Mycofix® 5.E

MYCOTOXIN RISK MANAGEMENT

Protección absoluta

Con toda la fuerza de la ciencia para la defensa activa frente a múltiples micotoxinas*

… con 3 estrategias combinadas

- ADSORCIÓN
- BIOTRANSFORMACIÓN
- BIOPROTECCIÓN

* de acuerdo con los Reglamentos EU 1115/2014, 1060/2013 y 1016/2013 para la reducción de la contaminación con fumonisinas, aflatoxinas y tricotecenos.

qualivet®

EcoVet Economía Veterinaria, S.L.
Avda. Reyes Católicos 6, oficina 16A
28220 Majadahonda
Madrid (Spain)
Tel: (+34) 916363251
qualivet@qualivet.es

mycofix.biomin.net

Naturally ahead

Biomin®

MICOTOXINAS EN GRANJAS DE GANADO VACUNO LECHERO

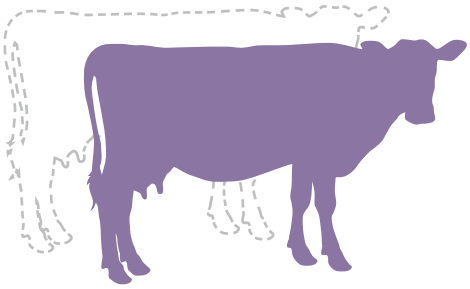
CONTAMINACIÓN DE RACIONES Y TRANSFERENCIA DE AFLATOXINAS A LA LECHE

María Rodríguez Blanco
Doctora en Ciencia y Tecnología Agraria y Alimentaria

Las **micotoxinas** son metabolitos secundarios de bajo peso molecular producidos por determinados géneros de hongos filamentosos bajo condiciones ambientales favorables *(Bennet and Klich, 2003)*.

La contaminación de ingredientes utilizados para la formulación de piensos animales, supone un **problema a nivel mundial**. Además, el consumo de piensos contaminados puede dar lugar a **intoxicaciones agudas o crónicas** en los animales, y también puede contribuir al consumo de micotoxinas en humanos debido a la **posible transferencia de estos compuestos** a productos de origen animal como la leche, la carne o los huevos *(Fink-Gremmels 2008a; Pinotti et al. 2016)*.

Las principales micotoxinas que se encuentran contaminando piensos y materias primas para piensos son las aflatoxinas (AFs), deoxinivalenol (DON), fumonisinas (FBs), ocratoxina A (OTA), toxina T-2 y zearalenona (ZEN).



Con el fin de reducir los efectos tóxicos para la salud de los animales y de los seres humanos, así como el impacto económico, muchos países han establecido **límites reguladores** de estos compuestos.

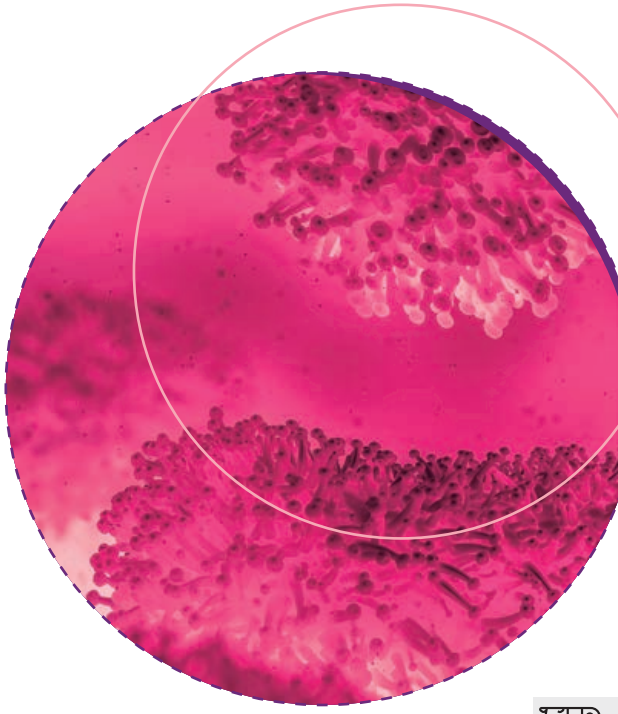
- En cuanto a productos utilizados en alimentación animal, **sólo se han establecido niveles máximos para la aflatoxina B_1 (AFB_1)**. En la **Unión Europea estos límites son de 0,02 mg/kg en materiales para piensos y 0,005 mg/kg en piensos completos para animales lecheros**.
- En cuanto a las **FBs, DON y ZEN, solo existen niveles máximos recomendados**, que en los piensos para vacas lecheras son **5 mg/kg de DON, 0,5 mg/kg de ZEN y 50 mg/kg** en el caso de la suma de **fumonisina B_1 (FB_1) y fumonisina B_2 (FB_2)** ***(EC 2006a).***

