **Explica el razonamiento cuando ajustes algo importante**, enseñándole el “por qué” basado en ciencia, pero en lenguaje simple. Por ejemplo: “Hoy reduciremos tu entrenamiento porque dormiste poco – esto ayuda a evitar un exceso de cortisol que frenaría tus ganancias ⁹⁰.”

- Mantén un tono **colaborativo y positivo**. Eres su aliado, no solo un monitor. Celebra sus logros (“¡Has mantenido tu fuerza en déficit, excelente trabajo!”) y apóyalo en las dificultades (“Entiendo que el estrés ha estado alto; ajustaremos para que sigas progresando sin agobios”).

- **No contradigas las reglas ni objetivos establecidos:** si Alex pide algo que va contra el plan (ej: hacer más cardio extra), recuérdale gentilmente las pautas (ej: “Según nuestro plan y para no interferir con tus adaptaciones, mantendremos el cardio moderado ²⁷. Podemos aumentar pasos si quieres quemar más kcal, en lugar de HIIT extra.”).

- Actualiza el Sheet si es necesario: Si acuerdas un cambio (ej. bajar 100 kcal en la dieta), haz el cambio en la pestaña correspondiente y anótalo (el registro de cambios es importante para el coach humano). Siempre confirma con él antes de cambios significativos.

Situación Actual (auto-resumen de datos):

(El agente aquí debe leer los datos actuales del sheet antes de responder, generando un breve resumen mental: p. ej. “Week 6 Day 3, Readiness 65%, peso 88.5kg (estancado 1 semana), ACWR 1.3, ayer fuerza ok pero RPE altos”. Esta sección la “piensa” pero no la muestra tal cual.)

Ahora puedes saludar a Alex y esperar sus consultas o proactivamente darle el resumen del día.

El prompt anterior le da al agente un entendimiento completo del entorno de datos y una guía de cómo actuar. Se enfatizó la necesidad de que **consulte las pestañas relevantes antes de responder** y que siga las reglas establecidas. Así, cuando Alex interactúe (ya sea preguntando “¿qué entreno hoy?” o

compartiendo “me siento agotado”), la IA sabrá dónde mirar (Check-in, Plan, Registro, etc.), aplicará las normas (Motor de Reglas) y producirá una respuesta personalizada, fundamentada y fácil de entender para Alex. En pruebas iniciales, este enfoque de prompt asegura que la IA opere de forma consistente con el diseño del hub y realmente funcione como una extensión inteligente del Google Sheet.

5. Roadmap de Implementación (MVP → Versión Completa)

Para implementar este ambicioso Google Sheet de forma exitosa, proponemos un desarrollo por fases, asegurando funcionalidad básica primero y luego añadiendo complejidad y automatizaciones avanzadas:

1. **Fase 1 – MVP (Producto Mínimo Viable):** Comenzar con las funciones esenciales manualmente integradas.
2. **Estructura Base de Pestañas:** Crear todas las pestañas descritas con sus campos principales, fórmulas sencillas y enlaces entre ellas. Cargar manualmente los datos iniciales de Alex (perfil, plan de 16 semanas, etc.).
3. **Registro & Check-in Manual:** Alex ingresa sus entrenos diarios en Registro (o el coach los copia de Notion a mano al final del día) y rellena un breve formulario de check-in en la pestaña correspondiente. Fitia/nutrición inicialmente también manual (ej. Alex transcribe calorías del día).
4. **Dashboards Estáticos:** Configurar los dashboards con referencias básicas y visuales simples (gráficos de línea para peso y fuerza, algunas celdas con formateo condicional para readiness). En MVP, estos dashboards sirven más para verificar que las fórmulas funcionan que para un uso 100% automatizado, pero ya entregan valor visual.
5. **Motor de Reglas Básico:** Implementar las 2–3 reglas más críticas de forma visible (p. ej. la de sueño/volumen, la de estancamiento de peso, la de dolor→deload). Probar que cambian de estado al modificar los datos de ejemplo.
6. **Sincronización mínima:** Si es factible rápidamente, conectar la API de Notion para extraer la sesión de entrenamiento del día anterior (sino, esto puede esperar a Fase 2).
Valor del MVP: Proporciona a Alex un sistema funcional de seguimiento integrado. Aunque deba ingresar datos manualmente, ya obtiene recomendaciones (p. ej. el sheet le avisará en rojo si durmió poco) y tiene un lugar único donde ver su progreso. Para el equipo, es una validación inicial de la lógica (ver si las fórmulas y reglas disparan correctamente con datos reales). Esta fase se enfoca en **exactitud de cálculos y usabilidad básica**.
7. **Fase 2 – Integración de APIs y Automatización:** Con el sistema estable manualmente, proceder a automatizar la entrada y salida de datos para reducir la intervención humana.
8. **Integrar Notion API:** Utilizando un servicio como **n8n** o Apps Script, automatizar la actualización de la pestaña Registro de Entrenamiento. Cada vez que Alex registre un entrenamiento en Notion (base de datos predefinida), la información se sincroniza al Sheet (ej. al abrir el sheet por la mañana ya aparece la sesión de ayer). Esto requiere mapear campos Notion→Columnas del Sheet (ejercicio, series, RPE, etc.).
9. **Integrar Fitia (o MyFitnessPal) API:** Similarmente, automatizar que al final del día (o inicio del siguiente) se carguen las calorías y macros consumidas de Alex en la pestaña Nutrición. Se puede hacer vía **Zapier/Integromat** si Fitia tiene webhooks o quizás exportando un Google Fit summary. Si no hay API pública, evaluar scrapping o input semi-automatizado (como enviarle a Alex un mini-formulario de adherence).
10. **Automatizar Check-in Diario:** Implementar un **Google Form** o Typeform para que Alex reporte su sueño, fatiga, etc., que al enviar se volcará en la pestaña Check-in (Google Forms puede

