



# Suplementación de Vitamina D en dietas de porcino y avicultura

*Sara Ayllón*  
*Technical Manager - Andersen, S.A.*



**andersen asaD3+**

A medida que se va ampliando el conocimiento acerca de las **funciones “no clásicas”** de la vitamina D, como por ejemplo, su efecto sobre el sistema inmune, la fertilidad y el desarrollo muscular, van apareciendo dudas sobre la **capacidad de satisfacer todas las necesidades de los animales**, en todas las situaciones productivas, con la inclusión máxima legalmente permitida y las formas de vitamina D disponibles.



La vitamina D **se sintetiza en la piel de forma natural a partir del colesterol en contacto con el sol** (rayos UV).



En condiciones de **producción intensiva** esta **síntesis es insuficiente**, y se debe suplementar, ya que las **dietas típicas a base de grano y soja son deficitarias**.

Las fuentes más importantes de suplementación de vitamina D son la vitamina D<sub>3</sub>, la 25-hidroxitamina D<sub>3</sub> (25(OH)D<sub>3</sub>) y la 1,25-dihidroxitamina D<sub>3</sub> (1.25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>).

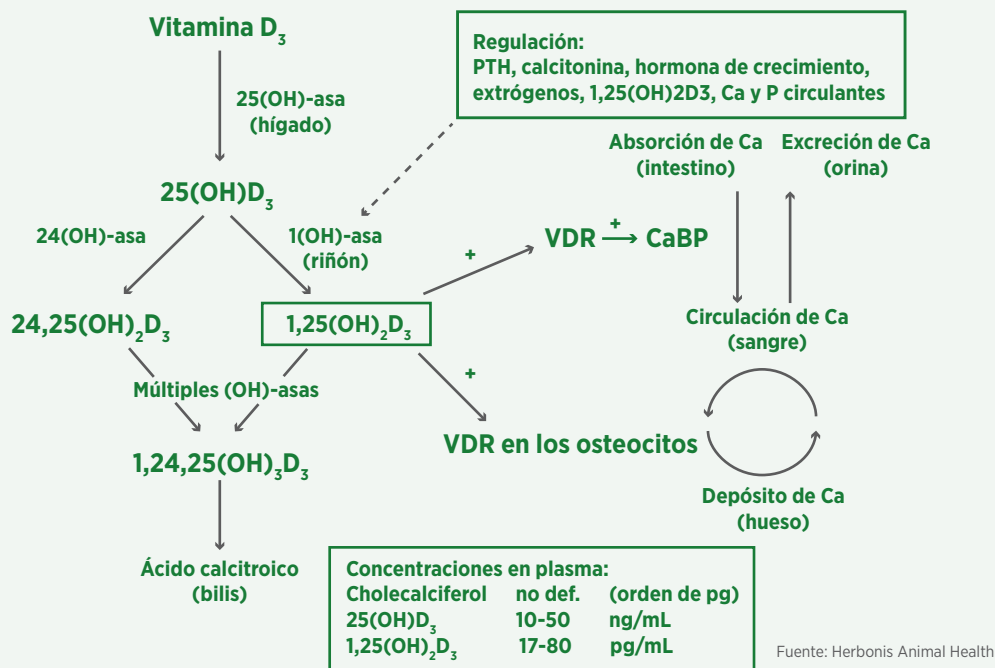
A continuación, revisaremos las **implicaciones del uso de cada uno de estos metabolitos de la vitamina D.**

## VITAMINA D3 O COLECALCIFEROL

La vitamina D3 o colecalciferol es la **forma más común de inclusión de esta vitamina en el pienso.**

Después de su absorción se deben producir dos hidroxilaciones hasta llegar a la forma bioactiva de la vitamina, la  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$  (Figura 1):

