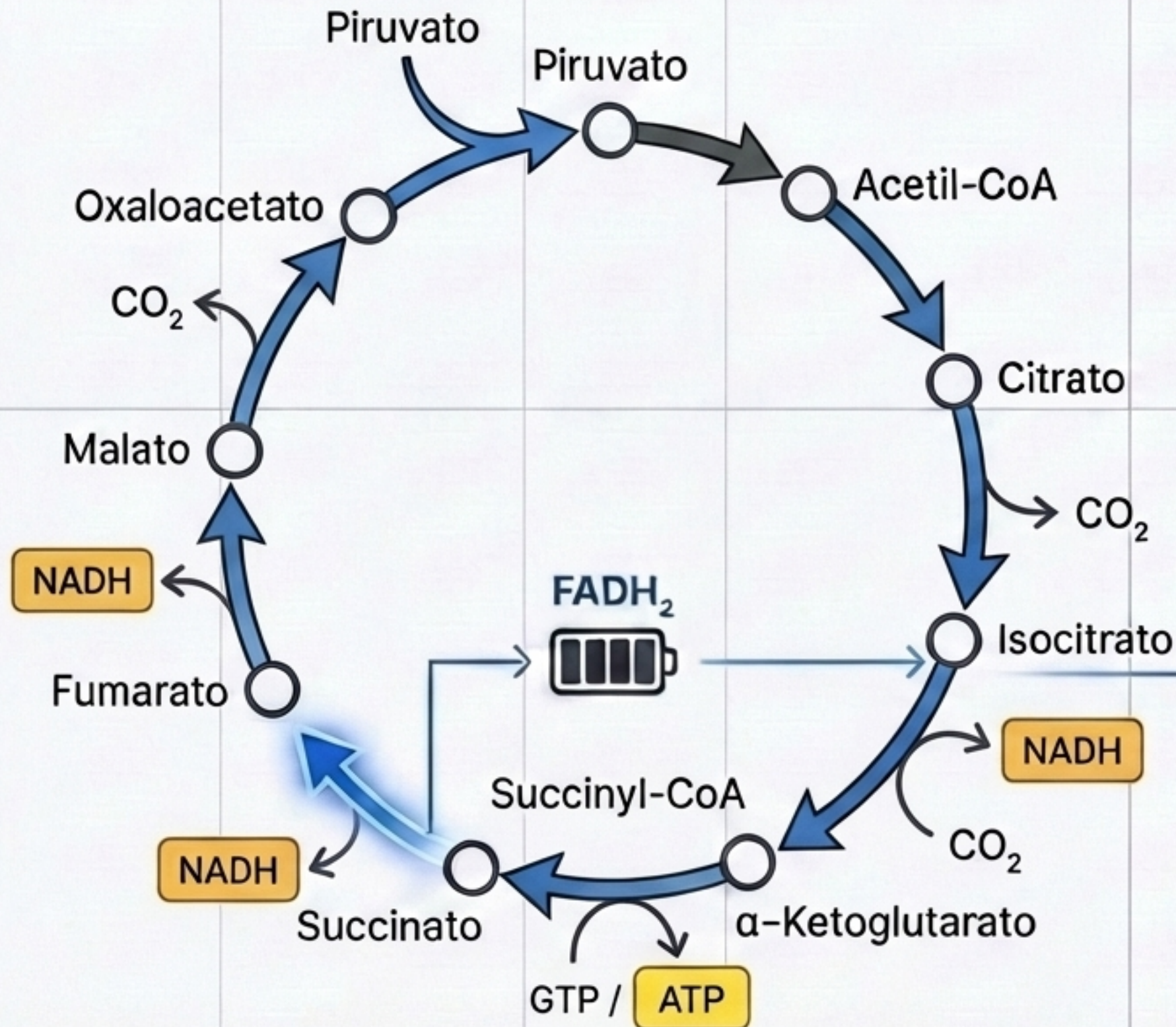


El Ciclo de Krebs: El Motor Metabólico

La ruta central y convergente donde culmina el catabolismo celular.



Residuos

CO_2 . Se libera como gas de escape en cada vuelta del ciclo.



Energía Directa

GTP / ATP. La moneda energética pura y lista para usarse.



Poder Reductor (Nuestro Enfoque)

NADH y FADH_2 .

El Ciclo de Krebs: Corazón Metabólico y Fuente de Vida

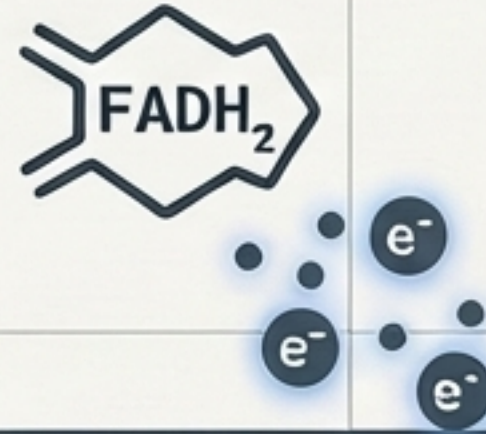
- **Definición:** Vía metabólica central en la mitocondria que oxida el Acetil-CoA derivado de carbohidratos, grasas y proteínas.
- **Importancia:** Fundamental para la respiración celular aeróbica, generando la mayor parte del ATP (energía) y moléculas de poder reductor (NADH , FADH_2) esenciales para la cadena de transporte de electrones.
- El ciclo de Krebs ocurre en la matriz mitocondrial, y las moléculas de poder reductor generadas (NADH , FADH_2) alimentan la cadena de transporte de electrones ubicada en la membrana mitocondrial interna.

