# Control de Procesos para el Contenido de Grasa y Humedad/Sólidos en Productos Lácteos



## Introducción

La demanda de productos lácteos por parte de los consumidores está en su punto más alto, y se espera que el consumo global crezca a una tasa del 1.8% por año durante los próximos diez años. Tradicionalmente, la prueba de grasa y humedad en productos lácteos se ha realizado mediante técnicas de química húmeda, las cuales son laboriosas y a menudo requieren técnicos especializados y disolventes peligrosos. Se han introducido varias técnicas rápidas (TD-NMR, NIR, FT-IR y FT-NIR), pero ninguna ha sido aceptada universalmente debido a la necesidad de desarrollar y mantener calibraciones extensas.

El ORACLE™ es un instrumento rápido de resonancia magnética nuclear en el dominio del tiempo (TD-NMR) que incorpora tecnología patentada que permite la determinación directa de grasa/aceite en alimentos. A diferencia de otras técnicas rápidas, el ORACLE es capaz de aislar completamente la detección de grasa en matrices complejas, lo que elimina la necesidad de calibración. Para obtener pruebas rápidas de humedad/sólidos así como de grasa, el ORACLE puede combinarse con un analizador de humedad/sólidos SMART 6™.

Para demostrar la capacidad del ORACLE y del SMART 6 para determinar de manera precisa y confiable el contenido de grasa y humedad en muestras lácteas, se analizaron 11 muestras variadas. Las muestras fueron seleccionadas para representar una gama de tipos de matrices, así como diferentes concentraciones de componentes relativos.

## Beneficios Clave del Sistema ORACLE + SMART 6

- Técnica directa, sin necesidad de calibración
- Análisis rápido (menos de 5 minutos para humedad y grasa)
- Medición a granel (insensible al color y granularidad)
- Mejor repetibilidad que los métodos de referencia

## Experimental

Para completar cada análisis, las muestras se pre secaron en el SMART 6 durante aproximadamente 3 minutos y luego se prepararon para el análisis en el ORACLE. Una vez insertadas en el imán del ORACLE, las muestras se sometieron a un escaneo de 35 segundos para el análisis por RMN. En total, el tiempo requerido para obtener los resultados de humedad y grasa fue de entre 4 y 5 minutos. Los tamaños de las muestras oscilaron entre 2 y 3 gramos. Cada muestra se analizó por duplicado para los análisis de referencia (métodos aprobados por la AOAC) y por triplicado para los análisis con el SMART 6 y ORACLE.

*Nota: Los análisis de alto rendimiento pueden habilitarse mediante el uso de automatización por lotes utilizando un robot opcional y bloques calefactores de alta capacidad (100 posiciones), como se muestra en la Figura 1.*



Figura 1: ORACLE con Accesorio de Robot de Alto Rendimiento y Bloques de Calefacción

**Tabla 1**: Precisión del SMART 6 – ORACLE para Humedad/Sólidos y Grasa en varias matrices lácteas

| | | Replicates | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Sample** | **Component** | **1** | **2** | **3** | **Average** | **Range** | **Std. Dev.** |
| Skim Milk | Moisture/Solids | 9.27 | 9.28 | 9.28 | 9.28 | 0.01 | 0.01 |
| | Fat | 0.17 | 0.19 | 0.20 | 0.19 | 0.03 | 0.02 |
| Yogurt | Moisture/Solids | 20.69 | 20.73 | 20.65 | 20.69 | 0.08 | 0.04 |
| | Fat | 1.20 | 1.15 | 1.15 | 1.17 | 0.05 | 0.03 |
| Low Fat milk | Moisture/Solids | 10.94 | 10.95 | 10.97 | 10.95 | 0.03 | 0.02 |
| | Fat | 2.01 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 0.01 | 0.01 |
| Whole Milk | Moisture/Solids | 11.86 | 11.87 | 11.91 | 11.88 | 0.05 | 0.03 |
| | Fat | 3.21 | 3.19 | 3.21 | 3.20 | 0.02 | 0.01 |
| Ice Cream | Moisture/Solids | 39.16 | 39.16 | 39.06 | 39.13 | 0.10 | 0.06 |
| | Fat | 13.56 | 13.46 | 13.54 | 13.52 | 0.10 | 0.05 |
| Half & Half | Moisture/Solids | 18.42 | 18.48 | 18.41 | 18.44 | 0.07 | 0.04 |
| | Fat | 10.13 | 10.04 | 10.08 | 10.08 | 0.09 | 0.05 |
| Processed Cheese | Moisture/Solids | 41.47 | 41.63 | 41.63 | 41.58 | 0.16 | 0.09 |
| | Fat | 30.97 | 30.99 | 30.99 | 30.98 | 0.02 | 0.01 |
| Natural Cheese | Moisture/Solids | 37.05 | 37.00 | 37.15 | 37.07 | 0.15 | 0.08 |
| | Fat | 32.72 | 32.87 | 32.64 | 32.74 | 0.23 | 0.12 |
| Cream Cheese | Moisture/Solids | 65.43 | 65.42 | 65.48 | 65.44 | 0.06 | 0.03 |
| | Fat | 22.91 | 22.82 | 22.82 | 22.85 | 0.09 | 0.05 |
| Cream | Moisture/Solids | 46.86 | 46.90 | 46.88 | 46.88 | 0.04 | 0.02 |
| | Fat | 41.55 | 41.54 | 41.53 | 41.54 | 0.02 | 0.01 |
| Sour Cream | Moisture/Solids | 26.47 | 26.45 | 26.51 | 26.48 | 0.06 | 0.03 |
| | Fat | 17.76 | 17.77 | 17.75 | 17.76 | 0.02 | 0.01 |

**Conclusión**

Estos resultados demuestran la capacidad del SMART 6 – ORACLE para determinar de manera fiable el contenido de humedad/sólidos y grasa en muestras lácteas con una precisión que se asemeja estrechamente a la de los métodos de referencia. Además, hay ventajas inherentes de repetibilidad sobre los métodos de referencia de química húmeda, que son propensos a errores debido a una fuerte dependencia de una variedad de factores experimentales (por ejemplo, tiempo de extracción, composición del solvente, temperatura, etc.).