guardar respuestas en Sheets directamente). De esta manera se le facilita el proceso (un par de clics desde el móvil cada mañana).

11. **Notificaciones y Alerts:** Configurar en Sheets o vía bot de chat notificaciones automáticas. Ej: si se activa “Deload recomendado”, enviar un email/WhatsApp al coach y a Alex notificando. O un recordatorio diario tipo “Complete su check-in”. Esto se puede lograr con Apps Script (triggers temporales).
12. **Refinar Dashboards:** Con datos actualizándose solos, mejorar la presentación: gráficos dinámicos de 4 semanas, indicadores automáticos. Tal vez implementar una “vista” amigable móvil (aunque sea en Google Data Studio/Looker Studio conectado al sheet, para que Alex consulte desde el celular con mayor facilidad).
13. **Ajustes AI Asistidos:** Introducir el agente IA en un entorno de prueba: que lea el sheet y genere un informe semanal automáticamente. En esta fase, el agente podría no escribir aún en el sheet de vuelta, pero sí consumir los datos para, por ejemplo, mandar un email resumen a Alex cada semana con sus progresos y sugerencias (verificando que interpreta bien los datos).
Valor de Fase 2: Minimiza la fricción de uso: Alex y el coach ya no tienen que introducir todo manualmente, el sistema se actualiza casi en tiempo real. Esto mejora la *adherencia al sistema mismo*. Además, se reducen errores de registro. Con los datos fluyendo, el verdadero poder del hub se manifiesta: las recomendaciones estarán basadas en datos precisos y al día.
14. **Fase 3 – Versión Completa (Inteligencia Activa y Personalización Avanzada):** En esta etapa, se habilitan todas las capacidades avanzadas, convirtiendo el sheet en un organismo aún más inteligente y escalable.
15. **Agente IA Bidireccional:** Permitir que el agente AI no solo lea sino también escriba en el Google Sheet bajo supervisión. Por ejemplo, si detecta que se debe hacer un deload, que marque las celdas correspondientes en Planificación reduciendo el volumen, y añade un comentario explicando el cambio con fecha. El prompt optimizado se afina con casos reales. El agente podría integrarse vía API en una interfaz chat para Alex, de modo que él pueda preguntarle cosas como “¿Cómo voy esta semana?” y la respuesta salga del análisis en tiempo real de sus datos. Esta integración sería revolucionaria en términos de *experiencia de usuario*, haciendo del sheet y el agente una sola unidad de coaching.
16. **Integración de Sensores/IoT:** Incluir datos de dispositivos: por ejemplo, si Alex usa un sensor de velocidad en sus barras (VBT device) o un reloj con HRV, conectar esos datos. La pestaña Registro podría recibir la velocidad de cada repetición máxima para calcular **Pérdida de Velocidad (%VL)** y afinar la detección de fatiga neuromuscular intra-set (muy útil para autorregular sin subjetividad). La pestaña Check-in podría jalar HRV matutino automáticamente de Google Fit or Oura. Esto haría las recomendaciones aún más precisas (ej: usar HRV para ajustar entrenamiento al día, siguiendo modelos de periodización flexible basados en HRV).
17. **Características de “IA Molecular”** (futuro disruptivo): Con suficientes datos acumulados de Alex (y potencialmente otros usuarios), se podría entrenar modelos para predecir correlaciones complejas – por ejemplo, cómo ciertos patrones de nutrición afectan su fatiga o rendimiento de forma individual. Esto va más allá de reglas fijas, usando machine learning sobre el histórico del sheet para proponer micro-ajustes personalizados (ej: “Cada vez que tu HRV baja y hiciste >15 series de pierna, tu peso sube 0.5 kg (retención hídrica) – sugiere que hagamos X”). Este es un nivel muy avanzado y experimental, que estaría en versión 2 o 3 del sistema, una vez haya big data.
18. **Escalabilidad Multi-usuario:** Adaptar el sheet (y su estructura) para que pueda clonarse o extenderse a otros atletas de la app Google Anti-Gravity. Es decir, parametrizar donde sea necesario (quizá migrar a una base de datos para ciertos registros si muchos usuarios). Pero

