

Application Note AN-NIR-019

# Análisis de heces humanas por espectroscopia de infrarrojo cercano

## Determinación de humedad, grasa y nitrógeno

Varias enfermedades como la insuficiencia pancreática o los trastornos hepáticos provocan malabsorción o mala digestión. Los cambios resultantes en la composición de las heces (p. ej., en la humedad, el contenido de nitrógeno o el contenido de grasa) brindan información importante para el diagnóstico médico.

Los métodos de laboratorio que consumen mucho tiempo y que requieren una cantidad significativa de preparación de muestras pueden reemplazarse por la espectroscopia de infrarrojo cercano (NIRS) para el análisis rápido de muestras de heces humanas sin preparación de muestras. El método NIRS es fácil de usar: no se requieren productos químicos y se obtienen resultados para varios parámetros en un minuto.

## EQUIPO EXPERIMENTAL

52 Se analizaron 2 muestras de heces humanas en un analizador de sólidos Metrohm DS2500 con un soporte DS2500 modificado para placas de Petri (Figura 1). Las muestras de heces se colocaron en las placas de Petri para el análisis en modo de reflexión difusa. Los valores de referencia para el contenido de humedad, grasa y nitrógeno se obtuvieron con los métodos primarios respectivos.



**Figure 1.** DS2500 Analizador de sólidos con muestras de heces humanas.

| Equipo | Número de metrohm |
|---|---|
| DS2500 Solid Analyzer | 2.922.0010 |
| DS2500 Holder | 6.7430.040 |
| Vision Air 2.0 Complete | 6.6072.208 |

## RESULTADOS

Los espectros Vis-NIR obtenidos (Figura 2) se utilizaron para crear modelos de predicción para los diferentes parámetros de referencia. El conjunto de datos se dividió en conjuntos de calibración y validación para verificar la calidad de los modelos de predicción. Los diagramas de correlación que muestran la relación entre la predicción Vis-NIR y los valores de referencia se muestran en las Figuras 3–5 junto con las respectivas cifras de mérito (FOM).

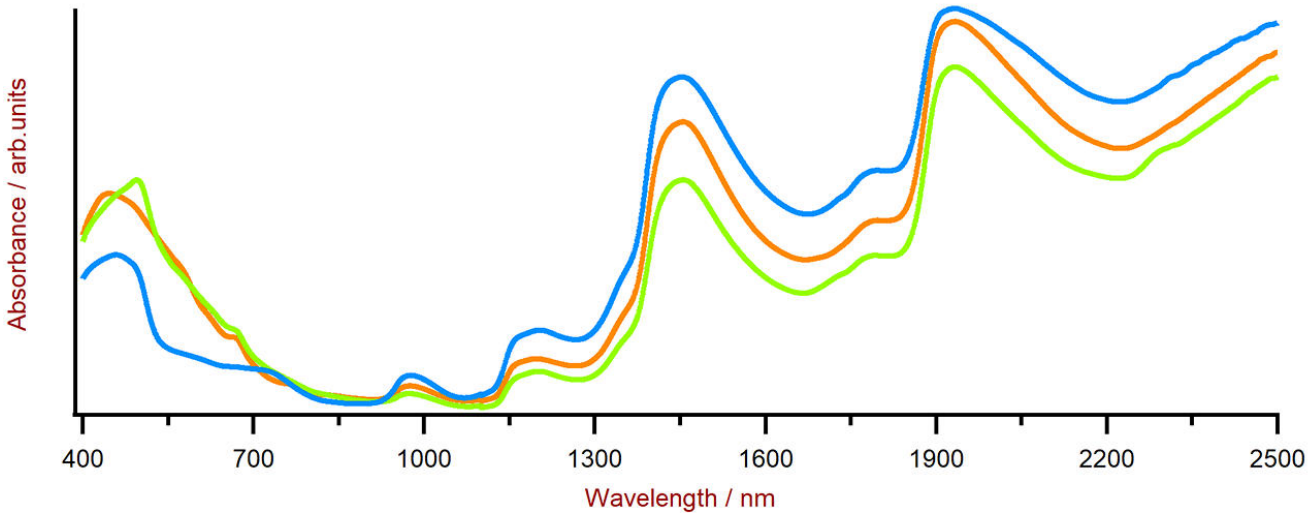
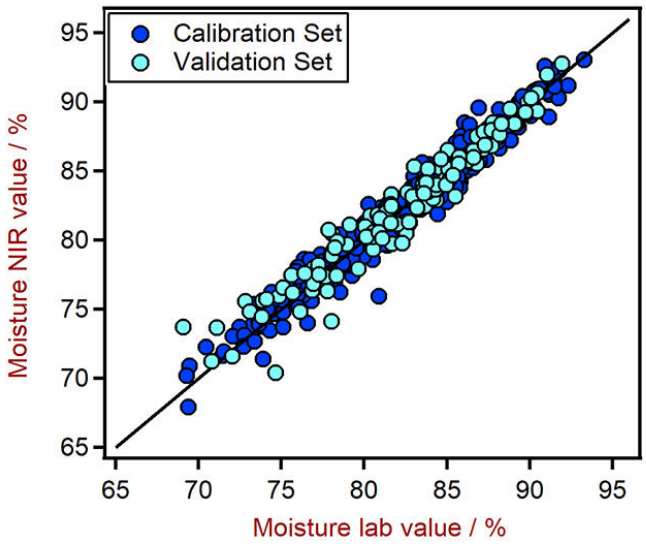



