

# Evaluación del factor de dilución en la clarificación del aceite de palma crudo en cultivares híbridos OxG

Ingrid Liliana Cortés Barrero<sup>1</sup>, José Luis Marínez<sup>1</sup>, Eder Albeiro Castillo<sup>1</sup>, Jesús Alberto García Núñez<sup>1</sup>, Gloria Pulido<sup>2</sup>, Juan Mauricio Ampudia<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite, Cenipalma. <sup>2</sup>Salamanca S.A. <sup>3</sup>Palmas Santa Fe S.A.S.

\*Autor para correspondencia: icortes@cenipalma.org

## Introducción

En el proceso de extracción de aceite de palma crudo, la etapa de clarificación es fundamental, ya que es donde se recupera la mayor cantidad de aceite tras la extracción mecánica en el prensado. Durante esta fase, se añade agua al licor crudo proveniente de las prensas para facilitar la separación del aceite de los lodos e impurezas. Este proceso introduce el concepto del factor de dilución, un parámetro crítico que no solo afecta la eficiencia operativa, sino también la calidad del producto final y los costos del proceso. El factor de dilución se define como la relación volumétrica entre el aceite y el agua en el licor diluido que ingresa a los equipos de clarificación. Este factor está interrelacionado con varios aspectos del proceso, como la calidad del fruto y las técnicas de extracción. Por lo tanto, es esencial adoptar un enfoque integral para optimizar el rendimiento y garantizar un producto final eficiente y de alta calidad.

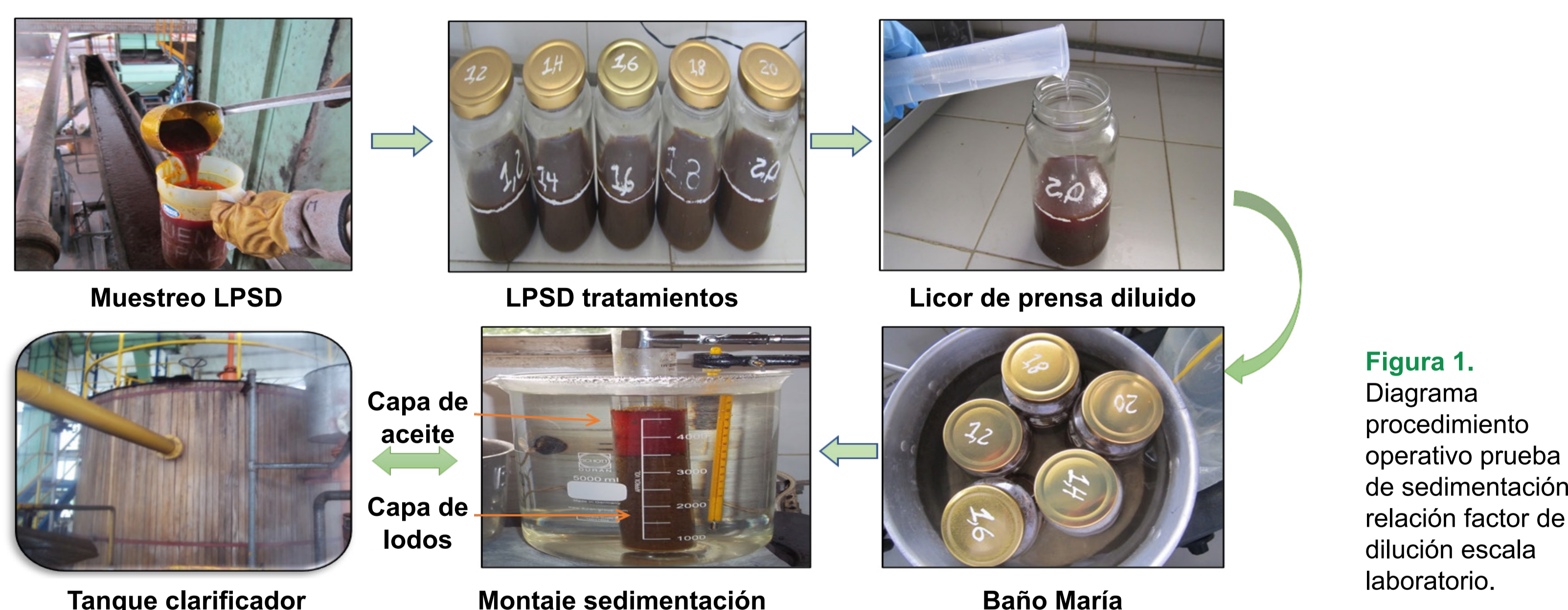
## Objetivo

Optimizar el proceso de clarificación en la extracción de aceite de palma crudo mediante la evaluación y ajuste del factor de dilución en cultivares híbridos OxG.

