



Susurrando al intestino: CÓMO LA FITOTECNOLOGÍA FAVORECE LA RESILIENCIA DE LOS ANIMALES

Dr. Ellen Hambrecht

*Global Product Manager PhytoComplex Solutions
Trouw Nutrition*

La fitotecnología favorece la salud animal al aprovechar los compuestos derivados de las plantas para mejorar la resiliencia, la productividad y el bienestar. A través de complejas interacciones con los receptores intestinales y las vías de transducción de señales, estos compuestos modulan la función inmunitaria, la integridad intestinal y el metabolismo. La dosificación precisa es fundamental, ya que los efectos pueden variar según los niveles de inclusión. Este enfoque preventivo centrado en el huésped va más allá de la sustitución de los antimicrobianos y destaca el potencial para navegar por la complejidad y los retos de la producción ganadera moderna.

En el dinámico mundo de la nutrición animal, los retos a los que se enfrenta la producción ganadera ya no se limitan a maximizar la producción. Hoy en día, los productores deben navegar por una compleja red de objetivos de sostenibilidad, restricciones normativas, expectativas de los consumidores y preocupaciones por el bienestar animal. Este cambio ha transformado la producción animal, pasando de ser un sistema predecible y preciso como un reloj a un entorno complejo e interconectado que exige soluciones igualmente sofisticadas.

En Trouw Nutrition, reconocemos que la fitotecnología, la ciencia que utiliza compuestos derivados de plantas para mejorar la salud y el rendimiento de los animales, ofrece una respuesta potente y oportuna. Pero para liberar todo su potencial, debemos ir más allá de la visión tradicional de los fitogénicos como sustitutos de los antimicrobianos. En su lugar, nos centramos en apoyar al animal, no en atacar al patógeno. Nuestros FitoComplejos patentados están diseñados para interactuar con la fisiología del animal a través de vías de transducción de señales, desencadenando respuestas mediadas por el huésped que mejoran la resiliencia, la productividad y el bienestar.

DEL MECANISMO DE RELOJERÍA A LA COMPLEJIDAD: UN CAMBIO DE PARADIGMA

Históricamente, la nutrición animal ha funcionado bajo un paradigma reduccionista, un «universo mecánico» en el que los resultados eran predecibles y lineales. Se alimentaba con una dieta equilibrada, se optimizaba la genética y se esperaba un rendimiento constante. Sin embargo, este modelo ya no es válido.

Los animales de producción modernos viven en entornos complejos, donde variables como el estrés climático, la variabilidad de los piensos y los retos microbianos interactúan de formas impredecibles. Para hacer frente a estos retos es necesario adoptar un enfoque sistémico, que abarque la complejidad en lugar de simplificarla.

Las plantas, con sus vastos compuestos bioquímicos, son especialmente adecuadas para esta tarea. Producen cientos de miles de metabolitos especializados, muchos de los cuales han evolucionado para ayudarles a sobrevivir y adaptarse. Estos compuestos pueden ser descodificados por los animales a través de receptores en el intestino, lo que permite una forma de inteligencia integrada entre especies.

Este concepto de inteligencia integrada es fundamental en nuestro enfoque. Reconoce que los animales y las plantas han coevolucionado durante millones de años, desarrollando canales de comunicación bioquímica que permiten a los animales interpretar y responder a las señales derivadas de las plantas. Estas señales pueden influir en la función inmunitaria, el metabolismo y las respuestas al estrés, a menudo de formas sutiles, multifactoriales y aún no comprendidas del todo.

¿QUÉ SON LOS FITOCOMPLEJOS?

Los fitocomplejos pueden definirse como mezclas complejas de compuestos bioactivos derivados de plantas. A diferencia de los compuestos sintéticos de un solo compuesto, que aíslan un ingrediente activo (por ejemplo, el timol o el carvacrol), los fitocomplejos conservan todo el espectro de metabolitos que se encuentran en la planta.

Los primeros esfuerzos por utilizar productos botánicos en la alimentación animal se centraron exclusivamente en sustituir los antimicrobianos. Esto condujo a un enfoque farmacéutico que despojó a las plantas de su complejidad. Pero los animales no responden a moléculas aisladas. Responden a constelaciones de compuestos que interactúan con su fisiología de formas multifacéticas.

