



## FIBRA DIETÉTICA: ¿EL NUTRIENTE OLVIDADO?

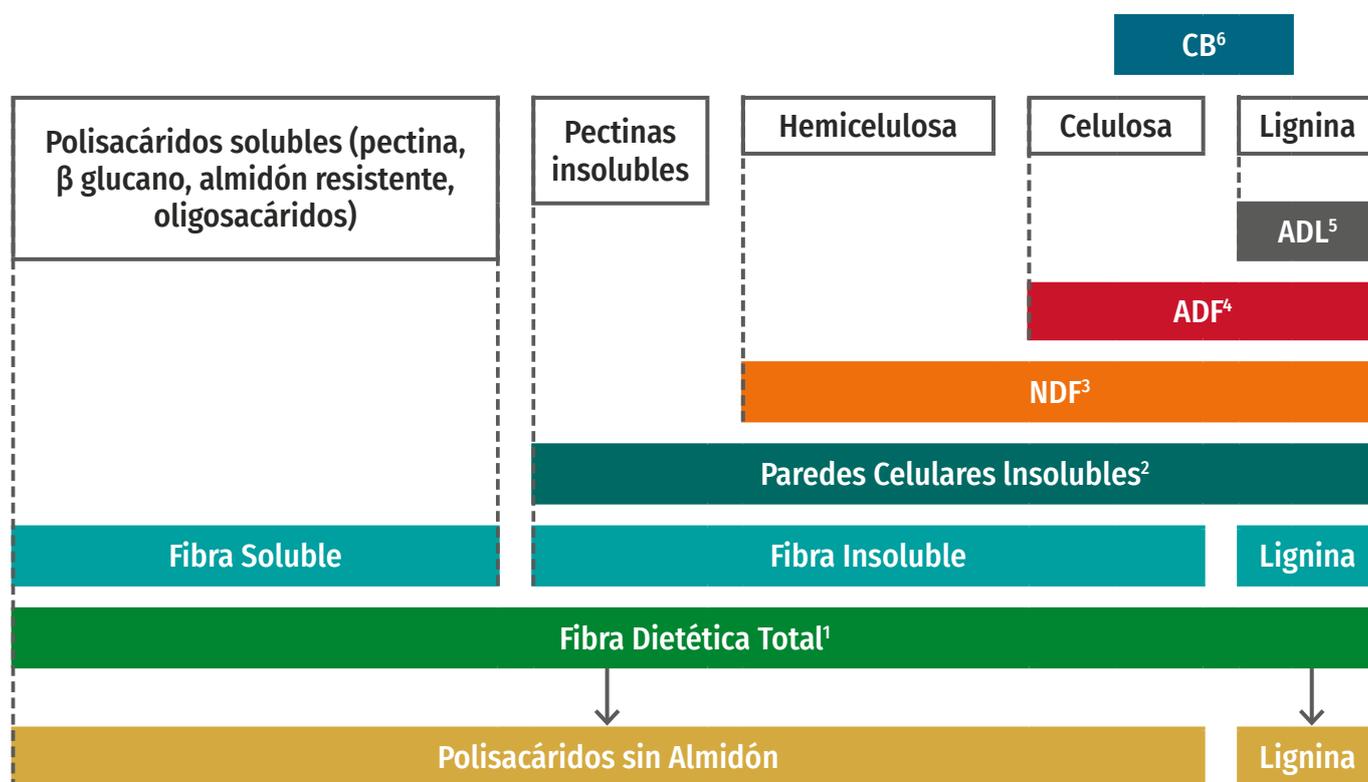
### INTRODUCCIÓN

En la nutrición avícola, los ingredientes ricos en fibra históricamente se han asociado con atributos negativos, tales como la dilución de la energía de la dieta y la posible contaminación por micotoxinas. Normalmente, estos ingredientes no se incluían o su uso era limitado durante la formulación de las dietas.

Sin embargo, actualmente muchos están reconsiderando la fibra para la avicultura con el fin de lograr dos objetivos. Primero, tener un efecto positivo sobre la microflora intestinal y la salud intestinal; y segundo, obtener posibles beneficios de la dilución energética utilizando fuentes confiables de fibra para el manejo de reproductores.

