

SURVEY PEGASUS SCIENCE 2025

**Contaminación
micotoxicológica del
maíz en América Latina**

Predicciones por NIRS



PEGASUS
SCIENCE

CONTAMINACIÓN MICOTOXICOLÓGICA DEL MAÍZ EN AMÉRICA LATINA - AÑO 2025

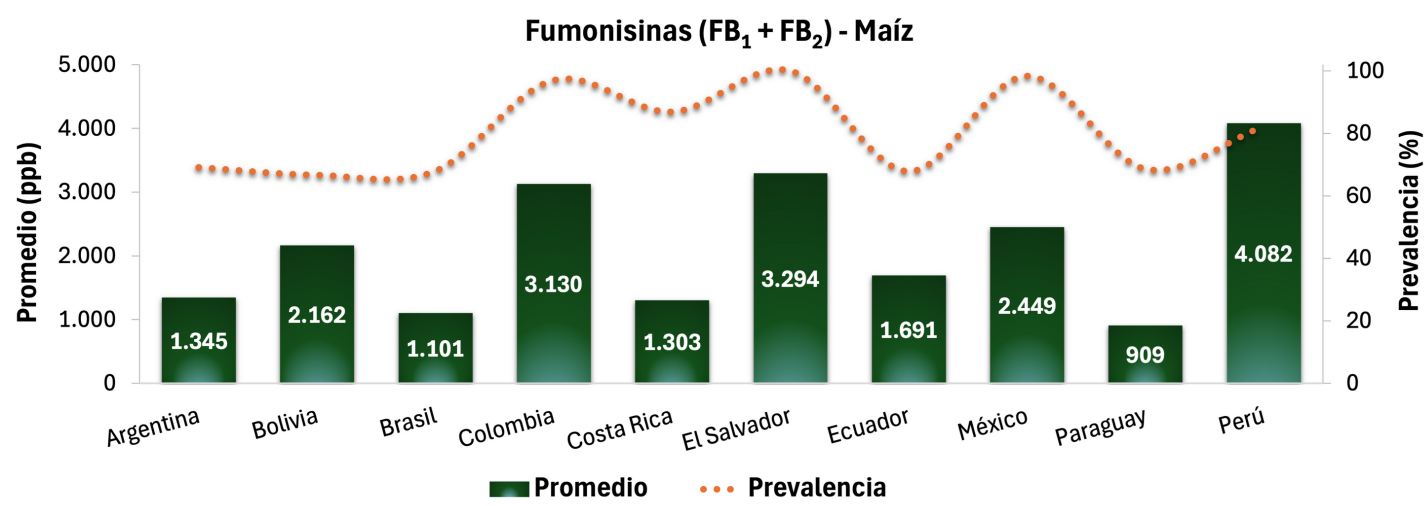
El **maíz** es uno de los cereales más cultivados en el mundo y desempeña un papel crucial en la nutrición animal debido a su alto valor nutricional. Sin embargo, este grano es vulnerable a la contaminación por **hongos** capaces de producir **micotoxinas**, sustancias tóxicas que pueden presentarse a lo largo de toda la cadena productiva del maíz, desde el campo hasta las etapas finales de procesamiento, pudiendo así integrarse a la dieta de los animales. Los efectos **tóxicos** e **inmunosupresores** causados por las micotoxinas son ampliamente conocidos, y la contaminación de los granos por estas sustancias puede generar serios impactos en la salud y en la productividad de los animales, resultando en **pérdidas económicas** significativas. De este modo, el **monitoreo micotoxicológico** del maíz es esencial para garantizar una **toma de decisiones eficaz**, lo que se vuelve viable mediante el uso de **herramientas ultrarrápidas** que proporcionan resultados inmediatos y precisos.

En este contexto, la **espectroscopía de infrarrojo cercano (NIRS)** ha sido ampliamente utilizada en la industria de producción animal para apoyar la gestión del **Riesgo Micotoxinas**. En este informe, **Pegasus Science** presenta los principales resultados de las predicciones de **contaminación micotoxicológica** en el maíz comercializado en **diez países de América Latina**, realizadas mediante la **tecnología NIRS** a lo largo de **2025**. En **Brasil**, también se llevó a cabo un estudio comparativo entre las **cinco regiones** del país: **Sur, Sudeste, Centro-Oeste, Norte y Nordeste**.