Tomemos como ejemplo el aceite esencial de orégano. Aunque el carvacrol suele destacarse como su compuesto activo clave, el aceite contiene en realidad docenas de otras moléculas bioactivas que contribuyen a su eficacia general. Del mismo modo, la artemisinina, utilizada en el tratamiento de la malaria, demuestra una biodisponibilidad significativamente mayor cuando se administra

como parte del material vegetal completo en comparación con su forma sintética y aislada. Estos ejemplos subrayan un principio fundamental de la fitotecnología: el poder de la planta reside en su complejidad.

Por eso Trouw Nutrition se centra en preservar el perfil fitoquímico completo, ya sea a través de polvos de plantas enteras, extractos de espectro completo o mezclas cuidadosamente formuladas. Un FitoComplejo nunca es un solo compuesto, sino una sinfonía de metabolitos, cada uno de los cuales desempeña un papel distinto en la respuesta biológica. Al igual que una orquesta, la eficacia no depende del volumen de un solo instrumento, sino de la armonía y el equilibrio entre todas las partes. Al alterar este equilibrio aislando una molécula, se corre el riesgo de perder la interacción matizada que impulsa el impacto fisiológico. Respetar este equilibrio natural es clave para aprovechar todo el potencial de la fitotecnología para la nutrición animal.

MODO DE ACCIÓN:

VÍAS DE TRANSDUCCIÓN DE SEÑALES

La clave para comprender los FitoComplejos reside en verdadero modo de acción. En lugar de matar directamente a los patógenos, estos compuestos interactúan con los receptores del revestimiento intestinal, activando, bloqueando o modulando las vías de transducción de señales que influyen en la función inmunitaria, la integridad intestinal y los procesos metabólicos.

Estos mecanismos mediados por el huésped nos permiten reforzar las defensas naturales del animal. Por ejemplo, los principios activos que se encuentran en el aceite de clavo no matan las bacterias del intestino.



Los compuestos encontrados en el aceite de clavo no matan las bacterias del intestino. En cambio, fortalecen la barrera mucosa, evitando que los patógenos se adhieran a la pared intestinal. Otro ejemplo es la cúrcuma, conocida por sus propiedades inmunomoduladoras. En ensayos, los FitoComplejos que contienen cúrcuma aumentaron los niveles de anticuerpos en el calostro de cerdas y vacas y mejoraron las respuestas a las vacunas en aves de corral. Estos efectos están mediados por receptores conservados que abarcan varias especies, lo que permite que los compuestos vegetales influyan de manera significativa en la fisiología animal.

EL ARTE DE LA PRECISIÓN EN LA FITOTECNOLOGÍA

Otro aspecto crítico, y a menudo malinterpretado, de la fitotecnología es la relación entre la dosis y el efecto. A diferencia de muchos aditivos alimentarios convencionales, los compuestos derivados de plantas rara vez siguen una curva lineal de dosis-respuesta. Esto significa que aumentar la dosis no necesariamente amplifica el beneficio. De hecho, puede ocurrir lo contrario.

En niveles bajos de inclusión, las moléculas vegetales pueden desencadenar respuestas fisiológicas beneficiosas, como una mejor digestión, modulación inmunológica o efectos antiinflamatorios. Estos efectos se producen a través de sutiles interacciones con los receptores del intestino. Sin embargo, a medida que aumenta la dosis, estos efectos positivos pueden estabilizarse, disminuir o incluso revertirse. En concentraciones más altas, los mismos compuestos que antes calmaban la inflamación pueden comenzar a provocarla. Este fenómeno se conoce como respuesta bifásica o hormética, y está bien documentado tanto en las ciencias vegetales como en las farmacéuticas.

Una analogía útil es la picadura de abeja. En dosis pequeñas y controladas, el veneno de abeja se puede utilizar en inmunoterapia para desensibilizar a las personas alérgicas, entrenando al sistema inmunológico para que tolere el alérgeno. Pero una picadura con toda su fuerza en una persona sensibilizada puede desencadenar una reacción alérgica grave. El mismo compuesto, el veneno de abeja, puede curar o dañar, dependiendo de la dosis y el contexto.