Desde febrero de 2016 hasta enero de 2018, el grupo de Micología Aplicada, del Departamento de Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Lleida, llevó a cabo un **estudio sobre la presencia de micotoxinas en piensos para vacas lecheras y su posible transferencia a la leche**.

Durante este periodo de tiempo, se recogieron **muestras de piensos para vacas lecheras**, en concreto de **ración total mezclada (TMR)**. Además, se recogieron **muestras de leche procedentes de los ordeños** realizados a las 24 y 48 horas después del consumo de las raciones muestreadas.

Las granjas de las que se tomaron las muestras de pienso y leche estaban localizadas en **Castilla y León, Cantabria, Galicia y Cataluña**.

1 AFLATOXINAS

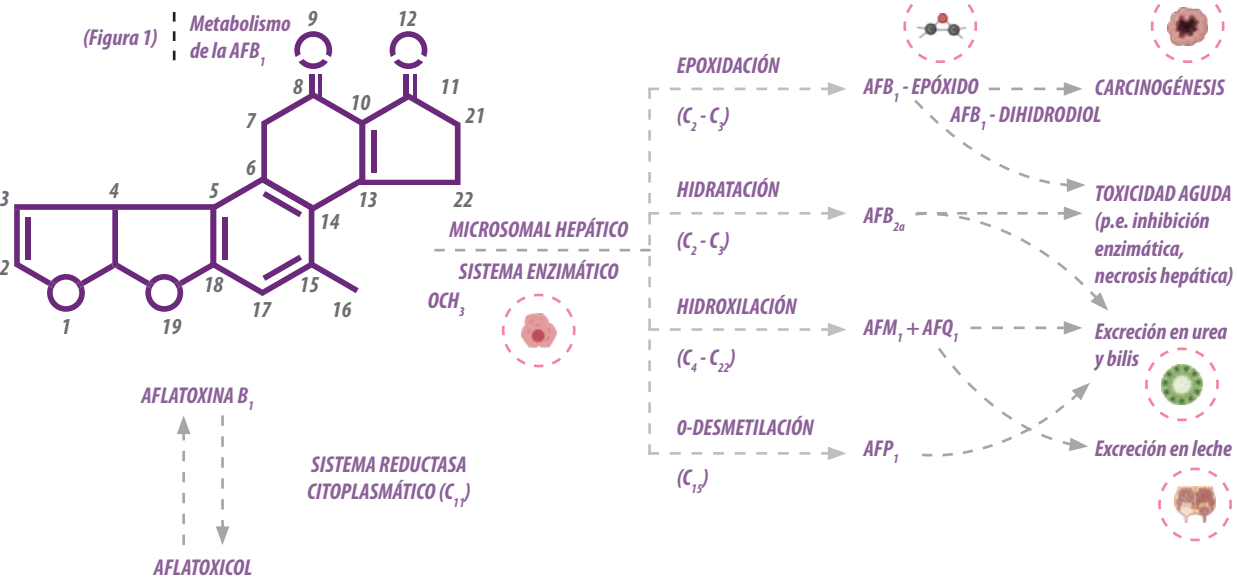


Uno de los **principales riesgos asociados con la presencia de micotoxinas** en los piensos animales, es la **posible transferencia** de estos compuestos a los alimentos de origen animal como la **leche**.

