



SESIÓN DE APRENDIZAJE 06-U2



"Respiración Celular: La Fábrica de ATP y su Impacto en el Ánimo"

I. DATOS GENERALES

1. Área	Ciencia y Tecnología	4. Grado y sección	4to A B C D
2. Docente	Natividad Martínez Condori Liseth Huachaca	5. Fecha	Del 13 al 17 de julio
3. Título de la Unidad	"Transformamos nuestro ambiente escolar en un espacio de respeto y armonía"	6. Duración	2 h

II. Propósito de aprendizaje, evidencia e instrumento de evaluación

III.

Competencias y capacidades del área	Desempeños precisados	Criterios de evaluación	Evidencia de aprendizaje	Instrumento de evaluación
Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo. Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos. Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico.	Explica cómo la célula obtiene energía (ATP) a través de la respiración celular (aeróbica y anaeróbica) y relaciona científicamente este proceso con la fatiga muscular, la acumulación de ácido láctico y sus efectos en el estado de ánimo de los adolescentes.	·Compara las rutas de la respiración celular aeróbica (con oxígeno, alta producción de ATP) y anaeróbica / fermentación láctica (sin oxígeno, baja eficiencia y desecho de lactato). Fundamenta la relación biológica directa entre la fatiga a nivel celular y los cambios drásticos en el estado de ánimo o la predisposición al conflicto.	Reporte comparativo escrito de los procesos de respiración celular acoplado al análisis de resultados de la experiencia práctica de fatiga muscular.	Ficha de autoevaluación y lista de cotejo para el reporte.
Propósito de la sesión	Explicar el mecanismo bioquímico de la respiración celular aeróbica y anaeróbica mediante una práctica vivencial de fatiga muscular, para deducir cómo el déficit energético celular afecta el rendimiento académico y el clima de convivencia.			
Gestiona su aprendizaje de manera autónoma. Organiza acciones Estratégicas para alcanzar sus metas.	Organiza estrategias, procedimientos y recursos para alcanzar sus metas de aprendizaje, para lo cual establece un orden y una prioridad, y considera su ritmo de aprendizaje.			
Enfoques transversales	Valores/acciones observables			
Enfoque de Derechos	Libertad y Responsabilidad Los estudiantes eligen de manera voluntaria y responsable el rol que asumirán en su equipo para el diseño del "Bio-refugio". Expresan su opinión con respeto cuando surge un conflicto en el laboratorio, buscando el diálogo antes que la reacción impulsiva.			
Enfoque Orientación al Bien Común	Empatía Identifican cuando un compañero se siente "desregulado" emocionalmente y ofrecen palabras de calma o invitan al orden del espacio. Comparten materiales de laboratorio y recursos de aprendizaje de forma equitativa.			

Secuencia didáctica

Momentos pedagógicos	Procesos pedagógicos	Recursos materiales
Inicio 15 min	El /la docente da la bienvenida a las clases de ciencia y tecnología. Los estudiantes con el/la docente establecen las normas que se desarrollarán durante el desarrollo de la sesión. Reflexión sobre los valores del enfoque de derechos y orientación al bien común . • Motivación y Saberes Previos: El docente invita a todos los estudiantes a ponerse de pie al lado de sus carpetas y realizar una dinámica física breve: abrir y cerrar fuertemente un puño de manera continua y a máxima velocidad durante 1 minuto y medio cronometrado. Al cabo de un momento, los estudiantes empezarán a sentir dolor, pesadez y cansancio en el antebrazo. El docente detiene la actividad y pregunta: ¿Qué sintieron en sus músculos? ¿Por qué empezó a doler si no cargaban peso? ¿De dónde sacaban energía sus células musculares cuando se les agotó el oxígeno disponible? * Conflicto Cognitivo: ¿Es posible que nuestras neuronas realicen algo similar a esta 'fatiga muscular' cuando estamos en un aula sofocante, estresados o mal alimentados? ¿Cómo afecta la acumulación de desechos metabólicos celulares a nuestra paciencia y empatía con los demás? Organización: Se enuncia el propósito y se distribuye la ficha de autoevaluación y la guía de análisis práctico. Explicar el mecanismo bioquímico de la respiración celular aeróbica y anaeróbica mediante una práctica vivencial de fatiga muscular, para deducir cómo el déficit energético celular afecta el rendimiento académico y el clima de convivencia	Papelotes, plumones, pizarra
Desarrollo 60 min	Gestión y Acompañamiento: Explicación Científica: El docente presenta un cuadro comparativo en la pizarra detallando las etapas de la respiración celular: la <i>glucólisis</i> (en el citoplasma) y el ciclo de Krebs / cadena de transporte de electrones (en la <i>mitocondria</i>). Explica la ruta aeróbica (aprox 36 a 38\ATP) y la ruta anaeróbica / fermentación láctica (2ATP más la producción de ácido láctico como residuo causante del dolor). y presenta un video de Kham Academy https://es.khanacademy.org/science/4-secundaria-cyt/x62b6e7ecb2cc51e2:respiracion-celular-y-fotosintesis/x62b6e7ecb2cc51e2:respiracion-celular/v/overview-of-cellular-respiration?referrer=share_link Análisis del experimento: Los estudiantes registran en su reporte lo sucedido en sus músculos durante el inicio de la sesión. Responden preguntas científicas dirigidas: ¿En qué momento la célula muscular pasó de respiración aeróbica a anaeróbica? ¿Qué molécula residual se acumuló?	Fichas de trabajo, cuaderno, papelografía, plumones.