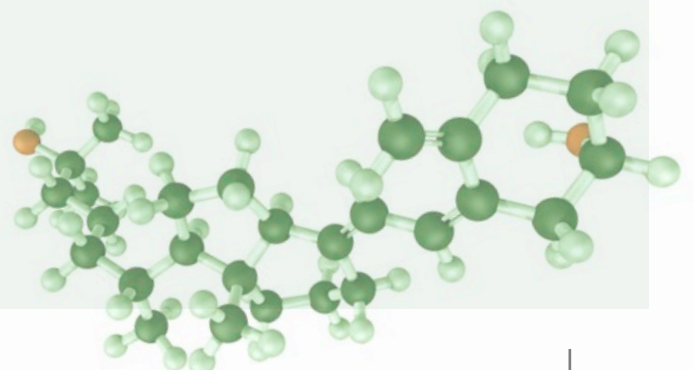
- ➔ Una **primera hidroxilación en hígado**, mediante la enzima 25-hidroxilasa: da como resultado la  $25(\text{OH})\text{D}_3$ .
  - ✓ Esta es la forma circulante y actúa como reserva de vitamina D en el organismo, con una vida media de 15 días.
- ➔ Una **segunda hidroxilación en riñón** principalmente, mediante la enzima  $1\alpha$ -hidroxilasa: da como resultado la  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ .
  - ✓ Esta segunda hidroxilación también se produce en otros órganos, como hueso, próstata o células inmunitarias.

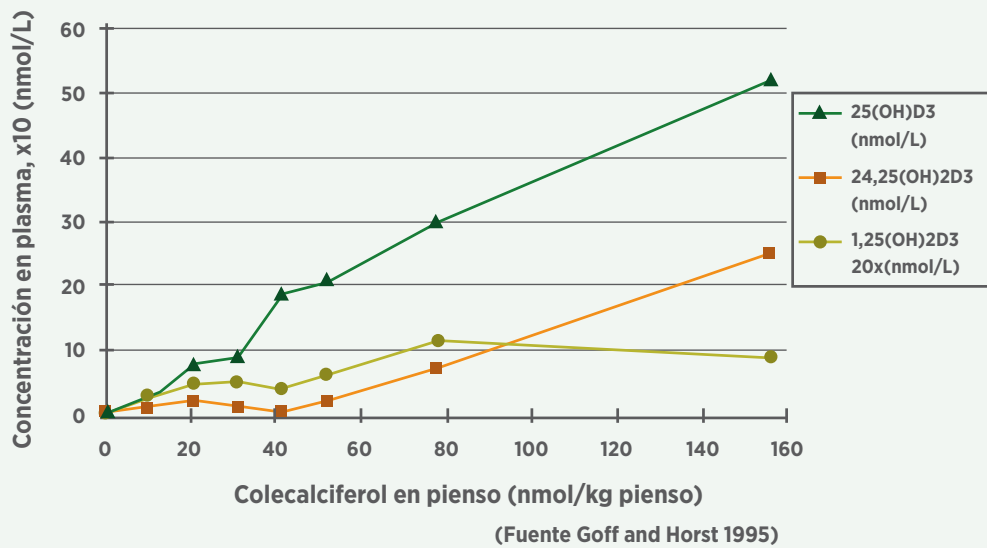


**Figura 1.** Metabolismo de la vitamina D<sub>3</sub>

Como se puede observar en la Figura 1, la primera hidroxilación no está sometida a ninguna regulación fisiológica. Esto significa que a mayor dosis de vitamina D<sub>3</sub> en el pienso, bajo condiciones óptimas, mayor concentración sérica de 25(OH)D<sub>3</sub>.

Sin embargo, la fuerte regulación fisiológica de **la segunda hidroxilación impide** que este aumento de 25(OH)D<sub>3</sub> se traduzca en unos **niveles mayores de la forma activa** (1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>).