Cuando las vacas lecheras consumen **pienso contaminado con AFB_1**, una parte es degradada en el rumen a **aflatoxicol**, y otra parte llega al hígado, donde es metabolizada por enzimas hepáticas mediante **hidroxilación, hidratación, demetilación y epoxidación**.

La hidroxilación de la AFB_1 da lugar a la aflatoxina M_1 (AFM_1). Una parte de este compuesto es excretada finalmente a través de la leche *(Dhanasekaran et al. 2011)* *(Figura 1).*

(Figura 1) *Metabolismo de la AFB_1*



La monitorización de la presencia de AFM_1 en la leche ha aumentado desde que la **Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC) clasificó esta toxina como agente carcinógeno para el ser humano** *(IARC, 2012)*.

Se han establecido niveles máximos en diferentes países, en concreto, en la UE los niveles máximos son de 50 ng/kg de AFM_1 en leche cruda, leche tratada térmicamente y leche para la fabricación de productos lácteos *(EC 2006b).*

La **estrategia ideal para reducir la presencia de AFM_1 en leche** consistiría en reducir la exposición de las vacas lecheras a piensos contaminados por AFB_1.

Los rumiantes son considerados relativamente **resistentes a la acción de las micotoxinas**, ya que los **microorganismos del rumen son capaces de degradar estos compuestos** en otros menos tóxicos o incluso biológicamente inactivos a niveles normales de exposición *(Fink-Gremmels 2008b)*. Sin embargo, hay que tener en cuenta que **la capacidad de degradación del rumen puede saturarse**, y puede verse afectada por cambios en la dieta o como consecuencia de enfermedades metabólicas *(Fink-Gremmels 2008b)*.

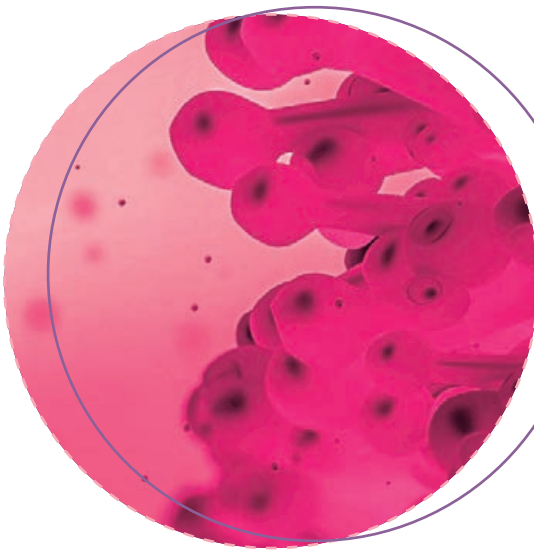
Por lo tanto, el consumo de piensos contaminados por estos compuestos puede afectar al estado de salud de las vacas lecheras.

CONTAMINACIÓN POR AFs EN RACIÓN TOTAL MEZCLADA (TMR)

De las **193 muestras de TMR analizadas en el estudio, 67 (34,7%)** presentaron contaminación por AFs. En total, **se detectó AFB_1 en 24 muestras, AFB_2 en 9 muestras, AFG_1 en 47 muestras y AFG_2 en 13 muestras** (límite de detección para AFB_1 y AFG_1 0.1 µg/kg; límite de detección para AFB_2 y AFG_2 0.05 µg/kg).

La **AFB_1 y AFG_1 se detectaron más frecuentemente que la AFB_2 y AFG_2**, siendo la AFG_1 la que estaba presente en un mayor número de las muestras analizadas. Las **concentraciones de AFB_1 estuvieron siempre dentro del límite establecido por la UE** en piensos completos para animales lecheros (5 µg/ kg).

Una de las muestras presentó altos niveles de AFG_1, pero sólo está legislada la presencia de la AFB_1 en alimentación animal.



RELACIÓN ENTRE LOS COMPONENTES DE LA TMR Y LA PRESENCIA DE AFs

Uno de los principales objetivos de este estudio fue **intentar establecer una relación entre los ingredientes utilizados en la formulación de las raciones y la presencia de AFs.**

El análisis de los resultados indicó que el **ensilado de maíz, ensilado de cebada, bagazo de cerveza, okara, raygrass deshidratado, paja y maíz estaban normalmente presentes** en las muestras contaminadas por AFs.