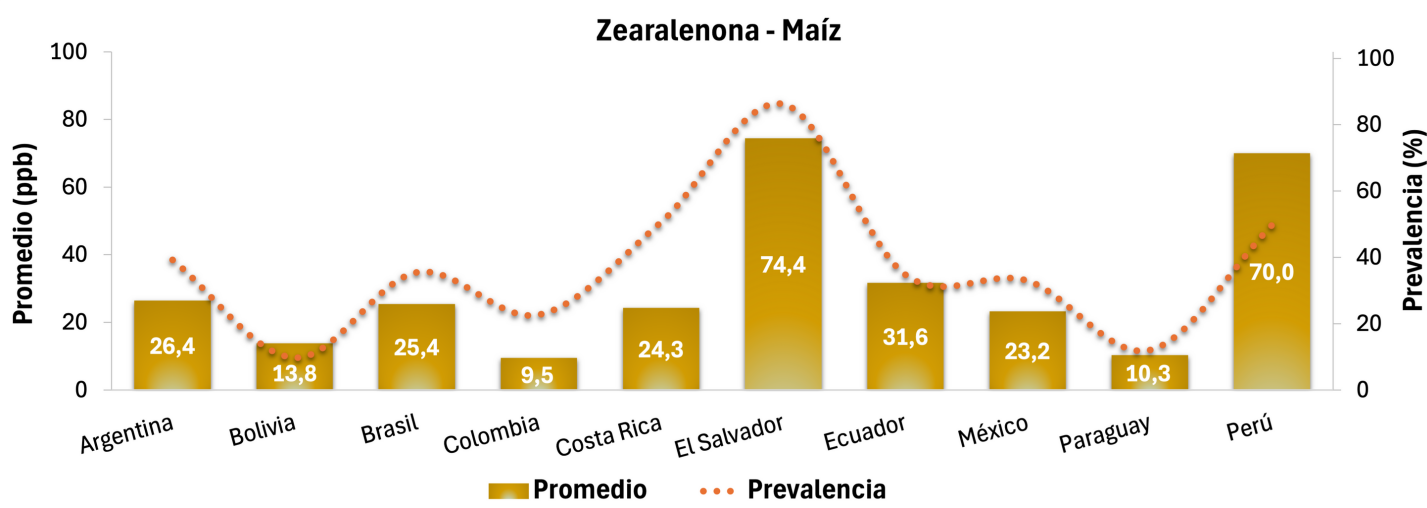
Metodología

A lo largo del año **2025** se predijeron **22.645** espectros, cada uno correspondiente a una muestra de maíz. Los espectros fueron enviados a través de la **Plataforma Olimpo**, un servicio web de **Pegasus Science** conectado a **50 diferentes equipos NIRS** ubicados en diversos laboratorios e industrias de **América Latina**. Los espectros se obtuvieron a partir de muestras de maíz comercializado en los siguientes países: **Argentina (n=685)**, **Bolivia (n=52)**, **Brasil (n=20.463)**, **Colombia (n=63)**, **Costa Rica (n=160)**, **El Salvador (n=150)**, **Ecuador (n=115)**, **México (n=180)**, **Paraguay (n=409)** y **Perú (n=368)**. Cada muestra fue previamente molida, homogeneizada y posteriormente analizada en el equipo NIRS. A continuación, se realizó la carga del espectro en la **Plataforma Olimpo**, donde las muestras fueron predichas en cuanto a la presencia y concentración de **fumonisinias B₁ y B₂ (FBs)**, **aflatoxina B₁ (AFB₁)**, **deoxinivalenol (DON)** y **zearalenona (ZEA)**, totalizando **105.255 análisis**. Los límites de cuantificación (LQ, en µg/kg o ppb) para FB₁, FB₂, AFB₁, DON y ZEA fueron de 200, 200, 5, 250 y 30, respectivamente.

