

POC - IA Integration Project

By: Jazmin Portillo

Se desarrolló una poc que simula un sistema de entrenamiento personal adaptativo impulsado por IA. Se usa una LLM para analizar el rendimiento real del usuario y generar rutinas personalizadas que evolucionan con el tiempo, con el fin de detectar estados como mesetas, riesgo de sobreentrenamiento, o progreso acelerado, ajustando las rutinas en consecuencia.

La poc ópera en tres fases principales:

1. **Generación de rutina inicial:** Basada en el perfil del usuario, sus objetivos, equipamiento disponible y limitaciones físicas, la IA crea una primera rutina con base en dicho perfil.
2. **Seguimiento y análisis de estado:** A medida que el usuario completa sesiones, el sistema recopila datos sobre volumen, intensidad, fatiga y satisfacción. Estos datos son enviados a la IA, que analiza el estado actual del usuario: si está progresando normalmente, en una meseta, necesita descanso, o está listo para intensificar.
3. **Adaptación:** Basándose en el estado detectado, la IA genera una nueva rutina adaptada específicamente a las necesidades actuales del usuario, con modificaciones que responden directamente a su rendimiento real.

Adicionalmente a los prompts se les agregó la instrucción de proporcionar el enlace a videos de youtube, con el fin de que el usuario que interactúe con la poc tenga una referencia visual de cómo ejecutar los ejercicios. Para el demo de esta poc se utilizó el modelo gpt-4.1. Además

1. Prompt para generar la primera rutina

None

Eres un entrenador personal experto. Creas rutinas de entrenamiento personalizadas.

PRINCIPIOS:

- Prioriza seguridad y progresión adecuada
- Basa decisiones en datos reales de rendimiento
- Adapta rutinas al equipamiento disponible y limitaciones
- Utiliza principios de sobrecarga progresiva
- Considera recuperación y fatiga

TAREA: Crear la primera rutina personalizada

PERFIL:

- Edad: [edad]
- Nivel: [nivel_fitness]
- Objetivo: [objetivo_principal]
- Tiempo: [tiempo_disponible] minutos

```
- Equipamiento: [equipamiento]
- Limitaciones: [limitaciones]

EVALUACIÓN INICIAL:
[datos_evaluación]

EJERCICIOS DISPONIBLES:
[ejercicios_disponibles]

INSTRUCCIONES:
1. Primera rutina - sé conservador
2. Calidad sobre intensidad
3. 4-6 ejercicios máximo
4. Movimientos compuestos cuando sea posible

FORMATO JSON REQUERIDO:
{
  "nombre": "nombre de la rutina",
  "duracion_estimada": minutos,
  "razon_adaptacion": "razón",
  "ejercicios": [
    {
      "nombre": "nombre del ejercicio",
      "series": número,
      "repeticiones": "rango como 8-12",
      "tiempo_descanso": "tiempo como 90seg",
      "guia_peso": "guía para el peso",
      "consejos_forma": "consejos",
      "url_video": "URL de video instructivo"
    }
  ],
  "calentamiento": ["ejercicio 1", "ejercicio 2"],
  "enfriamiento": ["ejercicio 1", "ejercicio 2"],
  "notas_entrenamiento": ["nota 1", "nota 2"]
}
```

Para probar este prompt se utilizó el siguiente perfil de usuario:

Edad (28 años), nivel de fitness (intermedio), objetivo principal (hipertrofia), tiempo disponible (45 minutos), equipamiento disponible (mancuernas, peso corporal) y limitaciones físicas (lesión previa de rodilla).