Los bioactivos vegetales se comportan de manera similar. Tomemos como ejemplo el carvacrol, un compuesto muy conocido del orégano. En niveles bajos,

puede actuar como agente antiinflamatorio, calmando el intestino y favoreciendo la integridad de la mucosa. Pero en niveles más altos, puede irritar los tejidos e incluso promover la inflamación. Por eso, en fitotecnología, más no siempre es mejor. El objetivo no es inundar el sistema con principios activos, sino enviar la señal correcta con la intensidad adecuada, un concepto que denominamos «susurrar, no gritar».

En ensayos con un FitoComplejo dirigido a pollos de engorde, se observaron mejoras significativas en el rendimiento con una tasa de inclusión notablemente baja, de solo 25 g/tonelada. A dosis más altas, los efectos se estabilizaron y comenzaron a disminuir a medida que aumentaba la dosis. Con la dosis óptima de 25 g/tonelada, los pollos de engorde consumieron solo unas pocas partículas al día durante su primera semana de vida, cuando la ingesta de alimento es mínima. Esto pone de relieve la necesidad crítica de precisión en la tecnología de producción para garantizar que cada partícula proporcione de forma constante la cantidad prevista de compuestos activos. A pesar del nivel de inclusión sorprendentemente bajo, los animales mostraron mejoras constantes en el aumento de peso corporal, con un promedio de +52 gramos —y en el índice de conversión alimenticia— con un promedio de 4 puntos en múltiples estudios (Figura 1).

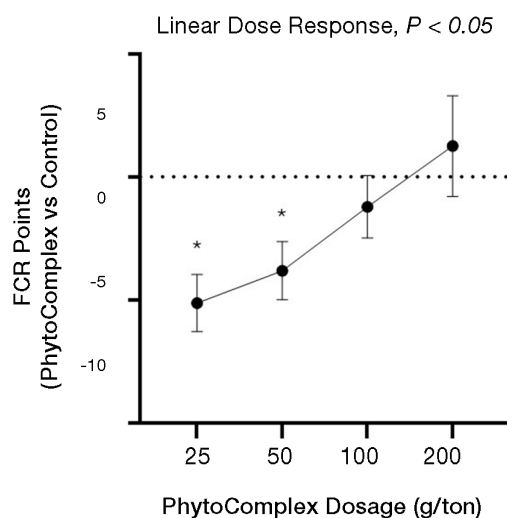


Figura 2. Curva dosis-respuesta para la tasa de conversión alimenticia (FCR), presentada como diferencia entre el grupo FitoComplejos y el grupo de control. Los puntos de datos con un asterisco (*) son significativamente diferentes del grupo de control ($P < 0,05$).

Comprender y respetar la relación dosis-respuesta es esencial para una aplicación eficaz. También subraya la importancia de la precisión en la formulación, las pruebas rigurosas y el control de calidad constante, que son fundamentales para el desarrollo de nuestros FitoComplejos.

NO ES UNA CURA, SINO UNA ESTRATEGIA PREVENTIVA

Es fundamental comprender que la fitotecnología no es un tratamiento. Los FitoComplejos están diseñados para apoyar funciones fisiológicas robustas y la resiliencia, especialmente cuando se utilizan de forma preventiva. Un ejemplo claro de la fitotecnología centrada en el huésped proviene de un proyecto de desarrollo reciente destinado a ayudar a los terneros durante los retos de las primeras etapas de la vida, especialmente los relacionados con la salud intestinal y la resistencia. En este caso, los investigadores exploraron los efectos de un FitoComplejo en terneros expuestos al *Cryptosporidium parvum*. Curiosamente, los estudios in vitro demostraron que la formulación fitogénica no afectaba directamente al parásito, es decir, no mataba ni inhibía los oocistos. En cambio, el compuesto actuaba modulando el propio sistema inmunitario del animal. Concretamente, aumentaba la expresión de interleucina-18 (IL-18) en el tejido intestinal, una citocina conocida por desencadenar la producción de péptidos antimicrobianos que ayudan al huésped a combatir los patógenos intracelulares. Esta modulación inmunitaria se tradujo en una mejora

de la morfología intestinal y la integridad de la mucosa, incluso bajo presión infecciosa. Es importante destacar que el FitoComplejo se administró antes de que los terneros fueran expuestos al patógeno, lo que pone de relieve la naturaleza preventiva de la fitotecnología (Figura 2).