Resultados

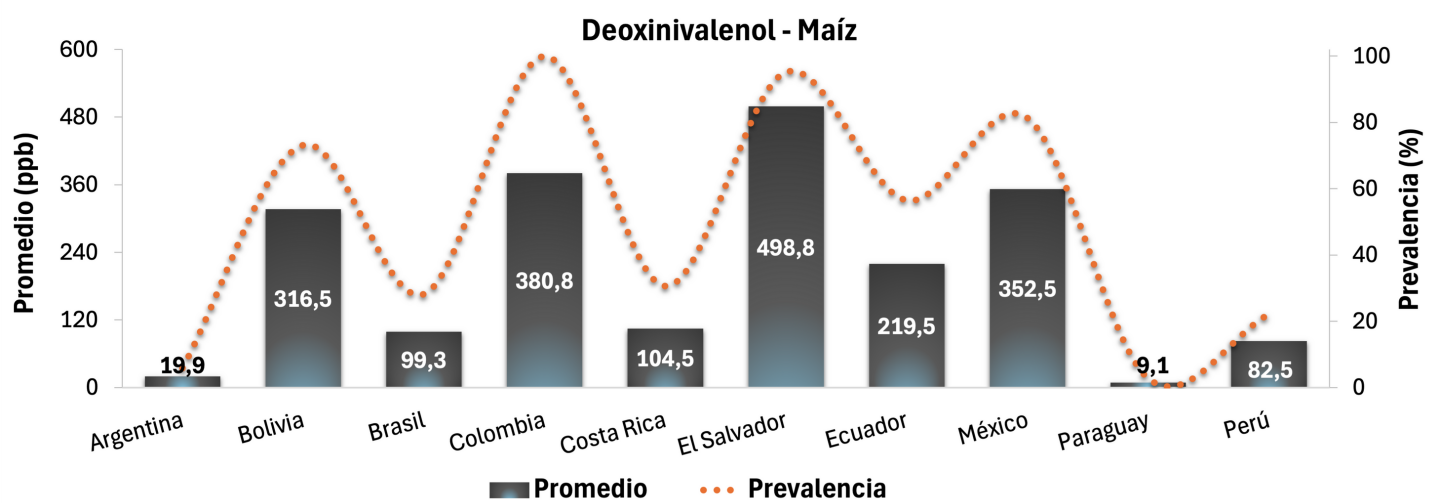


Las **FBs** fueron las micotoxinas **más prevalentes** en América Latina, siendo detectadas en el **68,9%** de las muestras. La concentración de FBs en las muestras varió desde **<LQ** hasta **13.223 ppb**. Su promedio general en el año **2025** fue de **1.190 ppb**, mientras que el promedio de las muestras positivas fue de **1.728 ppb**. **Paraguay** presentó el menor promedio de FBs (**909 ppb**), mientras que **Perú** registró el mayor promedio de contaminación (**4.082 ppb**), con una diferencia superior a **3.000 ppb** entre ambos países. En general, se espera una alta prevalencia de FBs en muestras de maíz en América Latina, ya que el clima de los países de esta región favorece el crecimiento de hongos del género *Fusarium*, productores de esta micotoxina. No obstante, se observó una reducción en la prevalencia de esta micotoxina en comparación con el **Survey Pegasus Science 2024**, en el cual las FBs estuvieron presentes en el **82%** de las muestras de maíz de América Latina.

