

# HOT TOPIC

## El papel de la vitamina D, sus formas y cómo se comparan

M. Sc. Murat Devlikamov  
Product Manager  
m.devlikamov@phytobiotics.com



### Vitamina D – La vitamina “del sol”

La vitamina D pertenece a las vitaminas esenciales y participa en muchos procesos metabólicos importantes del organismo. Se la conoce comúnmente como la vitamina del sol, porque se produce en la piel por la radiación solar. Las funciones vitales de la vitamina D en el organismo las realiza su forma activa, el calcitriol, que modula la absorción activa del calcio desde el intestino, su transporte a las células diana y su almacenamiento en los huesos. La deficiencia de vitamina D provoca una alteración del metabolismo del calcio con consecuencias como la disminución de la densidad ósea y la reducción de las contracciones musculares.

Además, la vitamina D es de gran importancia para el sistema inmunitario. Por ejemplo, existe una sorprendente correlación entre el estado de la vitamina D y la frecuencia de la progresión grave de la enfermedad de una infección por Sars-CoV-2. Las pruebas actuales sugieren que la administración de suplementos de vitamina D puede reducir el riesgo de COVID-19 y sus resultados graves, incluida la mortalidad. Los animales de granja no se contagian de COVID-19, pero están expuestos a otros numerosos patógenos pulmonares y son susceptibles de padecer enfermedades que inevitablemente conducen a una disminución del rendimiento.

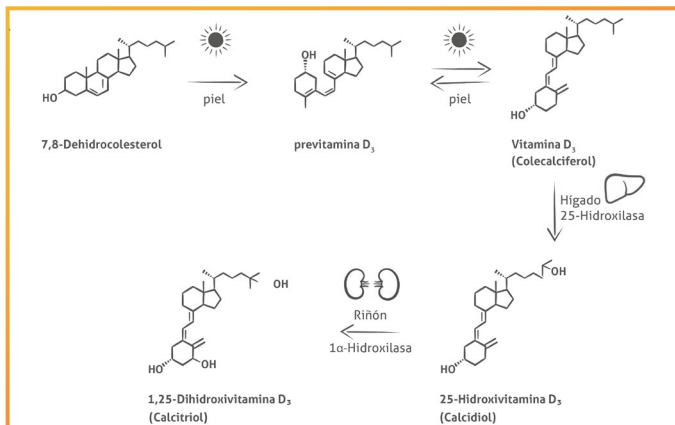
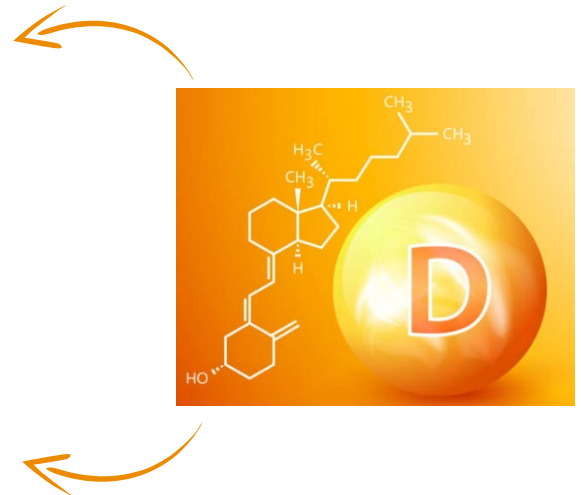


Ilustración 1: Metabolismo de la vitamina D



### La vitamina D en la nutrición animal y los piensos

La vitamina D es una vitamina esencial y suele administrarse en la alimentación del ganado a través de la pmezcla. La dosis depende de la especie animal, la fase de producción, las limitaciones legales y el tipo de aditivo. La adición a los piensos es muy importante, porque el ganado suele mantenerse en sistemas cerrados y no está expuesto a la luz solar. Además, su necesidad de nutrientes, incluida la vitamina D, varía en función del nivel de rendimiento y de la disponibilidad biológica de los nutrientes. Por ejemplo, las cerdas tienen una gran demanda de nutrientes durante la lactancia, y las gallinas ponedoras tienen necesidades diferentes al principio del periodo de puesta que al final.

La cantidad de vitamina D se mide en unidades internacionales (UI) por kilogramo. Sin embargo, sólo el colecalciferol (vitamina D3) puede expresarse de forma fiable en UI, porque las diferentes formas de vitamina D (véase la ilustración 1) varían en sus actividades biológicas. Esto dificulta la comparación de productos basados en diferentes formas de vitamina D en cuanto a la cantidad que contienen. En este Tema candente se explicarán en detalle los retos que supone en la práctica esta falta de comparabilidad.



- La vitamina D se produce normalmente en la piel por la influencia de la radiación solar y es esencial para muchas funciones fisiológicas
- Los animales tienen diferentes necesidades de vitamina D en diferentes etapas de producción
- Las cantidades de vitamina D y de análogos de la vitamina D no pueden compararse debido a sus diferentes actividades biológicas

### Unidades internacionales: ¿qué son y cómo se miden? Una visión crítica

Las unidades internacionales (UI) se utilizan para comparar diferentes metabolitos de sustancias metabólicamente activas, como las vitaminas o las hormonas, que difieren en su actividad biológica. Esto puede ilustrarse con el ejemplo de la vitamina A:



La vitamina A está disponible en múltiples formas, incluyendo el **retinol** y el **beta-caroteno**. Estas formas de vitamina A tienen diferentes potencias; por lo tanto, se necesitan diferentes cantidades para lograr la misma actividad biológica. Se ha determinado que 0,3 µg de retinol muestran la misma actividad que 0,6 µg de betacaroteno. Por lo tanto:

**1 UI de vitamina A corresponde a 0,3 µg de retinol o a 0,6 µg de betacaroteno**

Normalmente, la vitamina D también se expresa en UI. Sin embargo, en lo que respecta a la vitamina D se plantea el mismo problema que en la vitamina A. Las tres formas naturales de la vitamina D son el colecalfiferol, el calcidiol y el calcitriol (véase la página 1, ilustración 1). La relación masa-actividad se define sólo para el colecalfiferol, para el que 1 UI equivale a 25 ng. En general, la actividad del calcidiol se considera igual a la del colecalfiferol y, por tanto, 25 ng de calcidiol se consideran también 1 UI de vitamina D.