## Materiales y métodos

Para determinar el factor de dilución se lleva a cabo la prueba de sedimentación utilizando un termostato que simula el proceso de clarificación. En este montaje, se establecen la dilución y la temperatura adecuadas para lograr una separación eficiente del aceite. A continuación, se describe el procedimiento.

- 1. Reconocimiento de la planta de beneficio:** se observa detalladamente el proceso y se identifican las etapas que requieren intervención, así como los puntos de muestreo.
- 2. Logística para ensayos:** se planifica el movimiento y la adopción necesarios para llevar a cabo los ensayos.
- 3. Muestreo en la canaleta de recepción:** el muestreo se realiza en la canaleta del licor de prensa, recolectando muestras en tres puntos (derecha, izquierda y centro) para asegurar la homogeneidad.
- 4. Preparación de muestras en el laboratorio:** las muestras son transportadas al laboratorio, donde se homogenizan y se distribuyen en recipientes rotulados según la relación aceite/agua.
- 5. Prueba de centrifugación:** se lleva a cabo una prueba de centrifugación para determinar el contenido de aceite y calcular el agua necesaria para preparar una unidad experimental.
- 6. Acondicionamiento de muestras:** se someten las muestras a un tratamiento térmico para alcanzar temperaturas constantes que faciliten su montaje y observación.
- 7. Centrifugación:** tras la homogenización, las muestras se centrifugan nuevamente para verificar la relación aceite/agua del licor de prensa diluido (LPD) antes de realizar la prueba de sedimentación.
- 8. Temperatura de montaje:** La temperatura del montaje se establece entre 85 y 95 °C, simulando las condiciones de la etapa de clarificación.
- 9. Prueba de separación del aceite:** Se transfieren 200 ml de la muestra a una probeta sumergida en agua, y se registra el tiempo que tarda el aceite en separarse de los lodos, midiendo cada 2 ml durante 1 hora.



Se evaluaron cinco niveles de dilución del licor de prensa (LP) para materiales híbridos OxG (1,2 - 1,4 - 1,6 - 1,8 - 2,0), expresados en %volumen aceite / %volumen agua. Los ensayos de sedimentación se realizaron a escala de laboratorio con el uso de un baño termostato en un rango de temperatura controlada entre 90-95 °C (Figura 1). Las evaluaciones permiten establecer la relación óptima de la mezcla agua-aceite, basada en estudio de eficiencia de recuperación de aceite en flujo de licor de prensa.