Con respecto a las muestras contaminadas por **AFB_1**, se observó que estas muestras normalmente incluían como ingredientes **ensilado de maíz, bagazo de cerveza, cascarilla de soja, maíz, heno de alfalfa, semilla de algodón y pienso compuesto**. Algunos de estos materiales, como la semilla de algodón o el maíz, han sido ampliamente relacionados con la contaminación por AFs *(Whitlow and Hagler Jr. 2005; Juan et al. 2007; Pleadin et al. 2015).*

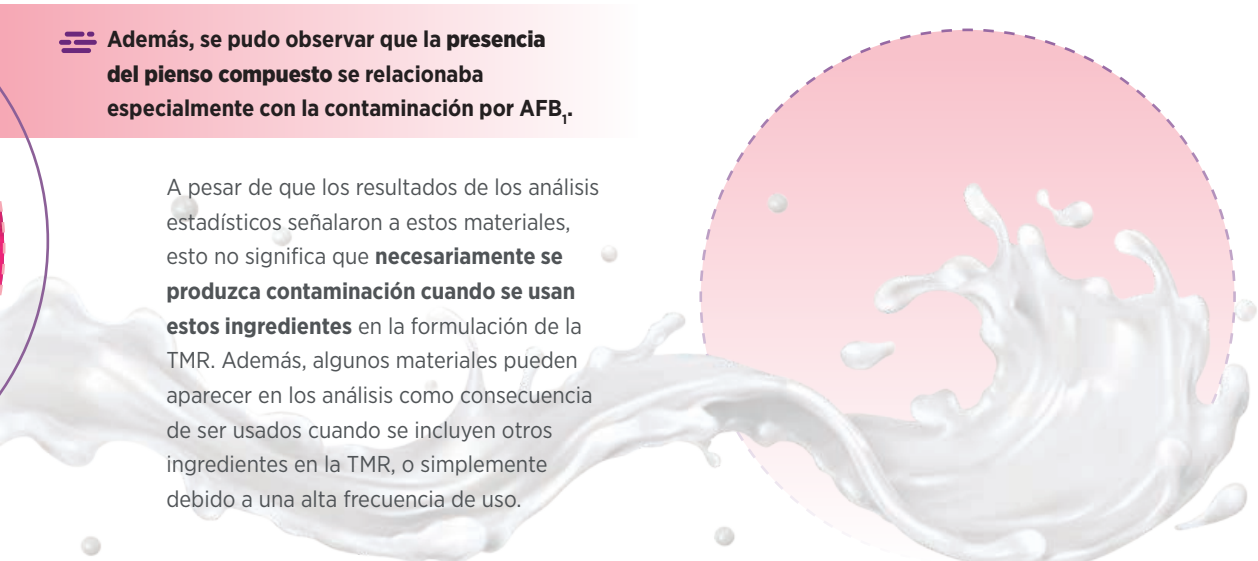
Además, se pudo observar que la presencia del pienso compuesto se relacionaba especialmente con la contaminación por AFB_1.

A pesar de que los resultados de los análisis estadísticos señalaron a estos materiales, esto no significa que **necesariamente se produzca contaminación cuando se usan estos ingredientes** en la formulación de la TMR. Además, algunos materiales pueden aparecer en los análisis como consecuencia de ser usados cuando se incluyen otros ingredientes en la TMR, o simplemente debido a una alta frecuencia de uso.

En conclusión, es necesario establecer un **control estricto de los proveedores de cada material empleado, asegurar la trazabilidad de los productos y poner especial atención en los ingredientes** que, a priori, son más susceptibles de presentar contaminación por micotoxinas, como el maíz, la semilla de algodón o el pienso compuesto, teniendo también en cuenta el origen de los materiales, ya que el crecimiento de los hongos filamentosos y la producción de micotoxinas se ven **afectados por las condiciones climáticas.**

AFM_1 EN LECHE

En cuanto a la presencia de **AFM_1 en leche, 71 muestras de las 375 analizadas** en el estudio presentaron niveles detectables de este compuesto (límite de detección 9 ng/kg). **Solo tres de las muestras** presentaron concentraciones de AFM_1 por encima del límite de 50 ng/kg establecido por la UE.