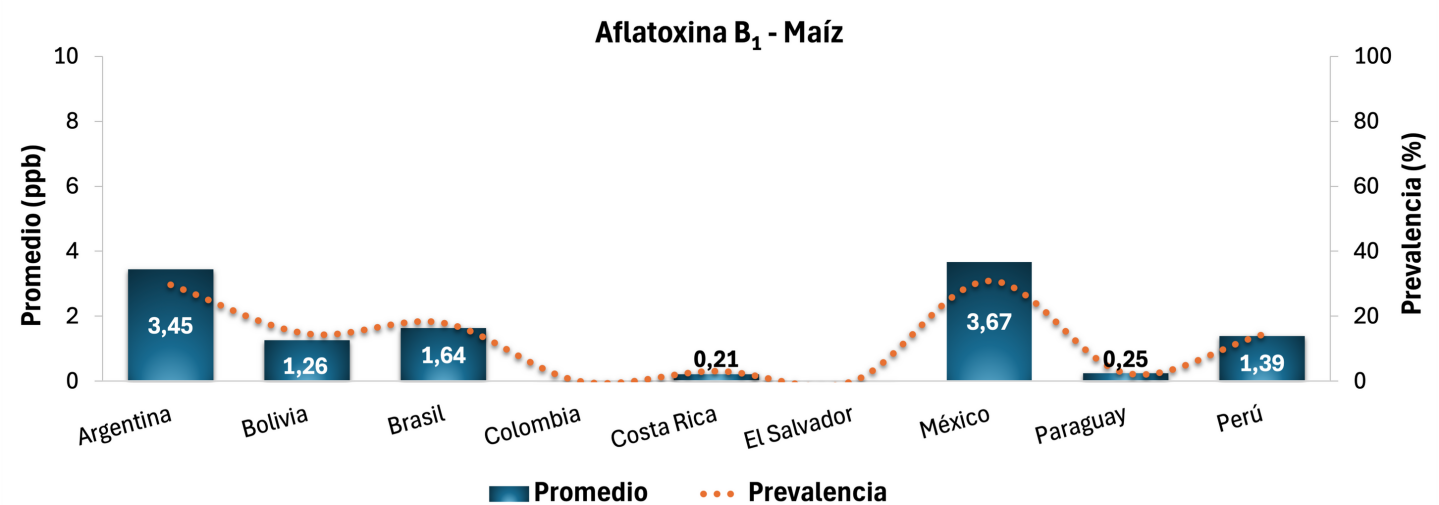


La segunda micotoxina más prevalente fue la **ZEA**, observada en el **35,7%** de las muestras predichas. El promedio general y el promedio de las muestras positivas fueron de **26,1** y **73,1 ppb**, respectivamente. La concentración de ZEA en las muestras varió desde **<LQ** hasta **598 ppb**. **Colombia** presentó el menor promedio de ZEA (**9,5 ppb**). **El Salvador** y **Perú** registraron los mayores promedios de contaminación (**74,4** y **70,0 ppb**, respectivamente). Históricamente, la prevalencia y el promedio de contaminación por ZEA en el maíz eran bajos. Sin embargo, en los

últimos años se ha observado un aumento significativo en los niveles de contaminación y en la prevalencia de esta micotoxina en América Latina.



DON fue detectada en el **28,3%** de las muestras, siendo la tercera micotoxina más prevalente en este estudio. La prevalencia de esta micotoxina también fue **inferior** a la observada en el **Survey Pegasus Science 2024**, en el cual fue detectada en **40%** de las muestras. La variación de DON en las muestras osciló desde **<LQ** hasta **974 ppb**. Su promedio general fue de **101,7 ppb** y el promedio de las muestras positivas fue de **358,8 ppb**. **Argentina** y **Paraguay** presentaron los menores promedios de DON (**19,9** y **9,1 ppb**, respectivamente), mientras que **El Salvador** y **Colombia** registraron los mayores promedios (**498,8** y **380,8 ppb**, respectivamente). Al igual que la ZEA, históricamente, esta micotoxina presentó baja prevalencia en maíz; sin embargo, en los últimos años se ha observado un aumento en su positividad y en los niveles de contaminación.



El promedio general de **AFB₁** y el promedio de las muestras positivas fueron de **1,63** y **9,26 ppb**, respectivamente, siendo esta la micotoxina menos prevalente en este estudio (**17,7%**). La concentración de **AFB₁** en las muestras varió desde **<LQ** hasta **42,8 ppb**. Esta micotoxina **no fue detectada** en ninguna muestra de **Colombia** ni de **El Salvador**, mientras que **México** y

Argentina registraron los mayores promedios (**3,67** y **3,45 ppb**, respectivamente). En los últimos años, esta micotoxina ha mostrado menores niveles de contaminación en el maíz, sin observarse altas prevalencias ni concentraciones, como resultado de un mejor control de los procesos que pueden ocasionar su presencia, especialmente durante el almacenamiento de los granos.