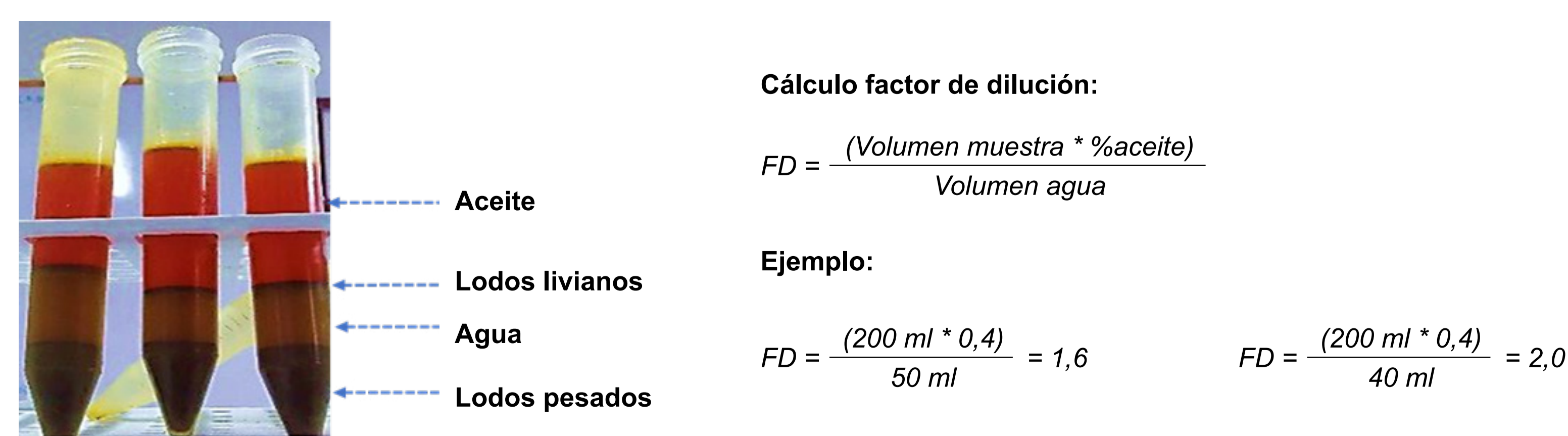


Figura 2. Componentes por fases de licor de prensa diluido, corroboración factor de dilución escala laboratorio.

## Resultados y discusión

En este estudio se determinó la eficiencia de separación del aceite en la mezcla de licor de prensa en flujos de frutos híbridos con polinización asistida y polinización artificial ANA. La evaluación se realizó mediante la tasa de separación volumétrica durante un período para cada dilución analizada. Los resultados obtenidos revelaron el porcentaje de aceite separado en cada dilución, comparándolo con el total contenido en la muestra inicial. Esta metodología permitió cuantificar la eficiencia del proceso de separación, proporcionando una visión clara sobre el rendimiento del sistema de recuperación de aceite bajo diferentes condiciones de dilución. Figuras 3 y 4.