**Figure 2.** Selección de espectros Vis-NIR de muestras de heces humanas. Los datos se obtuvieron con un analizador de sólidos DS2500.

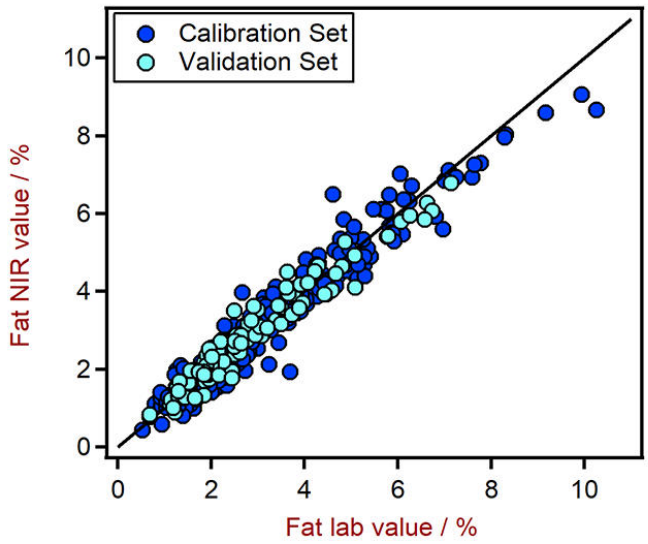
## RESULT MOISTURE IN HUMAN STOOL




| Figures of Merit | Value |
|---|---|
| $R^2$ | 0.962 |
| Standard Error of Calibration | 0.979% |
| Standard Error of Cross-Validation | 1.103% |
| Standard Error of Prediction | 1.266% |

**Figure 3.** Diagrama de correlación y los respectivos FORMs para la predicción del contenido de humedad en heces humanas usando un Analizador de Sólidos DS2500.