IV.

	Vinculación socioemocional: En equipos, analizan la relación directa: Baja producción de ATP + Acumulación de toxinas = Cansancio físico, dolor de cabeza e irritabilidad, lo que predispone a contestar de forma impulsiva o reaccionar con frustración en las aulas de la I.E. 7079 Ramiro Prialé. El docente apoya a los equipos aclarando dudas sobre el balance energético neto de ambos procesos químicos.	
Cierre 15 min	Evaluación y Metacognición: Se realiza la síntesis del tema. Los estudiantes completan su ficha de autoevaluación para verificar qué conceptos asimilaron con éxito. Preguntas de cierre: ¿Cómo genera energía mi cuerpo a nivel celular? ¿Por qué una buena ventilación en el aula y pausas activas de respiración profunda ayudan a mantener el 'refugio de calma' evitando la fatiga metabólica?	Participación grupal

Referencias

Ciencia y Tecnología – MED
Ciencia y Tecnología 4- Editorial Santillana.

V.º B.º _____
Mag.
Subdirectora del nivel secundaria

Docente

La **respiración celular** es cómo la célula obtiene energía (ATP) a partir de los alimentos. En presencia de oxígeno (ruta aeróbica), rompe la glucosa y produce de $\backslash(36\backslash)$ a $\backslash(38\backslash)$ ATP. Si falta oxígeno (ruta anaeróbica), el proceso cambia a fermentación láctica, rinde solo $\backslash(2\backslash)$ ATP y produce ácido láctico.

Aquí tienes el cuadro comparativo para dibujar en la pizarra:

Etapas / Ruta	Lugar en la célula	¿Usa oxígeno?	Producción de ATP	Pasos principales y residuos
Glucólisis	Citoplasma	No	$\backslash(2\backslash)$ ATP	La glucosa se rompe en dos moléculas llamadas <i>piruvato</i> .
Ciclo de Krebs	Matriz de la mitocondria	Sí (ruta aeróbica)	$\backslash(2\backslash)$ ATP	El piruvato se procesa y libera dióxido de carbono como desecho.
Cadena de Transporte	Membrana interna de la mitocondria	Sí (ruta aeróbica)	$\backslash(32\backslash)$ a $\backslash(34\backslash)$ ATP	Usa electrones para generar energía masiva y forma agua al final.
Fermentación Láctica	Citoplasma	No (ruta anaeróbica)	Ninguno extra (solo los $\backslash(2\backslash)$ de la glucólisis)	El piruvato se convierte en <i>ácido láctico</i> para reciclar el proceso.

Explicación de las Rutas

1. Ruta Aeróbica (con oxígeno)

Es muy eficiente. Usa la glucólisis, luego el **Ciclo de Krebs** y finalmente la **cadena de transporte de electrones** en la mitocondria. Convierte una molécula de glucosa en un total de $\backslash(36\backslash)$ a $\backslash(38\backslash)$ ATP. Los residuos son inocuos: dióxido de carbono ($\backslash(\text{CO}_2\backslash)$) y agua ($\backslash(\text{H}_2\text{O}\backslash)$).

2. Ruta Anaeróbica / Fermentación Láctica (sin oxígeno)

Ocurre cuando las células musculares trabajan tan rápido que el oxígeno no llega a tiempo. La célula hace la **glucólisis** y luego la desvía a **fermentación láctica**.

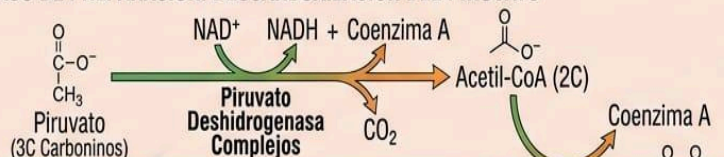
- **Energía baja:** Solo produce $\backslash(2\backslash)$ ATP en total.
- **Residuo:** Produce **ácido láctico** (o lactato). Cuando se acumula en los músculos, causa la fatiga y la sensación de dolor o ardor durante el ejercicio intenso.