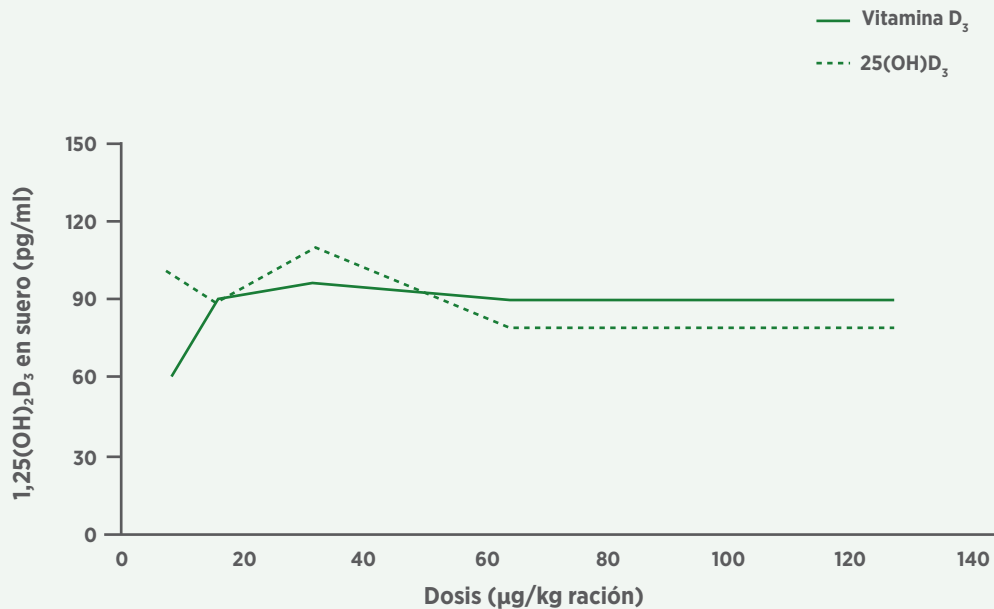
**Figura 2.** Niveles de los diferentes metabolitos de la vitamina D en plasma después de la ingesta de colecalciferol.

## 25-HIDROXIVITAMINA D<sub>3</sub> (25(OH)D<sub>3</sub>) O CALCIDIOL

La segunda forma de vitamina D disponible es la **25-hidroxitamina D<sub>3</sub> (25(OH)D<sub>3</sub>) o calcidiol**, tanto en su forma de síntesis química como de producto de fermentación.

**Su actividad es hasta 10 veces superior que la de la vitamina D<sub>3</sub>** y se incorpora para evitar la necesidad de una primera hidroxilación en hígado, por ejemplo, cuando existen problemas hepáticos o en animales viejos.

Tampoco con aumentos en la dosis de esta forma de vitamina D se consiguen incrementos en la concentración plasmática de la forma activa (Figura 3).



Fuente: Bachmann et al. 1997

**Figura 3.** Nivel de 1,25-dihidroxitamina D<sub>3</sub> en suero tras la suplementación de diferentes dosis de vitamina D<sub>3</sub> o 25-hidroxitamina D<sub>3</sub>.



**Estas dos formas de vitamina D son liposolubles y son susceptibles de oxidación en pienso, sensibles a la temperatura y la humedad, y pueden reaccionar con microminerales, especialmente en contacto con sulfato de hierro y óxido de manganeso.**



Existen **formas comerciales encapsuladas** que reducen estos problemas, aunque debido a su naturaleza liposoluble, la **eficiencia de su absorción** puede verse **comprometida** por los mismos factores que afectan a la absorción de lípidos.

**El límite máximo legal de inclusión se refiere a la vitamina D tanto en forma de vitamina D<sub>3</sub> como de 25-OH D<sub>3</sub> o en su combinación.**

**La 1,25-dihidroxitamina D<sub>3</sub> (1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>) o calcitriol es la forma activa de la vitamina D<sub>3</sub>.**

Podemos encontrarla en su forma sintética o en su forma vegetal como glucósido (1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub> Glucósido).

- ➔ La **forma sintética** es de origen químico y consiste en una forma casi pura de 1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub> y **NO** está disponible para alimentación animal.
- ➔ La **forma vegetal** está presente en forma de glucósido y necesita ser liberada para convertirse en la forma activa de la vitamina D. El enlace glucosídico se escinde en el intestino mediante las enzimas digestivas, dejando la 1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub> lista para su absorción. De esta forma, se produce una liberación más prolongada respecto a la forma sintética.

Una vez absorbida, los efectos de la  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$  son los mismos que los de la forma sintética. Al tratarse de una forma menos liposoluble, no se acumula en el organismo y su semivida en plasma es de aproximadamente 1 día.