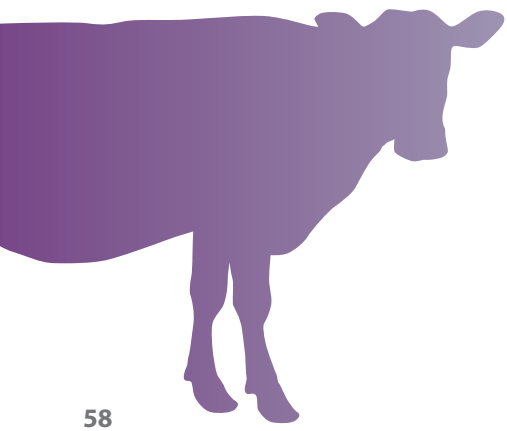


RELACIÓN ENTRE LA PRESENCIA DE AFB$_1$ EN PIENSO Y AFM$_1$ EN LECHE

Con los datos obtenidos del análisis de las muestras de TMR y de leche, se evaluó la **relación entre la presencia de AFB$_1$ en pienso y de AFM$_1$ en leche**.

- **15 muestras de leche de las 60 contaminadas por AFM$_1$ procedían de vacas alimentadas con muestras de TMR positivas para AFB$_1$.**
- **8 muestras de TMR positivas para AFB$_1$, pero las muestras de leche procedentes de las vacas alimentadas con esos piensos no estaban contaminadas por AFM$_1$.**
- **27 muestras de leche contenían AFM$_1$, pero las muestras de TMR correspondientes fueron negativas para AFB$_1$.**

Teniendo en cuenta los casos en los que tanto las muestras de TMR como las de leche estaban contaminadas, la ingesta de TMR diaria y la producción de leche, **se estableció la tasa de transferencia entre la AFM$_1$ en leche y AFB$_1$ en pienso que resultó ser de entre el 0.6 y el 6%.**

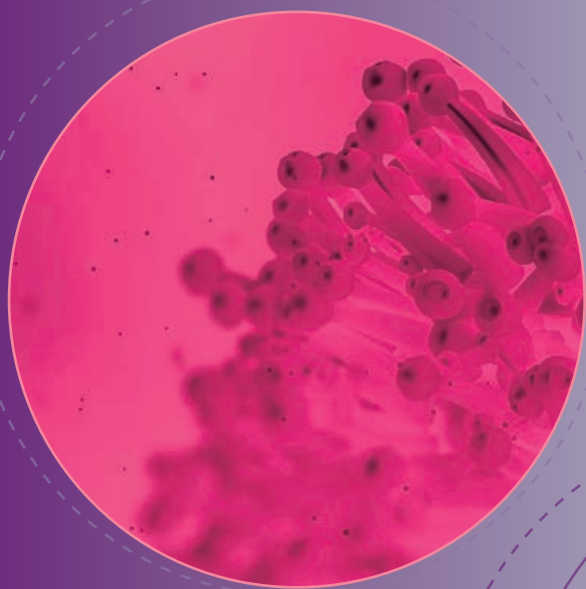


CONCLUSIONES

El **nivel de contaminación por AFs en muestras de ración total mezclada y en leche fue relativamente bajo**. Solo tres muestras de leche superaron el límite de AFM$_1$ establecido por la Unión Europea.

Los análisis estadísticos señalaron que el **ensilado de maíz, el bagazo, la cascarilla de soja, el maíz, el heno de alfalfa, la semilla de algodón y el pienso compuesto estaban normalmente presentes** como ingredientes de las muestras de TMR contaminadas por AFB$_1$.

Aunque no se detecten AFs en los piensos, no se puede garantizar la ausencia de AFM$_1$ en muestras de leche cruda. Por lo tanto, el análisis de leche a través de la cadena de suministro es esencial para garantizar la seguridad del producto final. Además, la **detección temprana de AFM$_1$ en leche permite llevar a cabo un cribado rápido** de las materias primas y de los piensos.