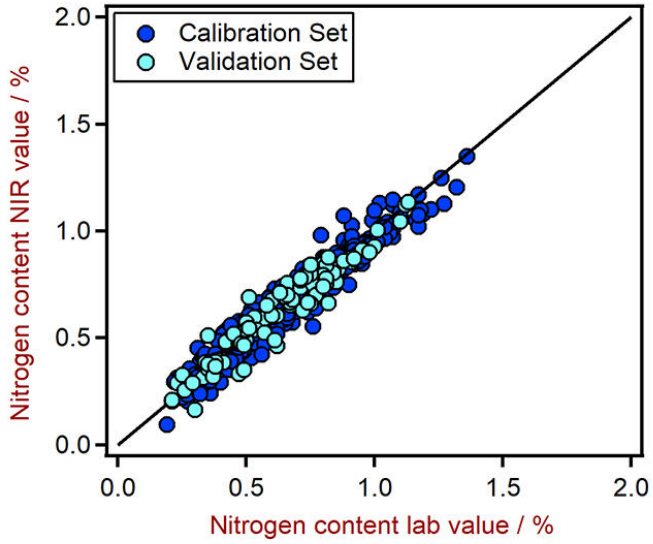
## RESULTADO DE GRASA EN HECES HUMANAS




| Figures of Merit | Value |
|---|---|
| $R^2$ | 0.942 |
| Standard Error of Calibration | 0.3696% |
| Standard Error of Cross-Validation | 0.3811% |
| Standard Error of Prediction | 0.3523% |

**Figure 4.** Diagrama de correlación y los respectivos FORMs para la predicción del contenido de grasa en heces humanas usando un Analizador de Sólidos DS2500.

## RESULTADO NITRÓGENO EN HECES HUMANAS




| Figures of Merit | Value |
|---|---|
| $R^2$ | 0.936 |
| Standard Error of Calibration | 0.057% |
| Standard Error of Cross-Validation | 0.060% |
| Standard Error of Prediction | 0.061% |

**Figure 5.** Diagrama de correlación y los respectivos FORMs para la predicción del contenido de nitrógeno en heces humanas usando un Analizador de Sólidos DS2500.

## CONCLUSIÓN

Esta nota de aplicación muestra la viabilidad de la espectroscopia NIR para el análisis del contenido de humedad, grasa y nitrógeno en muestras de heces humanas mediante NIRS, que se puede realizar sin productos químicos ni preparación de muestras.

## CONTACT

Metrohm Argentina S.A.
Avda. Regimiento de
Patricios 1456
1266 Buenos Aires
info@metrohm.com.ar

## CONFIGURACIÓN



DS2500 Solid Analyzer

**Sólida espectroscopía del infrarrojo cercano para control de calidad en laboratorio y entorno de producción.**

El DS2500 Analyzer es la solución probada y flexible para los análisis rutinarios de sólidos, cremas y, opcionalmente, también líquidos a lo largo de toda la cadena de producción. Su diseno robusto hace que el DS2500 Analyzer sea resistente al polvo, la humedad, las vibraciones y los cambios de temperatura, lo que hace que sea especialmente adecuado para el uso en entornos de producción muy difíciles.

El DS2500 cubre toda la gama espectral de 400 a 2500 nm y proporciona en menos de un minuto resultados precisos y reproducibles. El DS2500 Analyzer cumple los requisitos de la industria farmacéutica y gracias a su manejo sencillo ayuda al usuario a realizar las tareas rutinarias diarias.

Gracias a los accesorios perfectamente adaptados al aparato se logran los mejores resultados posibles incluso con los tipos de muestra más difíciles, por ejemplo, la materia sólida de grano grueso como los gránulos o las muestras semilíquidas como las cremas. Al medir la materia sólida, se puede aumentar la productividad con el uso de la MultiSample Cup, que permite realizar medidas automatizadas en serie de hasta 9 muestras.



Soporte DS2500

Soporte para el uso con:

- Vasos de muestras pequenos (6.7402.030)
- DS2500 Iris (6.7425.100)

Vision Air 2.0 Complete

Vision Air - Software de espectroscopía universal.

Vision Air Complete es una solución de software moderna y fácil de usar para su empleo en entornos regulados.

Las ventajas de Vision Air son las siguientes:

- Aplicaciones de software individuales con interfaces de usuario personalizadas para garantizar un manejo intuitivo y fácil
- Fácil creación y mantenimiento de procedimientos operativos
- Base de datos SQL para una gestión de datos segura y sencilla

La versión Vision Air Complete (66072208) incluye todas las aplicaciones para el aseguramiento de la calidad mediante la espectroscopía Vis-NIR:

- Aplicación para la gestión de datos y aparatos
- Aplicación para el desarrollo de métodos
- Aplicación para análisis rutinarios

Más soluciones Vision Air Complete:

- 66072207 (Vision Air Network Complete)
- 66072209 (Vision Air Pharma Complete)
- 66072210 (Vision Air Pharma Network Complete)