Además, la estructura glucosídica protege a la vitamina de la degradación.

La forma vegetal de  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$  disponible como **asaD3+** en Andersen, proviene de la planta *Solanum glaucophyllum*.







La ventaja del calcitriol vegetal es que el organismo dispone directamente de la forma activa en caso de un aumento de las necesidades sin tener que incrementar las reacciones enzimáticas, que tienen como limitantes el tiempo (hasta 72 horas para metabolizar hasta  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ ) y la capacidad fisiológica (problemas hepáticos, estrés por calor, edad).

La comparación entre las 3 formas disponibles de vitamina D para alimentación animal se muestra en la Tabla 1.

|                                | Vitamina D <sub>3</sub>   | 25(OH)D <sub>3</sub>      | 1,25(OH) <sub>2</sub> D <sub>3</sub> glucósido  |
|--------------------------------|---------------------------|---------------------------|---|
| <b>Origen</b>                  | Sintético                 | Sintético y fermentación  | Natural   |
| <b>Suplementación</b>          | Límite máximo legal       | Límite máximo legal       | Sin límite máximo legal                         |
| <b>Acumulación</b>             | Posible en grasa corporal | Posible en grasa corporal | No. El exceso se excreta                        |
| <b>Función biológica</b>       | Forma original            | Forma circulante          | Fuente de forma bioactiva                       |
| <b>Necesidad de activación</b> | Sí, en hígado y riñón     | Sí, en riñón              | No, solo de escisión de glucósidos en intestino |
| <b>Tolerancia</b>              | 20-50 X                   | 5-10 X                    | 20 X  |
| <b>Semivida en plasma</b>      | ±1 semana                 | ±1 mes                    | ±1 día  |

**Tabla 1.** Comparación entre las diferentes fuentes disponibles de vitamina D para alimentación animal.

## ¿*SOLANUM GLAUCOPHYLLUM* ES UNA PLANTA TÓXICA Y PUEDE AFECTAR LA SALUD DE LOS ANIMALES?

Si se consume de forma descontrolada puede causar hipervitaminosis D en rumiantes. Sin embargo, en su forma comercial es un producto estandarizado:

- ➔ Se administra de forma controlada a través del pienso.
- ➔ Diferentes estudios han probado su seguridad con hasta 10 veces la dosis recomendada (Scientific Opinion on the safety of *Solanum glaucophyllum* standardised leaves as feed material, EFSA).
- ➔ El contenido en  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$  está monitorizado durante todo el proceso de producción.

## ¿EL USO DE *SOLANUM GLAUCOPHYLLUM* AFECTA A LOS MECANISMOS DE REGULACIÓN DEL METABOLISMO DE LA VITAMINA D?

La conversión desde  $25(\text{OH})\text{D}_3$  a  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$  está fuertemente regulada.

Un nivel elevado de  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$  tiene un feedback negativo sobre la  $1\alpha$ -hidroxilasa, reduciendo su síntesis, y un feedback positivo sobre la 24-hidroxilasa, produciéndose más 24.25-dihidroxitamina D<sub>3</sub> que será excretada.



Por tanto, **la suplementación con *Solanum glaucophyllum* no provoca un aumento perjudicial de  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ , ni afecta a la síntesis de  $25(\text{OH})\text{D}_3$  ya que no está regulada.**

**Aunque algunos trabajos mencionan que la forma  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$  no es recomendable en pienso, esto se podría deber a algunos factores:**