2 MICOTOXINAS DE FUSARIUM EN RACIONES PARA VACAS LECHERAS

Las muestras de TMR se analizaron para **determinar la presencia de FBs, ZEN, α-zearalenol (ß-ZEN) Y β-zearalenol (β-ZEN), DON y 3-acetildeoxinivalenol (3-ADON), 15-acetildeoxinivalenol (15-ADON) y deoxinivalenol-3-glucósido (DON-3-Glc).**

Para ello, se desarrolló **un método multimicotoxina HPLC-MS/MS.**

En total, **112 muestras de las 193 analizadas presentaron niveles detectables** de alguna de las toxinas, y en **38 de las muestras se encontraron al menos dos de las toxinas**.

Las **FBs fueron las toxinas más frecuentes** (66 muestras positivas). En 32 muestras se detectó **DON** y en 31 muestras, **ZEN**. En cuanto a los metabolitos analizados, solo se detectaron **15-ADON** y **DON-3-Glc**, en 18 y 3 muestras respectivamente.

Las concentraciones de las toxinas estuvieron siempre **por debajo de los niveles recomendados** por la UE. En este tipo de muestras, **es común encontrar más de una micotoxina** contaminando las muestras, y DON y ZEN suelen aparecer de forma simultánea. Sin embargo, **solo en 4 de las 193** muestras analizadas se detectó **co-ocurrencia de DON y ZEN**.

En este caso, **también se analizó la relación entre los ingredientes de la TMR y la presencia de micotoxinas**. Aunque no fue posible establecer conclusiones definitivas debido a la heterogeneidad de las muestras, se podría decir que algunos ingredientes siempre relacionados con la presencia de toxinas serían **los ensilados y el pienso compuesto**.

En el caso de los **ensilados**, podría deberse simplemente a que son utilizados en altos porcentajes en la gran mayoría de las muestras.

CONCLUSIONES

La presencia de **micotoxinas de *Fusarium* en las muestras de TMR fue baja y los niveles de contaminación no superaron los valores recomendados** por la Unión Europea. Entre las micotoxinas analizadas, las **fumonisinas** fueron las detectadas con más frecuencia.

Aunque la gran variedad de materias primas utilizadas en la formulación de las muestras dificultó poder alcanzar conclusiones definitivas, **la presencia de micotoxinas de *Fusarium* pareció estar relacionada con el uso de algunos ensilados de cereales y de determinados concentrados**, como el pienso compuesto, por lo tanto, el uso de estas materias primas debería ser **estrictamente controlado**.

3 CONTENIDO TOTAL DE MICOTOXINAS EN LAS MUESTRAS DE TMR

Los resultados de los análisis de micotoxinas en las muestras de TMR, revelaron que **44 de las 193 muestras analizadas presentaban contaminación simultánea por AFs y las micotoxinas de *Fusarium* analizadas**.

A pesar de que los resultados obtenidos no lo reflejan, **la contaminación por más de una micotoxina es la situación más común** en muestras de materiales usados como piensos y cereales. Es importante tenerlo en cuenta, ya que se pueden tener **efectos aditivos o sinérgicos**.

Los análisis estadísticos determinaron que **la presencia de AFs no dependía de la región de procedencia de las muestras.**

En cuanto a las micotoxinas de *Fusarium*, la **concentración de ZEN y FBs** estaba relacionada con la zona de procedencia de las muestras. El **mayor porcentaje de muestras positivas** para la presencia de FBs procedía de muestras localizadas en **Cantabria** *(área 04)* y **Cataluña** *(área 25)*.