Este ejemplo ilustra el principio fundamental de nuestro enfoque: en lugar de atacar directamente al patógeno, nuestro objetivo es potenciar las defensas fisiológicas del animal, mejorando su capacidad para hacer frente a los factores de estrés ambientales y microbianos. No se trata de curar la enfermedad, sino de desarrollar la resiliencia desde dentro.

MÁS ALLÁ DE LA SUSTITUCIÓN DE LOS ANTIMICROBIANOS

Aunque muchos productos fitogénicos del mercado siguen posicionándose de forma limitada como alternativas naturales a los antibióticos, el potencial de la fitotecnología va mucho más allá de este ámbito restringido.

Trouw Nutrition ofrece FitoComplejos no solo como sustitutos, sino como herramientas para descubrir un espectro más amplio de beneficios fisiológicos en los animales. Sus esfuerzos de descubrimiento e investigación se centran cada vez más en cómo los FitoComplejos pueden apoyar los sistemas biológicos clave que influyen en la salud y el rendimiento de los animales.

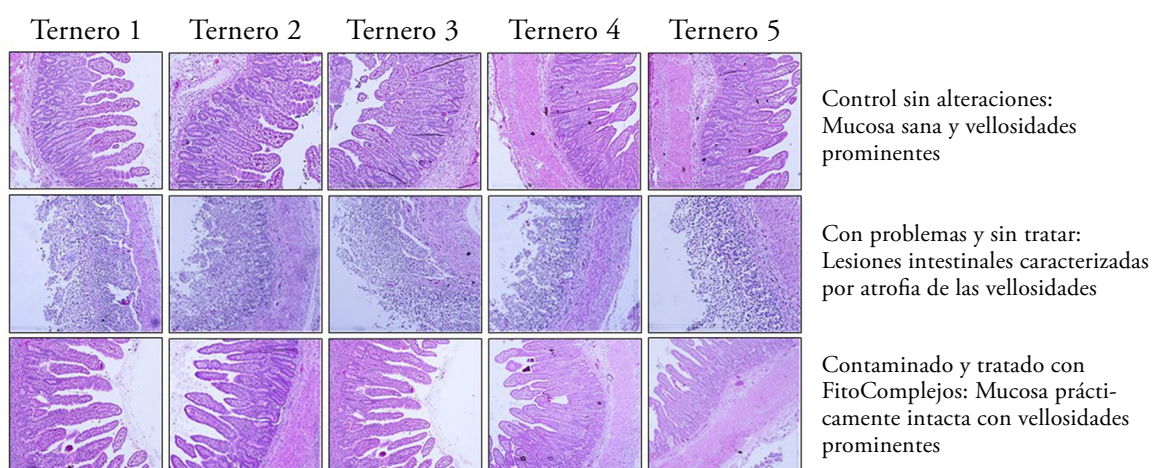
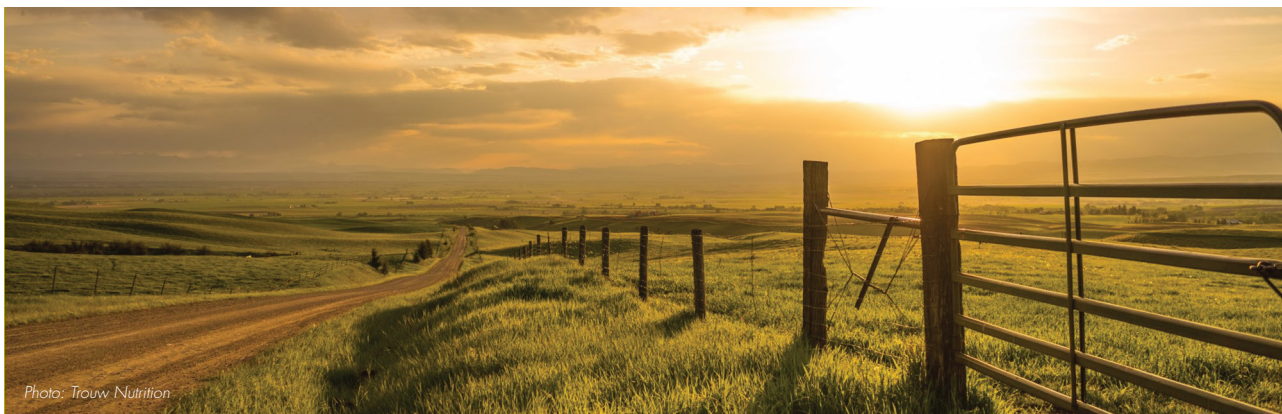


