

## Ventana de Expresión

Explora la secuencia principal de eventos que ocurren dentro de una célula que conduce a la síntesis de proteínas. Genera y colecta tres tipos de proteínas.

**EXPERIMENTA**  
con biomoléculas

**AÑADE** factores de transcripción

**COLECTA**  
proteínas

**OBSERVA** la traducción

**EXPLORA** tres diferentes genes

## Ventana de ARNm

Explora los factores que afectan la transcripción, incluida la concentración y afinidad negativa y positiva del factor de transcripción, y la afinidad de la ARN polimerasa.

**AJUSTA** la concentración y la afinidad

**OBSERVA** la transcripción

**MUESTRA /OCULTA** el factor de transcripción negativo

# Ventana de Múltiples Células

Explora los factores que afectan la síntesis de proteínas en una célula. Relaciona la producción de proteínas en una sola célula con la cantidad producida por una colección de células.

The screenshot shows a simulation interface with several components:

- Top Left:** A callout box with the text "VE proteínas de células reales (GFP)" and a small image of green fluorescent cells.
- Top Center:** A graph titled "Nivel medio de proteínas vs. Tiempo". The y-axis is "Nivel medio de proteínas" (ranging from Nada to Mucha) and the x-axis is "Tiempo (s)" (ranging from 0 to 30). A red line shows a relatively stable protein level with a small dip around 20 seconds.
- Top Right:** Three control panels: "Concentración" (Factor de Transcripción Positiva, Destrucción de ARNm), "Afinidades" (Factor de Transcripción Positiva, Polimerasa), and "Degradación" (Proteína). Each panel has sliders for "Baja" and "Alta" values.
- Center:** A large cluster of green rod-shaped cells representing the population.
- Bottom Center:** A "Células" control panel with a slider between "Una" and "Muchas".
- Bottom Right:** A callout box with the text "PAUSA y avanza cuadro por cuadro".
- Bottom:** A navigation bar with icons for "Expresión génica - Fundamentos", "Expresión", "ARNm", and "Múltiples células". The "Múltiples células" icon is highlighted.

Callout boxes on the right side of the interface contain the following text:

- Top Right:** "CONTROLA concentración, afinidades y degradación."
- Bottom Right:** "PAUSA y avanza cuadro por cuadro"

## Información sobre el uso del estudiante

- Uno de los objetivos de aprendizaje de la ventana de Múltiples células es tratar de llevar a los estudiantes a ver la diferencia entre el nivel de proteína promedio expresado por una sola célula y por múltiples células. Es probable que los estudiantes deban prestar atención al nivel de fluctuaciones en el gráfico de nivel de proteína dinámica para encontrar sentido a esta conexión.
- En la pantalla de ARNm, considera pedirle a los estudiantes que describan los factores que afectan la producción de ARNm, o desafíalos primero a que produzcan ARNm lo más rápido posible.

## Simplificaciones del modelo

- El proceso que se describe no muestra el ARNm saliendo del núcleo y, por lo tanto, muestra esencialmente una célula procariota, en lugar de una célula eucariota.
- La ARN polimerasa y los factores de transcripción tienen un movimiento pseudoaleatorio que tiende a moverse hacia la región del gen.
- Los ribosomas están disponibles para el usuario en forma "pre-ensamblada", lo que significa que las subunidades grandes y pequeñas ya están juntas, en lugar de que las subunidades se unan cuando comienza la transcripción del ARNm.
- Los genes que se transcriben son significativamente más cortos (en términos del número de pares de bases) que los genes de la vida real. En promedio, un gen real en un organismo procariótico tiene 1000 pares de bases, mientras que los genes en esta simulación contienen menos de 100 pares de bases.
- Para simplificar, no se representan algunas facetas de la expresión de genes/síntesis de proteínas, incluidos los aminoácidos individuales, el plegamiento de proteínas y el ARNt.
- En la pantalla de Múltiples células, la producción de proteína modelada es la proteína verde fluorescente (GFP).
- Los tamaños y formas de las biomoléculas se inspiraron en las ilustraciones de "The Machinery of Life" por David S. Goodsell.

## Sugerencias de uso

### Algunos ejercicios propuestos

- Sintetiza y colecta los tres tipos de proteínas.
- Compara y contrasta los tres genes.
- Explica qué sucede cuando un factor de transcripción negativo se une a un gen.
- Predice cómo el cambio en las concentraciones y las afinidades de las biomoléculas afecta la producción de proteínas.
- Determina una manera de (a) sintetizar grandes cantidades de ARNm, (b) sintetizar un poco de ARNm, y (c) bloquear completamente la síntesis de ARNm.
- Maximiza el nivel de proteína promedio en un grupo de células.

Ve todas las actividades publicadas para la simulación **Expresión génica: Fundamentos** [aquí](#) en la sección de **PARA PROFESORES**.

Para ver mas consejos de cómo usar las simulaciones PhET con tus estudiantes, visita [Consejos de uso de PhET](#)