RESPIRACIÓN CELULAR: CICLO DE KREBS (Ciclo del Ácido Cítrico)

Oxidación del Acetil-CoA para producir ATP, NADH, FADH₂, y CO₂

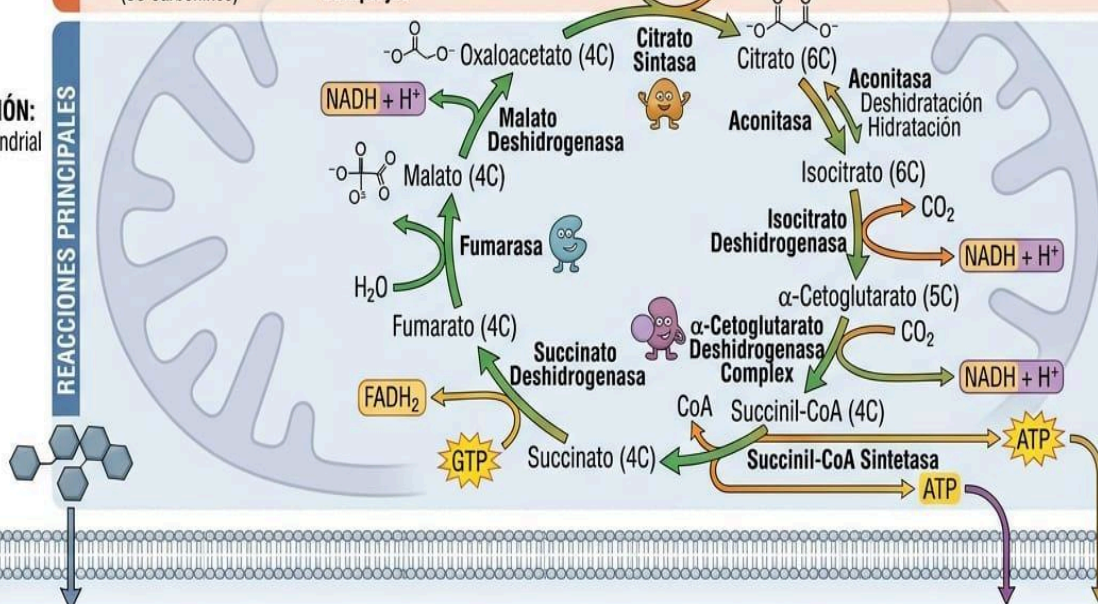
LOCALIZACIÓN:
Matriz mitocondrial

PASO DE PREPARACIÓN: DESCARBOXILACIÓN DEL PIRUVATO



LOCALIZACIÓN:
Matriz mitocondrial

REACCIONES PRINCIPALES



RESUMEN NETO DEL CICLO DE KREBS (por molécula de Piruvato)

Entradas:

- 1 Acetil-CoA
- 3 NAD⁺
- 1 FAD
- 1 ADP + Pi (o GDP + Pi)
- 2 H₂O

Salidas:

- 2 CO₂
- 3 NADH + 3 H⁺
- 1 FADH₂
- 1 ATP (o GTP)
- Coenzima A

BALANCE TOTAL

(dos vueltas del ciclo por Glucosa)

Instrucciones: Lee detenidamente cada afirmación y marca de forma honesta con un aspa (\$X\$) en la columna que mejor describa tu desempeño en la sesión de hoy.

Dimensión de Aprendizaje	Indicadores de Reflexión	Lo logré con facilidad	Me costó un poco, pero lo logré	Necesito apoyo para comprenderlo
Cognitiva (Saber)	Identifiqué en qué parte de la célula ocurre la respiración aeróbica (mitocondria) y la anaeróbica (citoplasma).			
Procedimental (Hacer)	Logré relacionar el dolor muscular de la dinámica física con la producción de ácido láctico por falta de oxígeno.			
Actitudinal (Ser)	Comprendí que cuando mi cuerpo está fatigado químicamente (bajo en ATP), soy más propenso a la irritabilidad o a responder de forma impulsiva.			
Metacognitiva	Propuse una acción práctica (como respirar profundo o ventilar el aula) para evitar que la fatiga celular afecte mi trato con mis compañeros.			

¿Qué fue lo que más me costó entender en la sesión de hoy?

¿Cómo puedo aplicar lo aprendido hoy en mi vida diaria en la I.E. 7079 Ramiro Prialé?

PARTE B: LISTA DE COTEJO PARA EL REPORTE COMPARATIVO (Para el docente)

Este instrumento sirve para evaluar técnicamente la evidencia: el reporte escrito sobre los procesos de respiración celular y fatiga muscular.

Criterio de Evaluación Principal:

Explica, basándose en conocimientos científicos, cómo la célula obtiene energía (ATP) mediante procesos aeróbicos y anaeróbicos, estableciendo relaciones de causa-efecto entre la fatiga metabólica y las variaciones en el estado de ánimo y la convivencia.

N.º	Indicadores de Logro de la Evidencia	SÍ	NO	Observaciones / Retroalimentación
1	Rigor Científico: Diferencia claramente la respiración celular aeróbica de la anaeróbica (fermentación láctica), indicando la ganancia neta de \$ATP\$ de cada una.			
2	Análisis de Datos: Utiliza los resultados obtenidos en la experiencia práctica del puño para explicar el cambio de ruta metabólica celular ante la ausencia de oxígeno.			
3	Relación Causa-Efecto: Fundamenta científicamente cómo la acumulación de desechos metabólicos (ácido láctico/lactato) genera cansancio e irritabilidad en las personas.			
4	Vinculación con el Entorno: Explica con claridad por qué el cansancio o déficit energético celular afecta la empatía y favorece las conductas impulsivas en el aula.			
5	Estructura y Claridad: Presenta el reporte de manera limpia, ordenada y utilizando vocabulario formal del área de Ciencia y Tecnología.			