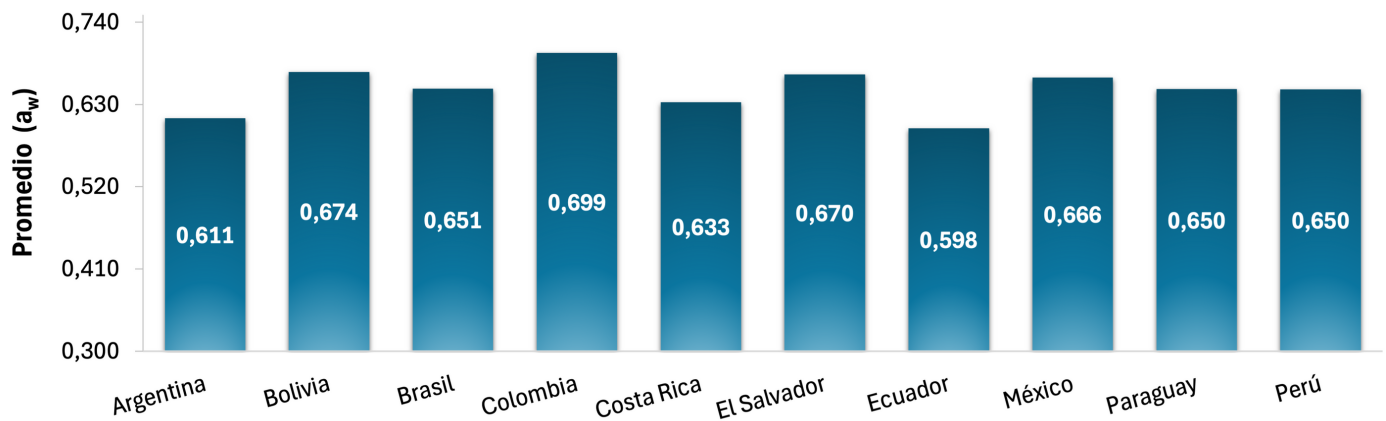
Co-ocurrencia de micotoxinas en maíz					
Co-ocurrencias	Número de muestras	Co-ocurrencia (%)	Promedio 1ª (ppb)	Promedio 2ª (ppb)	Promedio 3ª (ppb)
FBs + ZEA	19.738	23,1	1.896	73,7	-
FBs + DON	20.517	20,4	2.029	367,3	-
DON + ZEA	20.593	14,0	365,3	98,1	-
FBs + AFB ₁	19.650	13,6	1.781	9,11	-
FBs + DON + ZEA	19.458	8,8	2.007	377,4	96,2
ZEA + AFB ₁	19.284	8,5	76,7	8,80	-
DON + AFB ₁	20.118	7,9	379,7	9,50	-
FBs + DON + AFB ₁	19.430	6,3	1.899	376,8	9,98
FBs + ZEA + AFB ₁	18.594	6,3	1.768	72,0	8,94

1ª Promedio de muestras positivas de la primera micotoxina, 2ª Promedio de muestras positivas de la segunda micotoxina, 3ª Promedio de muestras positivas de la tercera micotoxina

La contaminación de los granos por diferentes micotoxinas de forma simultánea ocurre debido a que un mismo género de hongo es capaz de producir diversos tipos de micotoxinas, así como a la posibilidad de que diferentes géneros contaminen los granos de manera simultánea o en distintas etapas de la cadena productiva, afectando al maíz desde el campo hasta el almacenamiento. La **co-ocurrencia** de micotoxinas en un mismo producto puede resultar en efectos **aditivos** o **sinérgicos**. Por lo tanto, este factor debe ser cuidadosamente considerado en la evaluación del riesgo asociado a las micotoxinas.