Monitoreo en Tiempo Real: El Azul de Metileno

El Reto: No podemos ver la producción de FADH_2 a simple vista dentro del tubo. Necesitamos un espía químico que nos avise cuándo la ruta metabólica está encendida.



Ciclo de Krebs inactivo
(Sin electrones disponibles)



Azul de Metileno
(aceptor artificial)



Ciclo de Krebs activo
(Electrones capturados)



A menor tiempo de decoloración, mayor es la tasa de recambio del Ciclo de Krebs y producción de FADH_2 .

Los Reactores Celulares (Nuestras Matrices)

Comparando el metabolismo base de tres tejidos biológicos distintos (1 g por prueba).



Tejido Muscular (Carne de res)

Perfil: Metabolismo animal explosivo.

Diseñado evolutivamente para ráfagas de energía intensa y contracción muscular rápida. Demanda ATP inmediato.



Tejido Hepático (Hígado de res)

Perfil: El gran centro de procesamiento.

Posee una altísima densidad mitocondrial; es el laboratorio químico del cuerpo animal, procesando metabolitos constantemente.



Tejido Vegetal (Germinado de frijol)

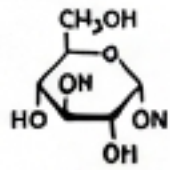
Perfil: Crecimiento y construcción de biomasa.

Células vegetales en fase de crecimiento muy activo, construyendo nuevas estructuras celulares a partir de sus reservas internas.



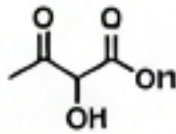
Nota de verificación técnica: Aunque el germinado figura en la lista de materiales (Pág. 34), es imperativo confirmar su preparación previa de 3 a 4 días para asegurar viabilidad metabólica.

Alimentando la Ruta (Selección de Sustratos)



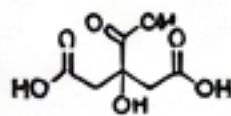
Glucosa

El combustible más lejano. Obliga a la célula a realizar toda la glucólisis en el citosol antes de que los metabolitos puedan entrar a la mitocondria.



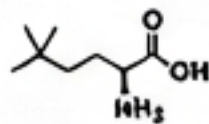
Ácido Pirúvico

El paso previo directo. El puente intermedio ideal; requiere convertirse en Acetil-CoA para arrancar el ciclo de Krebs.



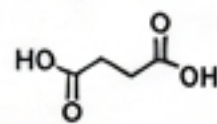
Ácido Cítrico

La entrada directa. El primer intermediario oficial dentro del ciclo metabólico mitocondrial.



Glutamato

El atajo lateral. Requiere una reacción de transaminación para entrar justo a la mitad del ciclo como α -cetoglutarato.



Ácido Succínico (El Sustrato Estrella) ★

El generador instantáneo. Precursor directo del Fumarato. Su enzima residente genera el FADH_2 inmediatamente en un solo paso catalítico.

Control de Calidad



Control Negativo:

Amortiguador Fosfato (PBS). Un medio sin nutrientes. Su propósito es medir si el tejido puede trabajar únicamente exprimiendo sus reservas internas previas.

Protocolo de Trabajo en Laboratorio (Metodología Operativa)

Paso 1: Extracción y Homogeneización



1 g de tejido + 5 mL de Amortiguador PBS.

Rotular tubos: Ej. 1C para carne, 1H para hígado, 1F para frijol.

Paso 2: Mezcla de Reacción



Pipetear 1 mL del extracto de tejido + 1 mL del Sustrato correspondiente (50 mM).

Incubar 5 minutos a 37°C (Baño María).

Paso 3: Disparador Redox (¡CRÍTICO!)



Agregar 0.2 mL de Azul de Metileno (0.05%).

¡TAPAR INMEDIATAMENTE con Parafilm!

El sellado con Parafilm debe ser hermético para prevenir la re-oxidación del azul de metileno por el O₂ atmosférico, lo cual invalidaría la medición del poder reductor generado.

Paso 4: Medición



Arrancar el cronómetro en el segundo exacto en que se sella el tubo.

Registrar el tiempo de viraje exacto hasta la desaparición total del color azul.

Análisis de Resultados Esperados (Matriz vs. Sustrato)

Comparativa por Tejidos (Densidad Mitocondrial)

Velocidad de Decoloración

Hígado y Carne (Modelos Animales)



Decoloración en tiempo récord. Altísima demanda energética animal = enorme densidad de mitocondrias hambrientas.

Frijol Germinado (Modelo Vegetal)



Decoloración progresiva. Posee actividad enzimática, pero su densidad mitocondrial es menor frente a los mamíferos.

Comparativa por Sustratos (El Ranking de Eficiencia)



Velocidad Máxima (Ácido Succínico)

El rey indiscutible por su proximidad enzimática. Interactúa directamente con el Complejo II (Succinato Deshidrogenasa), generando FADH_2 de forma inmediata en un solo paso.



Velocidad Alta (Piruvato y Citrato)

Muy eficientes, pero requieren pasos enzimáticos adicionales (conversión a Acetil-CoA o entrada como primer intermediario) antes de la producción masiva de poder reductor.



Velocidad Moderada/Lenta (Glucosa y Glutamato)

Exigen la mayor carga de procesamiento previo (toda la glucólisis o reacciones de transaminación) antes de llegar a la zona de alta energía del ciclo.



Velocidad Residual (PBS - Control)

Solo decoloración lentísima dependiente de las pocas reservas internas que le quedaban al tejido machacado.