



UNIVERSIDAD DEL SURESTE  
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
CAMPUS TUXTLA GUTIÉRREZ



BIOQUIMICA II  
EL CICLO DE LA UREA Y EL NITRÓGENO

PRESENTA:  
KEILA JACQUELINE GALLARDO RAMAYO

PARCIAL 3

DOCENTE:  
MVZ JOSÉ LUIS FLORES GUTIÉRREZ

TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS. MARZO, 2025.

El ciclo de urea es un proceso por el cual los desechos (amoníaco) se eliminan del cuerpo. Cuando usted consume proteínas, el cuerpo las descompone en aminoácidos. El amoníaco se produce a partir de los aminoácidos sobrantes y se tiene que eliminar del cuerpo.

El ciclo de la urea describe cómo las células del hígado convierten el amoníaco en urea. El amoníaco es un desecho tóxico del catabolismo proteico. Los animales terrestres deben convertir el amoníaco en urea, que es menos tóxica y que puede eliminarse de forma segura por los riñones a través de la orina. Los animales marinos excretan el amoníaco directamente y el agua circundante lo diluye a niveles seguros.

Hay cinco pasos básicos en el ciclo de la urea:

- la conversión de amoniaco ( $\text{NH}_3$ ) en fosfato de carbamoilo
- La introducción de ornitina en la transformación del fosfato de carbamoilo en citrulina.
- La transformación de citrulina en arginosuccinato que involucra aspartato y energía química (ATP)
- La conversión de arginosuccinato en arginina con fumarato como subproducto.
- La formación de urea y ornitina a partir de arginina.

Primera reacción del ciclo de la Urea

Esta primera reacción se lleva a cabo en el interior de la mitocondria. Una molécula de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) en forma de ión bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-$ ) se combina con un amoniaco ( $\text{NH}_3$ ) para dar Carbamoil-fosfato. Esta reacción irreversible es catalizada por la Carbamoil Fosfato Sintetasa I (Número EC 6.3.4.16) y requiere de 2 moléculas de ATP.

Segunda reacción del ciclo de la Urea

En el siguiente paso, el Carbamoil es transferido a la Ornitina formando Citrulina y la consiguiente liberación de un fosfato inorgánico (Pi). Es catalizada por la enzima Ornitina Transcarbamoilasa (Número EC 2.1.3.3) y también ocurre en la mitocondria. La Citrulina debe salir de la mitocondria para continuar con el Ciclo de Urea, para ello usa un transportador llamado ORC (del inglés Ornithine Carrier).

**Tercera reacción del ciclo de la Urea**

En esta reacción, la Citrulina se une al aminoácido Aspartato para formar Arginino-succinato. Es catalizada por la enzima Arginino-succinato Sintetasa (Número EC 6.3.4.5) y requiere la energía de dos grupos fosfato del ATP, liberando pirofosfato inorgánico (PPi), para activar a la Citrulina (uniéndola a AMP).

#### **Cuarta reacción del ciclo de la Urea**

La enzima Arginino-succinato Liasa (Número EC 4.3.2.1) cataliza la ruptura del Arginino-succinato en Arginina y Fumarato. La Arginina continuará en el Ciclo de la Urea, mientras que el Fumarato podrá entrar al Ciclo de Krebs y formar Oxaloacetato que a su vez puede formar Aspartato (por una reacción de transaminación) y reponer el que ha sido usado en la reacción anterior. De esta manera, el Ciclo de la Urea y el Ciclo de Krebs están interconectados.

#### **Quinta reacción del ciclo de la Urea**

Finalmente, la enzima Arginasa (Número EC 3.5.3.1) hidrolisa a la Arginina en Ornitina y Urea, terminando así el ciclo. La Ornitina iniciará otra serie de reacciones mientras que la Urea será liberada al torrente sanguíneo para su eliminación.

#### **¿Qué es el ciclo del nitrógeno?**

El ciclo del nitrógeno es la circulación de nitrógeno en el planeta Tierra. Durante este ciclo el nitrógeno forma parte de distintos compuestos químicos que se mueven entre los distintos ecosistemas y el entorno que los rodea.

El nitrógeno que se encuentra en la atmósfera en forma gaseosa (N<sub>2</sub>) no puede ser utilizado por las plantas y los animales para realizar sus funciones vitales. Es por esto que es necesario un conjunto de procesos que transformen el nitrógeno atmosférico en compuestos químicos que contienen nitrógeno intervienen microorganismos llamados bacterias y hongos. Estos microorganismos son capaces de transformar el nitrógeno de la atmósfera en compuestos químicos que pueden ser utilizados por las plantas y los animales.

#### **Etapas del ciclo del nitrógeno**

- **Fijación.**

Mediante la fijación, el nitrógeno atmosférico (N<sub>2</sub>) se transforma en compuestos químicos que contienen nitrógeno (nitrato (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) y

amonio ( $\text{NH}_4^+$ ) y que pueden utilizar los organismos vivos para realizar sus funciones vitales. Este proceso puede ocurrir por la oxidación del  $\text{N}_2$ , que se da por la acción de los rayos, y por la acción de ciertos microorganismos que convierten el  $\text{N}_2$  en  $\text{NH}_4^+$ .

- **Nitrificación.**

Mediante la nitrificación, el amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) o el ion amonio ( $\text{NH}_4^+$ ) se transforman en compuestos químicos que pueden ser asimilados por las plantas y los animales. Este proceso ocurre por la acción de ciertos microorganismos que pueden transformar el  $\text{NH}_3$  y el  $\text{NH}_4^+$  en iones nitritos ( $\text{NO}_2^-$ ) y nitratos ( $\text{NO}_3^-$ ), que luego pueden ser incorporados a las plantas a través de sus raíces y a los animales cuando comen las plantas.

- **Asimilación.**

Mediante la asimilación, las plantas y los animales incorporan el nitrógeno en sus organismos. Así, el nitrógeno regresa al medio cuando estos organismos mueren y se descomponen.

- **Amonificación.**

Mediante la amonificación, el nitrógeno presente en los seres vivos es liberado al entorno formando parte del amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) o ion amonio ( $\text{NH}_4^+$ ). Esto ocurre cuando se descomponen los organismos muertos, pues existen microorganismos (bacterias y hongos) que son capaces de descomponer las plantas y animales muertos, y como resultado de este proceso pueden liberar el nitrógeno al medio ambiente. Además, el nitrógeno presente en los animales puede ser liberado al ambiente a través de sus desechos, como orina y excrementos.

- **Desnitrificación.**

Mediante la desnitrificación algunos microorganismos (bacterias desnitrificantes) pueden descomponer los iones nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) y nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ), liberando nitrógeno gaseoso ( $\text{N}_2$ ) a la atmósfera.