En el caso de la **ZEN**, el porcentaje de muestras contaminadas también fue mayor en **Cantabria** y **Cataluña**. Además, ninguna de las muestras procedentes de **Galicia** *(área 08)* presentaron niveles detectables de esta micotoxina ***(Figura 2).***

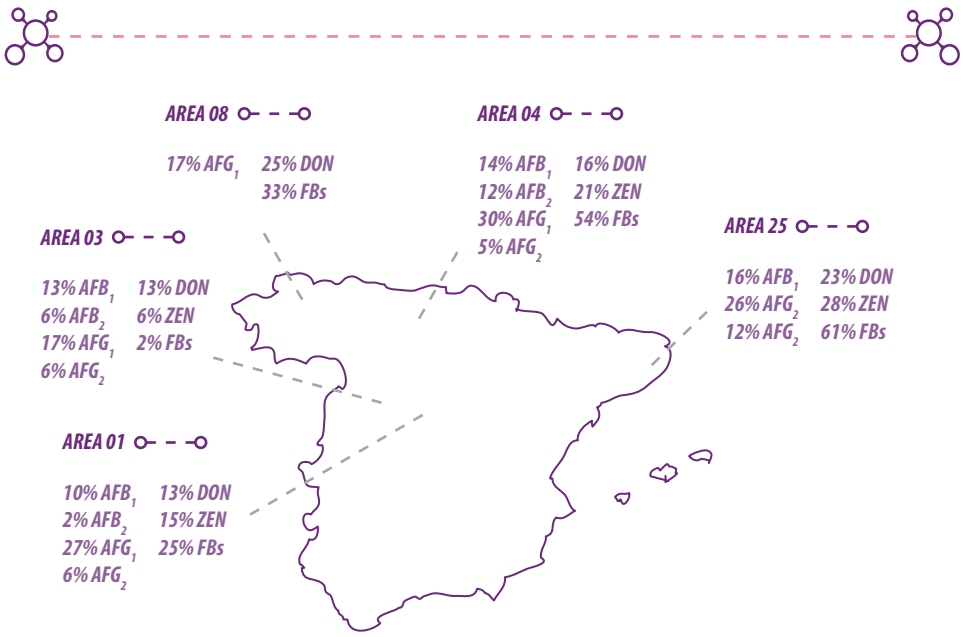
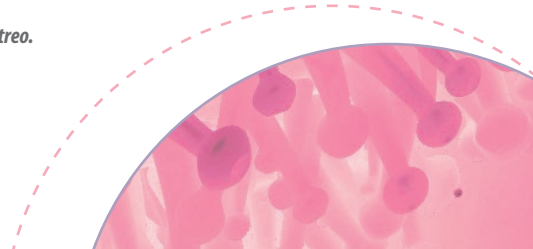


Figura 2. Porcentaje de muestras contaminadas en cada zona de muestreo.



4 CONTAMINACIÓN DE MICOTOXINAS EN ENSILADOS

Los ensilados son ampliamente utilizados para la **conservación de los cultivos**, manteniendo las características nutricionales de los materiales frescos. Además, constituyen una **parte importante de la alimentación de las vacas lecheras**, ya que normalmente representan un alto porcentaje de las raciones finales.

Estos materiales son **susceptibles de ser contaminados por hongos filamentosos** en etapas pre-cosecha, es decir, antes de ser ensilados, así como en etapas post-cosecha y durante su almacenamiento.

Por esto, **se estudió la presencia de AFs y micotoxinas de *Fusarium* en muestras de ensilados de diferente composición** (ensilado de maíz, ensilado de hierba, ensilado de raygrass, ensilado de alfalfa, ensilado de grano de maíz húmedo y ensilado de pulpa de remolacha) ***(Figura 3)*** recogidas en granjas localizadas en **Cantabria, Galicia, Castilla y León y Cataluña**.

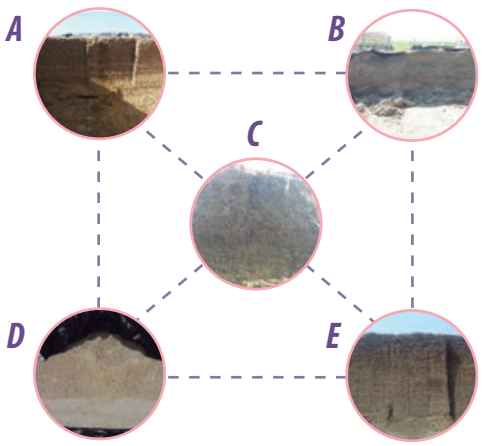


Figura 3. Imágenes de diferentes tipos de ensilados incluidos en el estudio: ensilado de maíz (a), ensilado de pulpa de remolacha (b), ensilado de alfalfa (c), ensilado de grano de maíz húmedo (d), ensilado de hierba (e).