### ANTECEDENTES

La **fibra dietética** se ha descrito como los restos esqueléticos de las células vegetales en las dietas que no son digeridos por los animales monogástricos. La fibra es un material heterogéneo desde el punto de vista nutricional, químico y físico, compuesto por varios componentes. La **fibra bruta** es un método muy antiguo de análisis utilizado para estimar la fibra midiendo algunos de estos componentes, principalmente celulosa y lignina, después de un tratamiento químico severo de una muestra. Los análisis de fibra bruta no eran consistentes en cuanto a los tipos de fibra recuperados y excluían muchos polisacáridos no amiláceos solubles (NSP, por sus siglas en inglés), además de no ser fáciles de relacionar con la funcionalidad fisiológica (gráfica abajo).



NDF: Neutral Detergent Fibre (Fibra detergente neutro)  
ADF: Acid Detergent Fibre (Fibra detergente ácido)  
AOL: Acid Detergent Lignin (Lignina detergente ácido)  
CF: Crude Fibre (Fibra cruda)

<sup>1</sup> Prosky et al., 1992 (AOAC)

<sup>2</sup> Carré et Brillouet, 1989

<sup>3,4,5</sup> Van Soest et al., 1991

<sup>6</sup> Weende method (AOAC, 1984)

De acuerdo a Dégen et al., 2007

Métodos de análisis de fibra



Una mejor manera de describir esta mezcla heterogénea es categorizar ampliamente los componentes de la fibra en dos subclases principales: es decir, fibra soluble en agua (fibra viscosa y fermentable), que incluye los NSP solubles, y fibra insoluble (fuentes no viscosas y no fermentables), que incluye los NSP insolubles y la lignina. La diferenciación entre los componentes de fibra soluble e insoluble ha ayudado a esclarecer algunos de los efectos fisiológicos de la fibra, ya que ambas subclases desempeñan roles diferentes en los procesos digestivos/absorbentes dentro del tracto gastrointestinal (Tabla 1).

**TABLA 1: FIBRA SOLUBLE VERSUS INSOLUBLE**

FIBRA SOLUBLE	FIBRA INSOLUBLE
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reduce la velocidad del paso intestinal</li> <li>➤ Reduce la digestión de grasa, proteína y almidón.</li> <li>➤ Une nutrientes (pectina).</li> <li>➤ Afecta la viscosidad del contenido digestivo.</li> <li>➤ Principalmente partes fermentables.</li> <li>➤ Fuente de energía para los animales monogástricos.</li> <li>➤ Reduce la materia seca de las heces, lo que contribuye a problemas de producción y sanitarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fibra estructural.</li> <li>➤ Se acumula en la molleja y regula el paso del contenido digestivo.</li> <li>➤ Aumenta la velocidad del paso intestinal.</li> <li>➤ Mejora la digestibilidad del almidón.</li> <li>➤ Poco fermentable y mínimamente degradado por la microflora intestinal</li> <li>➤ Estimulación de las vellosidades intestinales. ¿Factor de crecimiento no identificado?</li> <li>➤ Sin fuente de energía para los monogástricos jóvenes.</li> <li>➤ Aumenta el contenido de materia seca de las heces.</li> </ul>

Es importante señalar que los resultados negativos reportados para algunos ingredientes ricos en NSP solubles pueden ser contrarrestados con la suplementación de enzimas y con el procesamiento de la dieta diseñada para satisfacer los requisitos del tipo específico de fibra y la edad del ave. Reducir los riesgos asociados con los NSP solubles permite enfocarse más en los beneficios de los NSP insolubles.

La cantidad y también la estructura de la fibra insoluble es muy variable entre diferentes ingredientes y entre diferentes muestras del mismo ingrediente (Tabla 2).

Además de los ingredientes ricos en fibra que se utilizan para la dilución del contenido nutricional, existen algunos materiales inertes que se pueden añadir a la dieta sin aportar nutrientes. Estos generalmente se basan en productos de sílice.

**TABLA 2: VARIOS INGREDIENTES RICOS EN FIBRA E INERTES**

FIBRA			MATERIALES INERTES
INSOLUBLE	SOLUBLE	CONCENTRADOS	
Paja de trigo Salvado de arroz Cáscara de avena Serrín Virutas Alfalfa	Pulpa de remolacha azucarera Pulpas cítricas Pulpas de uva Cáscaras de soja	Concentrados de componentes específicos de fibra.	Arena Caolín Tierra de diatomeas

## ROL DE LA FIBRA INSOLUBLE ALTAMENTE DOCUMENTADO EN REPRODUCTORAS PESADAS

### 1. Mejor disponibilidad de nutrientes

La fracción insoluble solía considerarse como un componente que cumplía exclusivamente una función de dilución de nutrientes y, en caso contrario, se consideraba nutrimentalmente inerte para las aves. Sin embargo, muchos estudios han reportado que la fibra insoluble (NSP insolubles y lignina) afecta la función intestinal y modula la digestión de nutrientes de diversas maneras:

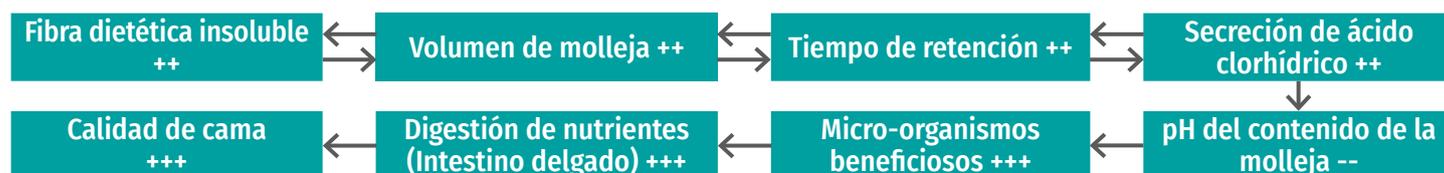
- La fracción insoluble de la fibra se acumula en la molleja, lo que resulta en un mejor desarrollo de la molleja.
- La mejora de la capacidad de molienda de la molleja reduce la cantidad de partículas gruesas que ingresan al intestino delgado, lo que contribuye a una mayor disponibilidad de nutrientes, una mejor utilización de los nutrientes y un control en la velocidad de paso.



## 2. Rol prebiótico

Las dietas ricas en almidón favorecen la fermentación en el intestino delgado, donde los patógenos pueden multiplicarse rápidamente, creando una situación de alto riesgo de desequilibrio microbiano y enfermedades intestinales en el huésped.

Estudios publicados también indican que los NSP insolubles pueden desempeñar un rol prebiótico, promoviendo el crecimiento de bacterias beneficiosas que estimulan tanto la salud intestinal como el estado general de salud al favorecer la producción de algunos ácidos grasos volátiles.



*Modo de acción de una dieta de fibra insoluble*

La fibra insoluble también puede desempeñar un papel en el mantenimiento de la sincronización y el funcionamiento adecuado de los ciegos y el colon superior. El proceso de clasificación y reflujo del material digestivo hacia los ciegos es un proceso complejo, y la fibra insoluble podría jugar un papel clave en la modulación de este proceso.

## 3. Comportamiento

Además de otros factores como la presentación del alimento, el equilibrio mineral y de aminoácidos, varios estudios realizados con reproductores han demostrado que la alimentación con dietas altas en fibra y bajas en energía, o la suplementación con forrajes, puede reducir o prevenir comportamientos anormales y mejorar el comportamiento alimentario.

Sin embargo, la adición de componentes fibrosos estructurales también puede ser perjudicial para el rendimiento si se incluyen en niveles demasiado altos, debido a los riesgos de una reducción en la ingesta y absorción de nutrientes. Es necesario tener especial cuidado cuando se reduzca el contenido de ME de la dieta por debajo de 2500 kcal/kg, ya que esto, requerirá una alta inclusión de ingredientes diluyentes de la dieta.

## DIETAS DE AVES DE CORRAL DE BAJA DENSIDAD: EXPERIENCIA DE CAMPO EN DIETAS PARA REPRODUCTORAS PESADAS

Las reproductoras pesadas modernas se caracterizan por un apetito voraz y una utilización muy eficiente del alimento. Hoy en día, se presta más atención a los intentos de alimentar a las reproductoras con dietas diluidas y altas en fibra para aumentar la saciedad por volumen durante el período de cría, debido a las mejoras potenciales en el manejo de la uniformidad del peso corporal, permitiendo el acceso a un mayor volumen de alimento con una distribución más fácil y beneficiando el bienestar de las aves.

Investigaciones publicadas y algunos experimentos de campo respaldan que las dietas con baja energía metabolizable (EM) durante el período de cría pueden ayudar a:

- ▷ promover la uniformidad del lote;
- ▷ retrasar el desarrollo del tracto reproductivo;
- ▷ aumentar el tamaño del huevo temprano en algunos casos, pero no en todos.

Otros estudios con dietas de baja densidad para reproductoras pesadas, suministradas durante la etapa de producción, mostraron:

- ▷ un aumento en el peso del huevo y del polluelo recién nacido en algunos casos, pero no en todos;
- ▷ una mejora en la tasa de crecimiento;
- ▷ reducción de la mortalidad de los pollos de engorde (Enting et al., 2007).