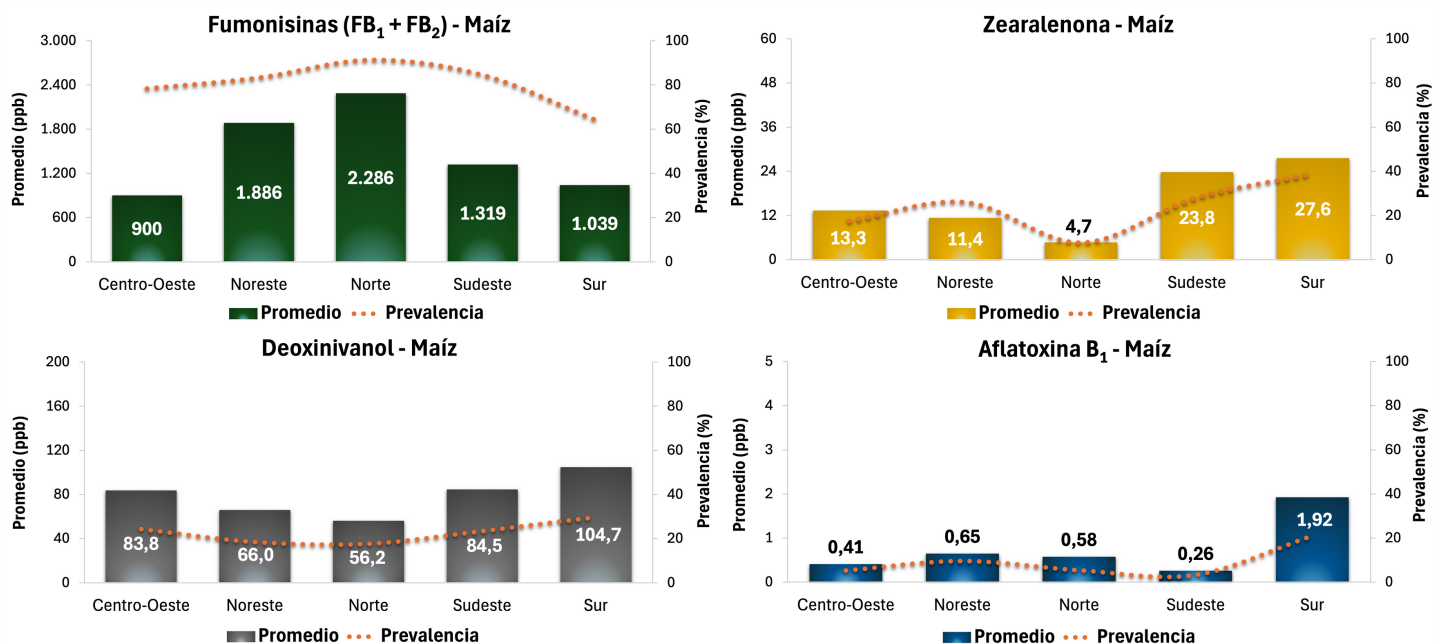
En **2025**, la **co-ocurrencia** más significativa se observó entre **FBs + ZEA**, siendo detectada en el **23,1%** de los espectros analizados. La segunda y la tercera mayor prevalencia se registraron para **FBs + DON** y **DON + ZEA**, en el **20,4%** y el **14,0%** de las muestras, respectivamente. También se observó la co-ocurrencia de micotoxinas producidas por diferentes géneros de hongos, como por ejemplo **FBs + AFB₁**, que en el año 2025 estuvo presente en **13,6%** de las muestras predichas, así como la ocurrencia simultánea de tres micotoxinas, como **FBs + DON + ZEA**, observada en el **8,8%** de las muestras.

Actividad del Agua - Maíz



A lo largo de **2025**, los resultados de **actividad del agua (a_w)** en las muestras variaron entre **0,449** y **0,916**, y el **promedio de a_w** encontrado en el maíz de América Latina fue de **0,650**. Los promedios por país oscilaron entre **0,598 (Ecuador)** y **0,699 (Colombia)**. Además, se observó que el **16,1%** de las muestras predichas se encontraban por **encima** del límite considerado seguro (**>0,69**). La a_w es un parámetro clave cuando se evalúa la estabilidad de cualquier alimento, y **valores superiores** al límite de **0,69** indican condiciones favorables para la **proliferación de hongos** y la **producción de micotoxinas**. De este modo, el **monitoreo de la a_w** en el maíz se vuelve esencial para una mejor **gestión de las micotoxinas** en las fábricas de alimentos balanceados, especialmente durante el **almacenamiento** de los granos.