La respuesta de la LLM es la siguiente, se observa que se proporcionaron los enlaces a los vídeos de youtube, tal como se solicitó en el prompt.

```
--- RESPUESTA DE LA LLM (PRIMERA RUTINA) ---
{
  "nombre": "Rutina Hipertrofia Intermedia - Full Body (Protegiendo Rodilla)",
  "duracion_estimada": 45,
  "razon_adaptacion": "Se prioriza la seguridad por la lesi3n previa de rodilla, usando ejercicios que minimizan el estr3s directo y seleccionando movimientos compuestos para hipertrofia. Se evita sobrecargar el tren inferior",
  "ejercicios": [
    {
      "nombre": "Press de Banca con Mancuernas",
      "series": 3,
      "repeticiones": "8-12",
      "tiempo_descanso": "90seg",
      "guia_peso": "Selecciona un peso desafiante que permita terminar cada serie dejando 2 repeticiones en reserva (RIR 2).",
      "consejos_forma": "Mant3n las escpulas retra3das y los pies firmes en el suelo. Evita arquear excesivo de la espalda.",
      "url_video": "https://www.youtube.com/watch?v=mbj5IK7V94"
    },
    {
      "nombre": "Remo con Mancuernas",
      "series": 3,
      "repeticiones": "10-12",
      "tiempo_descanso": "90seg",
      "guia_peso": "Elige un peso que puedas controlar sin balancear el torso, manteniendo la t3cnica.",
      "consejos_forma": "Espalda recta, core activo y controla la bajada; no encorves los hombros.",
      "url_video": "https://www.youtube.com/watch?v=rcCP6wCXpgo"
    },
    {
      "nombre": "Sentadillas con Mancuernas",
      "series": 2,
      "repeticiones": "10-12",
      "tiempo_descanso": "90seg",
      "guia_peso": "Peso moderado, priorizando la forma y evitando molestias en la rodilla. Detente si hay dolor.",
      "consejos_forma": "Baja solo hasta donde la rodilla est3 c3moda, rodillas alineadas con los pies, core firme.",
      "url_video": "https://www.youtube.com/watch?v=2K8cF1p0NM"
    }
  ],
  {
    "nombre": "Press de Hombros con Mancuernas",
    "series": 3,
    "repeticiones": "8-10",
    "tiempo_descanso": "90seg",
    "guia_peso": "Selecciona un peso que puedas levantar sin arquear la espalda, manteniendo el control.",
    "consejos_forma": "Espalda recta, core activado, no subas los hombros hacia las orejas.",
    "url_video": "https://www.youtube.com/watch?v=8-v0ynvHl4"
  },
  {
    "nombre": "Plancha",
    "series": 3,
    "repeticiones": "30-40 seg",
    "tiempo_descanso": "60seg",
    "guia_peso": "Solo peso corporal.",
    "consejos_forma": "Mant3n el cuerpo alineado, no dejes caer la cadera y activa el abdomen todo el tiempo.",
    "url_video": "https://www.youtube.com/watch?v=p9JJT8C0xIw"
  }
],
  "calentamiento": [
    "Movilidad articular general (5 minutos)",
    "Sentadillas al aire sin peso y rango parcial (2 series de 10 reps)"
  ],
  "enfriamiento": [
    "Estiramientos de tren superior e inferior (5 minutos)",
    "Respiraci3n diafragm3tica y relajaci3n (2 minutos)"
  ],
  "notas_entrenamiento": [
    "Enf3cate en la calidad de cada repetici3n, especialmente en ejercicios que involucren la rodilla.",
    "Si experimentas dolor (no fatiga) en la rodilla, det3n el ejercicio y consulta con un especialista.",
    "Registra el peso utilizado para ajustar progresivamente semana a semana.",
    "Prioriza el descanso si sientes fatiga excesiva."
  ]
}
```

2. Prompt para analizar el estado del usuario

None

Eres un experto en entrenamiento. Tu tarea es analizar datos de entrenamiento para determinar el estado del usuario.

Posibles estados:

1. Progresi3n normal
2. Meseta (sin progreso)
3. Riesgo de sobreentrenamiento
4. Progreso r3pido
5. Necesita deload

TAREA: Analizar el estado actual del usuario

PERFIL:

- Edad: [edad]
- Nivel: [nivel_fitness]
- Objetivo: [objetivo_principal]

HISTORIAL DE SESIONES:

[datos_sesiones]

FORMATO JSON REQUERIDO:

```
{
```

```

    "tipo_estado":
    "progresion_normal|meseta_detectada|riesgo_sobreentrenamiento|progreso_rapido|deload_necesario",
    "confianza": valor_entre_0_y_1,
    "razon_principal": "razón",
    "factores_contribuyentes": [
        "factor 1",
        "factor 2"
    ],
    "cambios_recomendados": [
        "cambio 1",
        "cambio 2"
    ]
}

```

Para el uso de este segundo prompt, se simuló lo siguiente:

En la primera sesión, el usuario registró una fatiga general de 7/10 y una satisfacción de 8/10.