Figura 2. Morfología intestinal de terneros sanos sin infección (fila superior), terneros infectados con cryptosporidia sin tratar (fila central) y terneros infectados con cryptosporidia que recibieron FitoComplejos en su sustituto de leche (fila inferior).



Por ejemplo, la fitotecnología ofrece vías prometedoras para mejorar la eficiencia metabólica, apoyar la función hepática y promover el desarrollo de masa muscular magra. Puede desempeñar un papel en la modulación de la inflamación, la mejora del metabolismo del calcio para una mejor salud ósea y el ajuste de las respuestas inmunitarias. Además, se están estudiando áreas como la regulación de la ingesta de alimento, el apoyo a la función respiratoria y la integridad y función de barrera de la piel.

Al centrarse en estos ámbitos fisiológicos, los FitoComplejos proporcionan un enfoque holístico y multifacético de la nutrición animal. En lugar de abordar los síntomas o los retos aislados, trabajan para reforzar la resistencia general del animal. Este cambio de perspectiva, que pasa de tratar los problemas a apoyar de forma proactiva al animal, supone una evolución significativa en la forma en que aplicamos las soluciones basadas en plantas en la producción ganadera moderna. Se trata de añadir un apoyo funcional y específico que ayude a los animales a prosperar en entornos de producción cada vez más complejos.

ACEPTAR LA COMPLEJIDAD PARA POTENCIAR LA RESILIENCIA

A medida que la producción ganadera sigue evolucionando en un panorama cada vez más complejo, la fitotecnología ofrece un enfoque científico y con visión de futuro para apoyar la salud y el rendimiento de los

animales para apoyar la salud y el rendimiento de los animales. Al aceptar la complejidad de los compuestos derivados de plantas y centrarnos en las respuestas mediadas por el huésped, vamos más allá de las soluciones simplistas y avanzamos hacia un modelo de nutrición más resistente y preventivo. El compromiso de Trouw Nutrition con el desarrollo de FitoComplejos refleja este cambio de paradigma, que empodera a los animales no centrándose en los patógenos, sino fortaleciendo su propia capacidad fisiológica para prosperar.

Referencias

1. Bravo, D., Wall, E. *Simposio AFMA, 2024. Inteligencia integrada: cómo los animales de granja modernos manifiestan el poder del genio vegetal. Disponible bajo petición.*
2. Nutreco. *Aprovechar la complejidad de la naturaleza para resolver retos complejos en la producción animal.* <https://www.nutreco.com/en/news/harnessing-natures-complexity-to-solve-complex-challenges-in-animal-production/>
3. Feed & Additive. *Nutreco celebra el lanzamiento de su Jardín del Futuro.* <https://www.feedandadditive.com/nutreco-celebrates-launch-of-its-garden-of-the-future/>
4. Wall, E., Bravo, D. *Progressive Cattle, 2024. Aumentar el rendimiento del ganado con el genio vegetal.* [Wall_Bravo_ProgCattle2024.pdf](#)
5. Furness, J. B. et al. *Nat. Rev. Gastroenterol. Hepatol. Publicación anticipada en línea, 24 de septiembre de 2013; doi:10.1038/nrgastro.2013.180*

Acerca de la Dra. Ellen Hambrecht

Con un doctorado por la Universidad de Wageningen, Países Bajos, Ellen Hambrecht cuenta con más de 20 años de experiencia en el sector agrícola. Su trayectoria profesional en Trouw Nutrition abarca diversos puestos en I+D, control de calidad, sostenibilidad y marketing global. En su cargo actual como directora global de productos, Ellen es responsable de la cartera FitoComplejos de Trouw Nutrition, soluciones innovadoras basadas en la fitotecnología diseñadas para aprovechar el poder de las plantas para una producción animal sostenible.