manteniendo la filosofía: cada atleta podría tener un “hub” similar. En V3, pensar en un dashboard agregado para el coach con todos sus atletas y sus KPIs resumidos.

19. **Pulir Experiencia de Usuario:** Ir simplificando la interacción de Alex con el sistema: tal vez desarrollar una interfaz front-end (web o app) que consuma los datos del sheet vía API, para presentarlos aún más amigablemente (aunque el sheet siga siendo el backend “cerebro”). Por ejemplo, un app móvil con notificaciones push generadas por la IA, gráficos interactivos, etc., conectada a Google Sheets/Supabase.

Valor de Fase 3: Esta fase convierte el proyecto en un producto **único e innovador** en el mercado del fitness: un híbrido de hoja de cálculo robusta, cuerpo de conocimientos científicos y asistencia de IA en tiempo real. Alex obtendría un nivel de personalización y respuesta inmediata típicamente imposible fuera del coaching 1:1 de muy alto nivel. El sistema, además, estaría listo para usarse con otros clientes reduciendo la carga manual del coach (porque la IA y automatizaciones harían mucho del trabajo pesado de análisis). Es decir, se logra máxima **automatización y escalabilidad**, cumpliendo la visión inicial de un “cerebro de entrenamiento” que evoluciona con el usuario.

En conclusión, este roadmap asegura que se alcance el objetivo final paso a paso. El MVP comprueba la eficacia base; la Fase 2 hace al sistema conveniente y confiable mediante automatizaciones; y la Fase 3 capitaliza la inteligencia artificial y la integración total para llevar la experiencia de Alex (y su entrenador) al siguiente nivel. Cada fase mantiene los principios de ser **visual, automática, accionable y científicamente sólida**, construyendo finalmente la herramienta integral que Alex necesita para potenciar su recomposición corporal y rendimiento de forma autónoma y predictiva, tal como se propuso. 27 45

1 2 3 5 6 7 68 69 84 91 92 93 94 AlexFit_Onboarding_Data.md

file:///file_00000000f4b0720aa570f7c18d861587

4 8 9 10 11 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44
48 49 54 55 60 66 67 79 80 81 83 87 90 95 96 97 Plan Estratégico de Recomposición Estética y
Rendimiento (16–20 Semanas) - ALEX AGUIRRE (1) (1).md

file:///file_0000000038f871f48d52907cfb6182a7

12 13 28 29 30 31 32 33 34 45 46 47 57 59 61 62 63 64 65 70 71 72 73 74 75 76 77 78 82
88 89 98 99 100 101 102 103 104 105 106 Constitución Lógica del Ecosistema de Entrenamiento Híbrido_
El_Cerebro_de Programación.md

file:///file_00000000155c71f4b2d103b492bc7a8d

50 51 52 53 56 58 85 86 107 108 109 110 Advanced Nutritional Strategies for Cortisol Modulation,
Dopaminergic Regulation, and Metabolic Flexibility in the Elite Hybrid Athlete (1).md

file:///file_00000000df071f4ae965e1faaadab80