Además, se llevó a cabo la **monitorización de actividad de agua, pH, bacterias ácido lácticas y poblaciones fúngicas**.

En cuanto al análisis de micotoxinas, **la incidencia de contaminación por AFs fue baja, con sólo un 10% de las muestras contaminadas**. Estas toxinas se detectaron en muestras de **ensilado de maíz, de grano de maíz húmedo y de alfalfa**.

La incidencia de las micotoxinas de ***Fusarium*** fue mayor, detectándose en un **40% de las muestras** analizadas. **Las FBs fueron las más frecuentes,** y las muestras de **ensilado de maíz**, las que presentaron un mayor nivel de contaminación. De los metabolitos incluidos en el análisis, las muestras **sólo presentaron 15-ADON**. En general, todas las toxinas aparecieron en **niveles sustancialmente por debajo** de los niveles exigidos y recomendados por la UE.

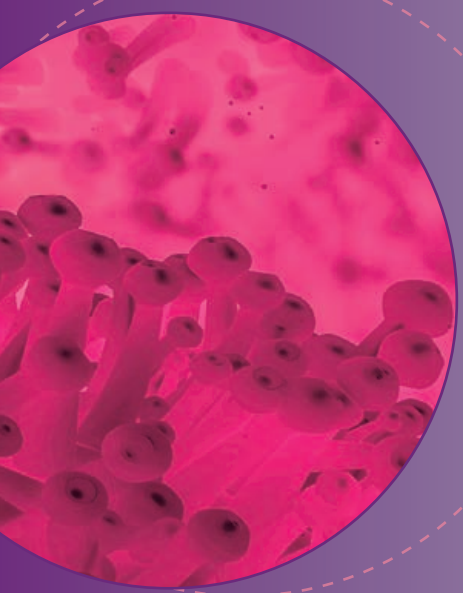
Se observó una **falta de concordancia** entre los resultados obtenidos en el análisis de micotoxinas de las muestras y los géneros de hongos filamentosos identificados en el análisis microbiológico. A pesar de que se detectaron toxinas de ***Fusarium*** en las muestras, **no se identificaron hongos de este género en los recuentos fúngicos**.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que ***Fusarium*** **es un hongo que aparece normalmente en el campo** y que no es capaz de sobrevivir al proceso de ensilado, pero sus toxinas no se ven afectadas por este proceso. Además, se observó que el nivel de contaminación **no variaba en función del tiempo de muestreo** dentro de un mismo ensilado.

CONCLUSIONES

El análisis de micotoxinas en ensilados utilizados como alimento de vacas lecheras reveló un **bajo nivel de contaminación**. Sin embargo, **se detectaron AFs y toxinas de *Fusarium* en las muestras de ensilados analizados**, siendo el ensilado de **maíz** el más contaminado y las **FBs** las toxinas más frecuentemente detectadas. Estos materiales deberían ser **monitorizados con regularidad** para minimizar la exposición crónica de vacas lecheras a piensos contaminados.

La falta de concordancia entre los resultados del análisis microbiológico y el análisis de micotoxinas indicó que **la contaminación por micotoxinas de *Fusarium* se produjo probablemente antes o inmediatamente después del ensilado por hongos previamente presentes en los cultivos**.



Micotoxinas en granjas de ganado vacuno lechero

DESCÁRGALO EN PDF

DESCARGAR BIBLIOGRAFÍA

TecnoVit

FARM FAES
Nutrición y Salud Animal

CONSTRUYENDO JUNTOS **EL CAMINO DEL ÉXITO**

Soluciones nutricionales: nutracéuticos y correctores

Servicios: asesoría técnico-veterinaria, formulación y análisis de laboratorio

www.tecnovit.net

teléfono: +34 977 816 919 | mail: info@tecnovit.net