Resultados Brasil - Comparación entre las cinco regiones



En los gráficos anteriores se presentan los resultados de los promedios y la prevalencia de micotoxinas en las **cinco regiones de Brasil** a lo largo de **2025**. Las **FBs** fueron las micotoxinas **más prevalentes** en el país, detectadas en el **67,8%** de las muestras. El promedio general anual fue de **1.101 ppb** y el promedio de las muestras positivas fue de **1.624 ppb**. La **región Centro-Oeste** presentó el menor promedio de FBs (**900 ppb**), mientras que la **región Norte** registró el

mayor promedio (**2.286 ppb**). Se observó un **ligero aumento** en el promedio de contaminación y en la prevalencia de esta micotoxina en el maíz brasileño en comparación con el **Survey Pegasus Science 2024**, en el cual las **FBs** presentaron un promedio de **873 ppb** y una prevalencia del **62%**.

La **ZEA** fue la segunda micotoxina más prevalente en Brasil, observada en el **35,2%** de las muestras. El promedio general y el promedio de las muestras positivas fueron de **25,2** y **71,6 ppb**, respectivamente. La **región Norte** presentó el menor promedio de esta micotoxina (**4,7 ppb**), mientras que la **región Sur** registró el mayor promedio (**27,6 ppb**). En cuanto al **DON**, esta micotoxina estuvo presente en el **28,1%** de las muestras predichas en Brasil, con un promedio general de **99,0 ppb** y un promedio de las muestras positivas de **352,2 ppb**. La **región Sur** presentó el mayor promedio de contaminación (**104,7 ppb**), mientras que la **región Norte** registró el menor promedio (**56,2 ppb**). La **AFB₁** fue la micotoxina de menor prevalencia en el país (**17,9%**) a lo largo de 2025. Su promedio general fue de **1,63 ppb**, mientras que el promedio de las muestras positivas fue de **9,12 ppb**. La **región Sur** presentó el mayor promedio de esta micotoxina (**1,92 ppb**), mientras que la **región Sudeste** registró el menor promedio (**0,26 ppb**).

A partir de este estudio se observaron diferencias significativas en la contaminación micotoxicológica entre las distintas regiones de Brasil a lo largo de **2025**, destacándose la **región Norte** por los mayores promedios de contaminación y prevalencia de **FBs**, y la **región Sur** por presentar promedios y prevalencias más elevadas de **AFB₁**, **ZEA** y **DON**.

Conclusiones

Los resultados de **2025** revelan una tendencia que se ha mantenido en los últimos años, con una mayor prevalencia de **FBs** y un aumento de la positividad y de los niveles de contaminación por **ZEA** y **DON**, además de una prevalencia moderada de **AFB₁**. Por lo tanto, el uso de tecnologías de diagnóstico **ágiles** y de **alta confiabilidad** se convierte en un factor clave en la toma de decisiones, permitiendo una gestión más **precisa** y **costo-eficiente** para la agroindustria. En este contexto, la utilización del **NIRS** para la predicción de micotoxinas proporciona resultados rápidos, posibilitando el análisis de un **mayor número de muestras** y garantizando, a su vez, mayor **seguridad** y **precisión** en el uso de los ingredientes.

Además de la concentración promedio y la prevalencia de cada micotoxina, otros factores fundamentales deben considerarse en la evaluación del **Riesgo Micotoxinas**, tales como la **co-ocurrencia** de diferentes micotoxinas, la sensibilidad específica de cada **especie animal** según la **fase de desarrollo** y el **sexo**, así como los factores ambientales, sanitarios, genéticos y nutricionales a los que están sometidos los animales, los cuales pueden influir de manera significativa en la magnitud del riesgo.

¿Desea saber más sobre cómo evaluar todos estos factores? Póngase en contacto con el equipo de **Pegasus Science** para obtener acceso completo a la **herramienta ultrarrápida de gestión del Riesgo Micotoxinas**, disponible en tiempo real en la **Plataforma Olimpo**.



PEGASUS
SCIENCE

Sistema inteligente y en tiempo real
para el control de micotoxinas

Contáctenos:



+55 (55) 99641-3285

+55 (55) 99624-8358



www.pegasusscience.com



pegasus@pegasusscience.com



[@pegasusscience](https://www.instagram.com/pegasusscience)



[pegasus-science](https://www.linkedin.com/company/pegasus-science)