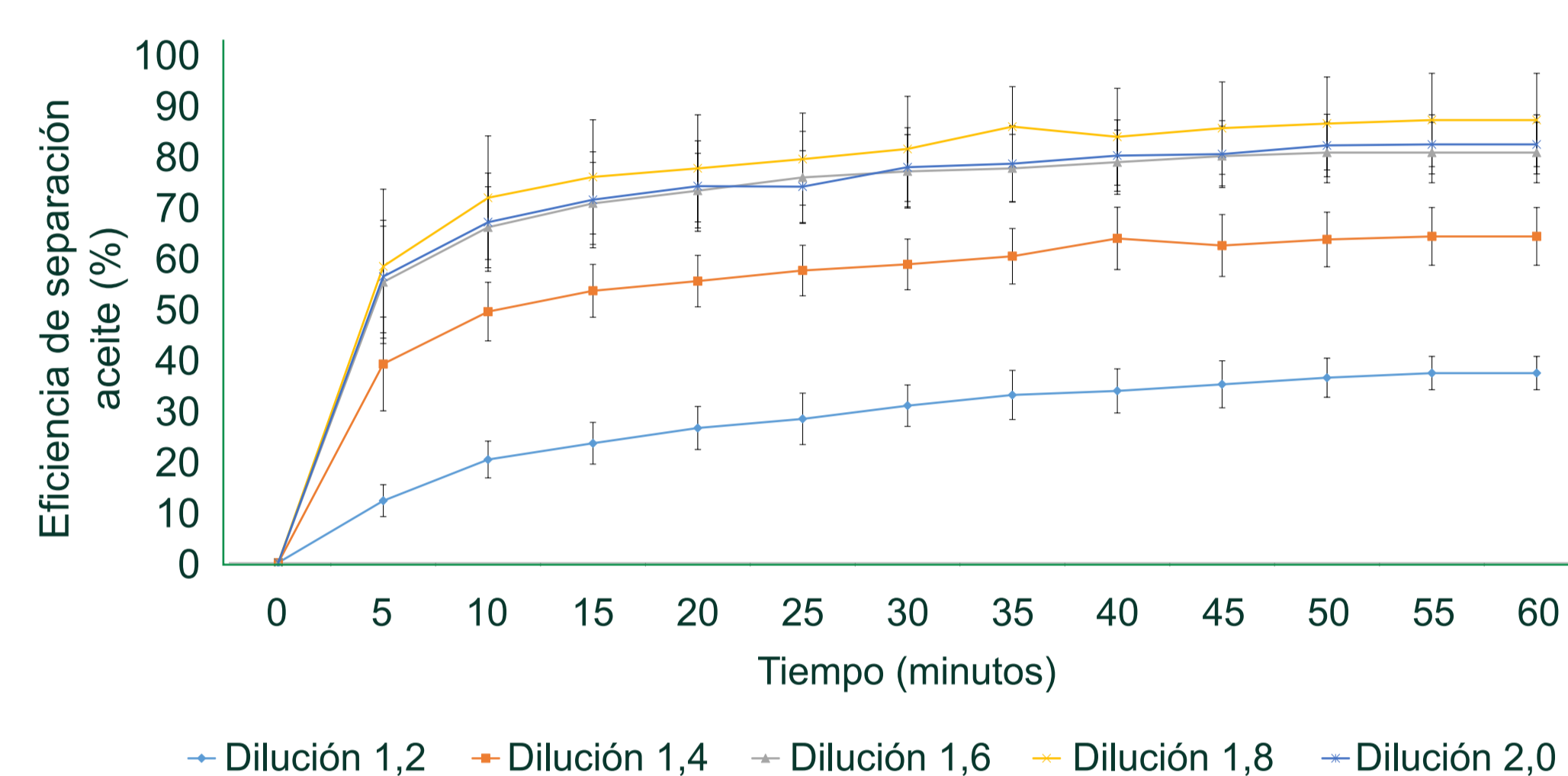


Figura 3. Eficiencia de separación de aceite por diluciones en licor de prensa de cultivares híbridos con polinización asistida.