Sin embargo, el calcitriol, la forma activa de la vitamina D, no se mide ni se cuantifica en UI. Los científicos han intentado comparar las actividades biológicas del calcitriol, el colecalfiferol y el calcidiol con el fin de formular una ecuación para las UI, como se ha visto en el ejemplo de la vitamina A. Las actividades biológicas de los metabolitos se midieron in vitro, mediante bioensayos. Lamentablemente, los distintos métodos arrojaron resultados muy diferentes (Tabla 1). En consecuencia, no es aconsejable, y probablemente sea imposible, establecer una relación fiable entre las actividades de las distintas formas de vitamina D.

Por lo tanto, la práctica común de utilizar unidades de medida (UI) en lugar de unidades métricas para indicar el contenido de vitamina D en los productos nutricionales a menudo conduce a la confusión. Teniendo en cuenta los resultados variables de las mediciones de la actividad biológica, los diferentes productos de vitamina D no pueden compararse en unidades internacionales. Por esta razón, las nuevas convenciones internacionales exigen que se utilicen unidades de masa (µg/kg) en lugar de unidades de actividad (UI/kg) en las recomendaciones de dosificación para la alimentación animal.

**Tabla 1:** Comparación de la eficacia relativa de los metabolitos de la vitamina D en función del bioensayo aplicado

Bioensayos	Especies	Colecalciferol	Calcidiol	Calcitriol
Transporte intestinal de Ca <sup>2+</sup>	Chick	1.0	2.0	13 – 15
Movilización del Ca <sup>2+</sup> óseo	Chick	1.0	1.5	5 – 6
Porcentaje de ceniza de hueso	Chick	1.0	1.6	2
Crecimiento corporal	Chick	1.0	1.0	5

Fuente (Tabla): Eficacia relativa de la vitamina D<sub>3</sub>, 25-0H-D<sub>3</sub> y 1,25-(0H)<sup>2</sup>-D<sub>3</sub> (COBURN, HARTENBOWER y NORMAN, 1974)



- Las unidades internacionales se utilizan para estandarizar diferentes formas de la misma sustancia y compararlas en términos de su actividad.
- El calcitriol y el colecalfiferol no son comparables en términos de UI.
- La actividad biológica de la vitamina D depende en gran medida del bioensayo utilizado.

## El papel de la vitamina D, sus formas y cómo se comparan

### El calcitriol no puede expresarse en UI: ¿cuáles son las consecuencias prácticas?

La sección anterior ilustra la dificultad de comparar diferentes formas de vitamina D en función de su actividad biológica. En consecuencia, mientras que el colecalciferol y el calcidiol se miden habitualmente en UI, no existe una ecuación fiable para expresar el calcitriol en UI. No obstante, existen suplementos nutricionales que contienen calcitriol. Las dosis diarias recomendadas de estos productos se expresan en unidades métricas ( $\mu\text{g}$ ). El organismo reacciona de forma muy diferente a la ingesta de calcitriol que a la de colecalciferol. Por lo tanto, al desglosar la cantidad de colecalciferol de UI a  $\mu\text{g}$ , las diferencias entre la ingesta diaria recomendada de ambas sustancias son considerables, como se muestra en el ejemplo siguiente.

### Suplementos dietéticos de colecalciferol y calcitriol y su dosis diaria



Dosis diaria recomendada de **colecalciferol** para adultos  
→ 20  $\mu\text{g}$  (800 UI)



Dosis diaria recomendada de **calcitriol** para adultos  
→ 0.25  $\mu\text{g}$



### ¿Qué significa esto para un suplemento de vitamina D como Active D?

El producto Active D contiene calcitriol-glicósidos y otros metabolitos vegetales secundarios. Una pregunta que surge a menudo es cuántas UI de vitamina D contiene Active D. Como se muestra en este tema candente, esta pregunta no puede responderse adecuadamente. En su lugar, la cantidad de calcitriol en Active D se indica en mg/kg.

La recomendación de dosificación del producto se determinó evaluando los artículos científicos, los requisitos de las especies y los ensayos científicos y de campo. El Active D debe complementarse en el pienso junto con la vitamina D contenida en la premezcla. De este modo, en las fases críticas, cuando la demanda de calcio aumenta o la metabolización de la vitamina D a través del hígado y los riñones se ve forzada, se asegura el suministro de vitamina D y sus análogos. Esto ofrece la posibilidad de una suplementación óptima de vitamina D en todas las fases de la producción.



- El organismo reacciona de forma muy diferente a la ingesta de calcitriol frente a la de colecalciferol
- Las comparaciones en términos de UI no son fiables
- La D activa ofrece una oportunidad flexible y eficaz de suplementar a los animales en etapas críticas y se indica en mg/kg