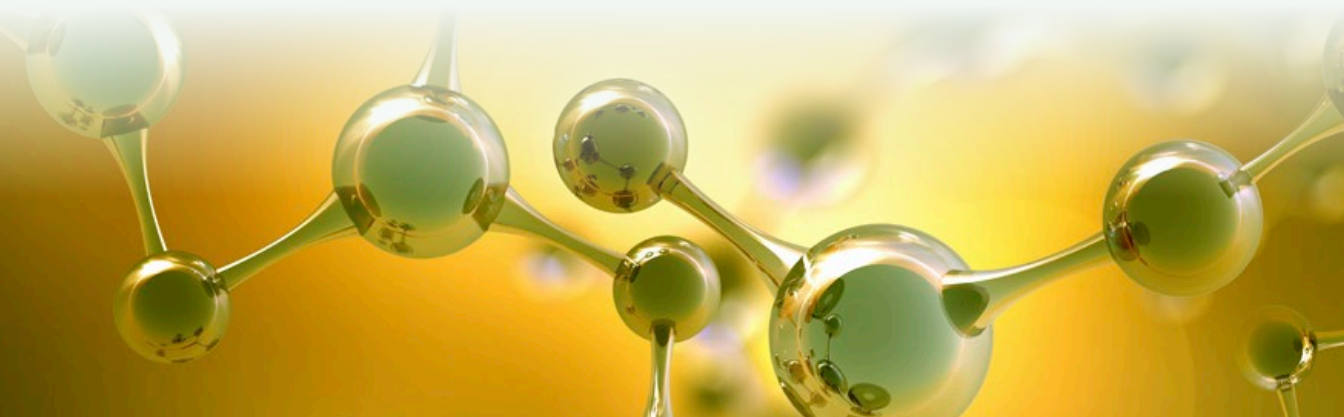
- ➔ La forma sintética no está disponible para nutrición animal.
- ➔ Para la forma sintética, la dosis efectiva y la dosis tóxica son muy similares especialmente en dietas altas en calcio. En su forma de glucósido, presente en asaD3+, tiene un alto margen de seguridad demostrado en diferentes especies.

## ¿POR QUÉ SE USA ADEMÁS DE LA SUPLEMENTACIÓN HABITUAL DE VITAMINA D? ¿SE PUEDE USAR VITAMINA D, 25(OH)D<sub>3</sub> Y 1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub> GLUCÓSIDO EN EL MISMO PIENSO?

Los requerimientos básicos de vitamina D se deben **cubrir mediante la suplementación habitual**, independientemente de su origen (vitamina D<sub>3</sub> o 25(OH)D<sub>3</sub>) para asegurar unos niveles plasmáticos de reserva adecuados.

La 1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub> glucósido es un **aporte extra** para administrar **en momentos en los que exista un aumento de las necesidades** debido a varios posibles factores (estrés por calor, alta densidad, pienso desequilibrado, desafíos inmunitarios, etc.).

Al no tratarse de un aporte de vitamina D<sub>3</sub> o de 25(OH)D<sub>3</sub> (se trata de otro compuesto) no se debe tener en consideración para el cálculo del límite máximo legal de vitamina D o de 25(OH)D<sub>3</sub>. Por este mismo motivo, no se aplica la conversión a UI, ya que sólo están definidas para la vitamina D<sub>3</sub> y la 25(OH)D<sub>3</sub>.



## CONCLUSIÓN

Las funciones de la vitamina D van más allá de la clásica participación en el metabolismo del calcio, siendo cada vez de más interés su **implicación en la respuesta inmunitaria y sistema reproductivo** y, por consiguiente, más razonables las dudas sobre la **capacidad por parte de los niveles legalmente establecidos de vitamina D de satisfacer todas las necesidades** que tiene el animal a lo largo de su vida productiva.

En alimentación animal existen diferentes fuentes de vitamina D que pueden ser usadas en el pienso, como la propia vitamina D<sub>3</sub>, el 25(OH)D<sub>3</sub> o los **glucósidos de 1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub> de origen vegetal**, siendo ésta última molécula la **forma metabólicamente activa, menos liposoluble y**, por consiguiente, **con una alta tolerancia y sin acumulación en tejidos**.

La vitamina D<sub>3</sub>, o combinada con 25(OH)D<sub>3</sub>, debe ser usada como **fuerza principal de Vitamina D en el pienso** por ser la **forma de reserva del organismo**, pero su conversión a la forma activa está fuertemente regulada por diferentes factores, por lo que existen **fases productivas situaciones** como estrés por calor, desafíos inmunitarios, edad avanzada entre otros, en las que es **necesario y rentable suplementar las dietas con los glucósidos** de 1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>.



[www.andersensa.com](http://www.andersensa.com)

**nutriNews**  
nutricionanimal.info