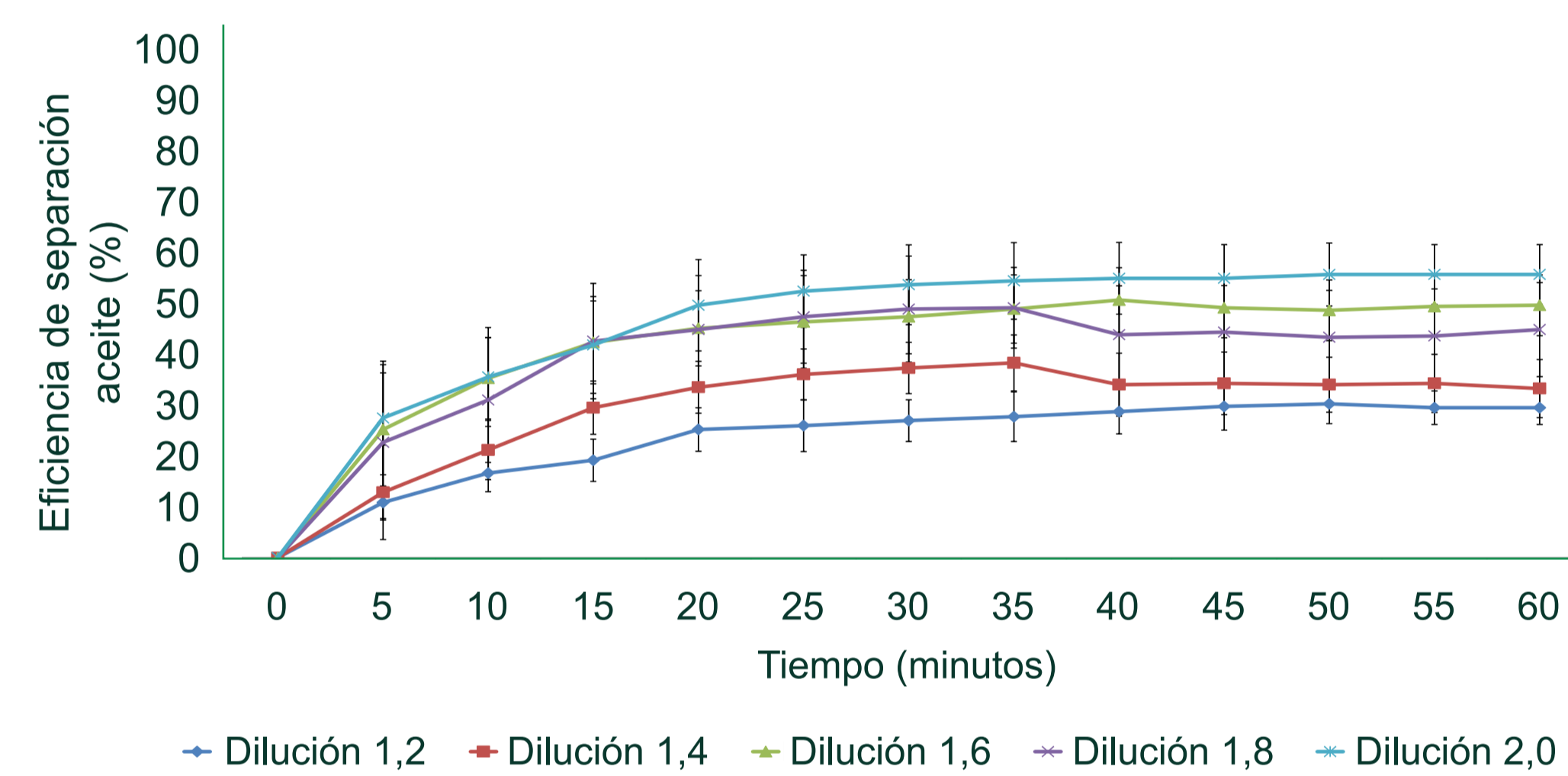


Figura 4. Eficiencia de separación de aceite por diluciones en licor de prensa de cultivares híbridos con polinización artificial ANA.

Los resultados presentados en las Figuras 3 y 4 indican un efecto directo del nivel de dilución del licor de prensa en la eficiencia de separación de aceite durante la etapa de clarificación estática. Se observó que los niveles de dilución de 1.8 a 2.0 (aceite/agua) lograron los mejores resultados en la recuperación de aceite, alcanzando una eficiencia de separación cercana al 60 % con polinización artificial ANA. No obstante, estos niveles son inferiores en comparación con la dilución de 1.8 a 2.0 con polinización asistida, que logró eficiencias de separación del 80 %. Estos datos preliminares sugieren que los cultivares híbridos requieren una menor cantidad de agua en el proceso de extracción de aceite, mostrando además una tendencia creciente hacia la estabilización a lo largo del tiempo. Sin embargo, se destaca que la eficiencia de recuperación de aceite en los híbridos con polinización ANA es inferior a la obtenida con polinización asistida. Por lo tanto, es fundamental profundizar en estos aspectos en otras plantas de beneficio en futuros ensayos.

## Conclusiones

Los niveles de dilución de 1.8 y 2.0 (relación aceite/agua) demostraron ser los más efectivos, alcanzando los mejores resultados en términos de eficiencia de separación de aceite.

Es esencial continuar investigando estos aspectos en otras plantas de beneficio en futuros ensayos. Esta profundización permitirá obtener un entendimiento más completo sobre la eficiencia de separación del aceite y optimizar los procesos de extracción en plantas de beneficio.

Los resultados obtenidos serán el punto de partida para la modificación de las condiciones de operación de la etapa de clarificación estática, de forma que se mejore el desempeño y se recupere satisfactoriamente gran parte del principal producto de interés para la planta de beneficio.

## Referencias bibliográficas

- Cala, S. L., Yáñez, E. E., & García, J. A. (2011). Manual de procedimientos de laboratorio en plantas de beneficio. Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite, Cenipalma.
- Determinación del nivel de dilución apropiado en el proceso de clarificación y diseño de un sistema de control automático de la dilución del licor de prensa (Yáñez A, Díaz R, García N, & Castillo M, 2008).

## Agradecimientos

Los autores agradecen al Fondo de Fomento Palmero (FFP), administrado por Fedepalma, por la financiación del proyecto, y a las plantas de beneficio de la Zona Suroccidental, Salamanca Oleaginosas y Palmas Santa Fe.