Hubbard ha realizado ensayos internos en campo utilizando dietas para crías y reproductoras que van desde 2400 hasta 2620 Kcal de energía metabolizable (EM) por kg de dieta (ver imágenes a continuación), los cuales mostraron:

- ⇒ un aumento en el tiempo de distribución del alimento de 5 a 15 minutos en la fase de cría y de 30 a 90 minutos en la fase de producción, según el grado de dilución aplicado;
- ⇒ mayor facilidad en conseguir la uniformidad correcta del lote;
- ⇒ mejor control de la distribución del alimento y el comportamiento de alimentación (dos distribuciones de alimento al día en la fase de producción);
- ⇒ aves más tranquilas y menor riesgo de picoteo de plumas;
- ⇒ comportamiento positivo de consumo de agua (sin acceso controlado al agua);
- ⇒ mejor control de la calidad de la cama (cama más seca).



## PUNTOS DE ATENCIÓN A NIVEL DE GRANJA

Existen algunos puntos críticos que deben ser destacados al realizar cambios en la dilución del contenido energético de la dieta (EM) en reproductoras pesadas:

- ⇒ Para todas las dietas con alto contenido de fibra, es esencial que el crecimiento de las reproductoras se mantenga dentro del rango recomendado para la raza.
- ⇒ Al alimentar las reproductoras con dietas de baja energía, es importante compensar la menor concentración energética aumentando la ingesta de alimento. Sin embargo, la distribución del alimento siempre debe ajustarse según la evolución del peso corporal.
- ⇒ También es importante que el agua esté suficientemente disponible para permitir la expansión del alimento, lo que contribuye a la sensación de llenado del tracto digestivo, pero sin causar problemas de compactación intestinal o estreñimiento, especialmente cuando se utilizan ingredientes con alto contenido de fibra.



⇒ Se debe prestar especial atención a las fases de transición entre dietas, especialmente cuando se cambia la alimentación de una ración inicial de alta densidad a una ración de crecimiento diluida. También se debe tener cuidado al volver a la ración de reproductores de densidad normal (especialmente cuando las dietas de crecimiento contienen menos de 2500 Kcal/kg). En general, no se debe aumentar el efecto de dilución ni disminuir el contenido de ME de la dieta después de las 16 semanas de edad, ya que el ave transita a través de las dietas de Crecimiento, Transición y Reproductores.

- ⇒ La variabilidad en el contenido de ME de los ingredientes de un lote a otro hace que la asignación precisa de las cantidades de alimento sea más difícil. La ingesta variable de nutrientes puede afectar la uniformidad. El crecimiento debe ser monitoreado cuidadosamente cada semana y las cantidades de alimento ajustadas en consecuencia.



## PUNTOS DE ATENCIÓN EN LA FORMULACIÓN

Las diferentes fuentes de fibra tienen una capacidad de retención de agua (CRA) diferente y, a veces, muy alta, lo que es importante considerar al elegir ingredientes ricos en fibra o inertes. El efecto de hinchamiento de los ingredientes con alta capacidad de retención de agua tiene un impacto significativo en la limitación de la ingesta de alimento en volumen y, potencialmente, pueden limitar la capacidad de las aves para comer mayores cantidades de alimento para mantener la ingesta de nutrientes (Tabla 3).

### ► Puntos clave para la formulación de la dieta:

- ▷ Los materiales inertes no deben exceder el 5% de la dieta, considerando su potencial de muy alta capacidad de retención de agua (WHC, por sus siglas en inglés).
- ▷ Algunas fuentes de fibra pueden contener más fósforo ligado a fitato, por lo que el uso de enzimas fitasas debe ser revisado teniendo en cuenta el contenido de fitato en la dieta.
- ▷ La formulación de dietas debe considerar un amplio rango de aminoácidos esenciales cuya digestibilidad puede ser más variable, por lo que es importante asegurar que la formulación se realice sobre una base digestible.
- ▷ Los ingredientes ricos en fibra pueden concentrar micotoxinas, por lo que es necesario evaluar este riesgo.
- ▷ Algunos ingredientes como el salvado de arroz son abrasivos y pueden causar irritación intestinal y posible enteritis.
- Cuando se utiliza una dieta basada en harina, puede ser difícil obtener una harina gruesa uniforme al usar materias primas muy finas, como el salvado de trigo. Se debe considerar una preparación cuidadosa de la fuente de fibra añadida, como la paja molida gruesa. En los ensayos de Hubbard, se ha añadido paja de trigo procesada de buena calidad en hasta un 20% en dietas de harina para el crecimiento y la cría.
- Si se realiza el peletizado para dietas utilizadas en la alimentación diaria por lotes, la cantidad de fibra añadida puede estar limitada para mantener la calidad del pellet (ver imagen a la derecha). En los ensayos de Hubbard, la adición de paja de trigo de buena calidad tuvo que limitarse al 10% o menos para mantener la calidad del pellet. Esto variará según cada ingrediente.