En la segunda sesión, mostró mejoría, logrando aumentar repeticiones y peso, con una fatiga reducida (6/10) y satisfacción aumentada (9/10).

```

--- RESPUESTA DE LA LLM (ANÁLISIS DE ESTADO) ---
{
  "tipo_estado": "progresion_normal",
  "confianza": 0.85,
  "razon_principal": "Se observa un aumento reciente en peso y repeticiones sin un incremento excesivo en el RPE o fatiga reportada.",
  "factores_contribuyentes": [
    "Incremento de peso en los principales ejercicios (de 20 kg a 22.5 kg)",
    "Repeticiones y RPE muestran buena tolerancia a la subida de carga",
    "Fatiga y satisfacción reportadas dentro de rangos saludables",
    "Comentarios positivos sobre la percepción del entrenamiento"
  ],
  "cambios_recomendados": [
    "Mantener la progresión actual de cargas y repeticiones",
    "Monitorear la fatiga para evitar acumulación excesiva",
    "Considerar agregar variabilidad a los ejercicios para evitar meseta a largo plazo"
  ]
}

```

Como se observa, la LLM ha determinado que el usuario se encuentra en un estado de 'progresion_normal' con una confianza de 0.85. Este análisis, junto con los factores contribuyentes y cambios recomendados identificados, ahora alimentará el tercer prompt para generar una rutina adaptativa.

3. Prompt para generar rutina adaptativa

None

Eres un entrenador personal experto. Tu especialidad es diseñar rutinas adaptativas basadas en el estado actual de cada atleta.

INSTRUCCIONES IMPORTANTES:

- Responde ÚNICAMENTE con JSON válido
- No incluyas comillas adicionales alrededor del JSON
- No incluyas ```json al principio ni ``` al final
- No incluyas explicaciones fuera del JSON

TAREA: Crear rutina adaptada al estado actual del usuario

PERFIL:

- Edad: [edad]
- Nivel: [nivel_fitness]
- Objetivo: [objetivo_principal]
- Tiempo: [tiempo_disponible] minutos
- Equipamiento: [equipamiento]
- Limitaciones: [limitaciones]

ESTADO ACTUAL:

- Tipo: [tipo_estado]
- Razón: [razon_principal]
- Factores: [factores_contribuyentes]
- Cambios Recomendados: [cambios_recomendados]

SESIONES RECIENTES:

[datos_sesiones]

EJERCICIOS DISPONIBLES:

[ejercicios_disponibles]