► La dilución de la dieta y la reducción del contenido de ME aumenta la cantidad total de alimento que debe fabricarse y transportarse. Esto puede incrementar el costo total del alimento por ave reproductora o polluelo e impactar otros indicadores de sostenibilidad. Sin embargo, el uso de ingredientes alimenticios "residuales" en la producción avícola puede ayudar a mejorar la utilización general de los nutrientes en una cadena de nutrientes circular.

**TABLA 3. CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA DE VARIOS INGREDIENTES DE ALIMENTO (NASCIMENTO ET AL, 2021)**

FUENTES DE FIBRA	WHC (g/g)
Fibra celulosa	7.95
Aserrín	6.5
Cáscara de arroz	5.5
Arena	4
Vermiculita	8.5



Buena calidad de pellet



## RESUMEN Y PERSPECTIVAS

La dilución de las dietas en el periodo de cría y, posiblemente, en la producción es una estrategia útil cuando la distribución del alimento impide alcanzar una buena uniformidad y puede ayudar a aliviar comportamientos anormales. Esta estrategia puede facilitar la distribución del alimento y el manejo de los bebederos, lo que contribuye a un comportamiento más tranquilo en los lotes.

La fibra insoluble puede mejorar la función intestinal con una mejor acción del buche, lo que afecta los tiempos de retención intestinal y puede proporcionar un efecto prebiótico. Las tasas típicas de inclusión para materiales inertes son inferiores al 5%. Las tasas de inclusión de ingredientes ricos en fibra varían según el riesgo, pero generalmente se limitan a un máximo del 10% para la mayoría de los ingredientes con alto contenido de fibra o al 20% si se usan ingredientes de calidad constante y conocidos, como la paja de trigo procesada.

Se deben considerar los riesgos asociados con la disponibilidad de ingredientes, la variabilidad de nutrientes, la capacidad de retención de agua, las micotoxinas y los costos cuando se intenta diluir la dieta o utilizar ingredientes ricos en fibra.

También es importante calcular la cantidad de alimento diluido necesario para asegurar que se cumplan las ingestas nutricionales objetivo, recordando que la asignación de alimento debe ajustarse para que las aves alcancen el peso corporal objetivo y las tasas de crecimiento semanal durante el periodo de cría.

Referencias disponibles bajo solicitud.

! Los datos de rendimiento contenidos en este documento fueron obtenidos a partir de los resultados y la experiencia de nuestros propios rebaños de investigación y de los rebaños de nuestros clientes. De ninguna manera, los datos contenidos en este documento constituyen una garantía o promesa de obtener el mismo rendimiento bajo diferentes condiciones de nutrición, densidad o entorno físico o biológico. En particular (pero sin limitar lo anterior), no otorgamos ninguna garantía con respecto a la idoneidad para el propósito, rendimiento, uso, naturaleza o calidad de los rebaños, ni ninguna garantía sobre el cumplimiento de la legislación local en lo que respecta a la salud, bienestar o cualquier otro aspecto de la producción animal. Hubbard no hace ninguna declaración sobre la exactitud o integridad de la información contenida en este documento.

**AMÉRICAS**  
HUBBARD LLC  
123 Gallus Rd  
PIKEVILLE, TN 37367 – U.S.A.  
TEL. +1 (423) 447 6224  
contact.americas@hubbardbreedersusa.com

**EUROPA, MEDIO-ORIENTE, ÁFRICA**  
HUBBARD S.A.S.  
Mauguérand  
22800 LE FOEIL – FRANCE  
TEL. +33 2 96 79 63 70  
contact.emea@hubbardbreeders.com

**ASIA**  
HUBBARD S.A.S.  
Mauguérand  
22800 LE FOEIL – FRANCE  
TEL. +33 2 96 79 63 70  
contact.asia@hubbardbreeders.com

Hubbard es una marca registrada de Hubbard en los EE. UU. y otros países.  
Todas las demás marcas y nombres comerciales son propiedad de sus respectivos dueños.  
© Hubbard

V-2025-01