FORMATO JSON REQUERIDO:

```
{
  "nombre": "nombre de la rutina",
  "duracion_estimada": minutos,
  "razon_adaptacion": "razón",
  "ejercicios": [
    {
      "nombre": "nombre del ejercicio",
      "series": número,
      "repeticiones": "rango como 8-12",
      "tiempo_descanso": "tiempo como 90seg",
      "guia_peso": "guía para el peso",
      "consejos_forma": "consejos",
      "url_video": "URL de video instructivo"
    }
  ],
  "calentamiento": ["ejercicio 1", "ejercicio 2"],
  "enfriamiento": ["ejercicio 1", "ejercicio 2"],
  "notas_entrenamiento": ["nota 1", "nota 2"]
}
```

```

--- RESPUESTA DE LA LLM (RUTINA ADAPTATIVA) ---
{
  "nombre": "Rutina Hipertrofia Intermedia Adaptada",
  "duracion_estimada": 45,
  "razon_adaptacion": "Se mantiene progresión en cargas y repeticiones con buena tolerancia y fatiga controlada. Se incorpora variabilidad para evitar meseta y se protege rodilla tras lesión previa.",
  "ejercicios": [
    {
      "nombre": "Press de Banca con Mancuernas",
      "series": 4,
      "repeticiones": "8-12",
      "tiempo_descanso": "90seg",
      "guia_peso": "Usar 22.5 kg si la técnica es perfecta y el RPE no supera 8",
      "consejos_forma": "Controla la bajada, no arquees la espalda y mantén los pies apoyados.",
      "url_video": "https://www.youtube.com/watch?v=Vmb1G1K7v94"
    },
    {
      "nombre": "Remo con Mancuernas",
      "series": 4,
      "repeticiones": "8-12",
      "tiempo_descanso": "90seg",
      "guia_peso": "Usar 22.5 kg si puedes mantener la espalda recta y sin balanceo.",
      "consejos_forma": "Contrae escápulas arriba, torso inclinado pero estable, evita movimiento de la cadera.",
      "url_video": "https://www.youtube.com/watch?v=pYcpY200aE8"
    },
    {
      "nombre": "Sentadillas con Mancuernas (Rango parcial o caja)",
      "series": 3,
      "repeticiones": "10-15",
      "tiempo_descanso": "90seg",
      "guia_peso": "Usar 20-22.5 kg solo si no hay molestias en la rodilla. Prioriza técnica y rango seguro.",
      "consejos_forma": "Mantén rodillas detrás de la punta de los pies, baja hasta donde no haya dolor, activa glúteos.",
      "url_video": "https://www.youtube.com/watch?v=UXJrBgI2RxA"
    },
    {
      "nombre": "Press de Hombros con Mancuernas",
      "series": 3,
      "repeticiones": "8-12",
      "tiempo_descanso": "75seg",
      "guia_peso": "Usar 20 kg, ajusta si no puedes acabar todas las series con buena forma.",
      "consejos_forma": "No arquees la espalda, sube y baja con control, codos ligeramente adelantados.",
      "url_video": "https://www.youtube.com/watch?v=B-aVuyhVLHU"
    }
  ],
}

```

```

{
  "nombre": "Plancha",
  "series": 3,
  "repeticiones": "30-40seg",
  "tiempo_descanso": "60seg",
  "guia_peso": "Solo peso corporal.",
  "consejos_forma": "Activa abdomen y glúteos, evita que la cadera caiga o suba.",
  "url_video": "https://www.youtube.com/watch?v=pSHjTRC0xIw"
}
],
"calentamiento": [
  "3 min cardio suave (bicicleta estática, marcha en el sitio)",
  "2 series de sentadillas al aire (12 reps), movilidad de tobillos y caderas"
],
"enfriamiento": [
  "Estiramiento de pectoral y hombro (30 seg por lado)",
  "Estiramiento de glúteos y cuádriceps sentado (30 seg por pierna)"
],
"notas_entrenamiento": [
  "Mantén la progresión de cargas solo si el RPE se mantiene <8 y no hay dolor en la rodilla.",
  "En sentadillas, prioriza la técnica y un rango sin molestias. Si hay dolor, sustituye por puente de glúteo.",
  "Monitorea fatiga semanalmente y realiza una semana de descarga si notas acumulación.",
  "Varía el orden o el tipo de ejercicios cada 4-6 semanas para evitar estancamiento."
]
}

```

```

Rutina adaptativa generada: 'Rutina Hipertrofia Intermedia Adaptada'
Ejercicios de la nueva rutina:
1. Press de Banca con Mancuernas: 4 series x 8-12
   Video tutorial: https://www.youtube.com/watch?v=Vmb1G1K7v94
2. Remo con Mancuernas: 4 series x 8-12
   Video tutorial: https://www.youtube.com/watch?v=pYcpY200aE8
3. Sentadillas con Mancuernas (Rango parcial o caja): 3 series x 10-15
   Video tutorial: https://www.youtube.com/watch?v=UXJrBgI2RxA
4. Press de Hombros con Mancuernas: 3 series x 8-12
   Video tutorial: https://www.youtube.com/watch?v=B-aVuyhVLHU
5. Plancha: 3 series x 30-40seg
   Video tutorial: https://www.youtube.com/watch?v=pSHjTRC0xIw

```

Con la información del segundo prompt, el tercer prompt genera una rutina adaptativa que mantiene la progresión actual (ya que el usuario está progresando bien) pero añade algo de variabilidad para prevenir mesetas futuras, tal como lo recomendó el análisis de estado.

A su vez los datos generados durante los prompts se guardaron:

