



# Optimizacion del Rendimiento del Queso Mozarella

**Michael M Saito**

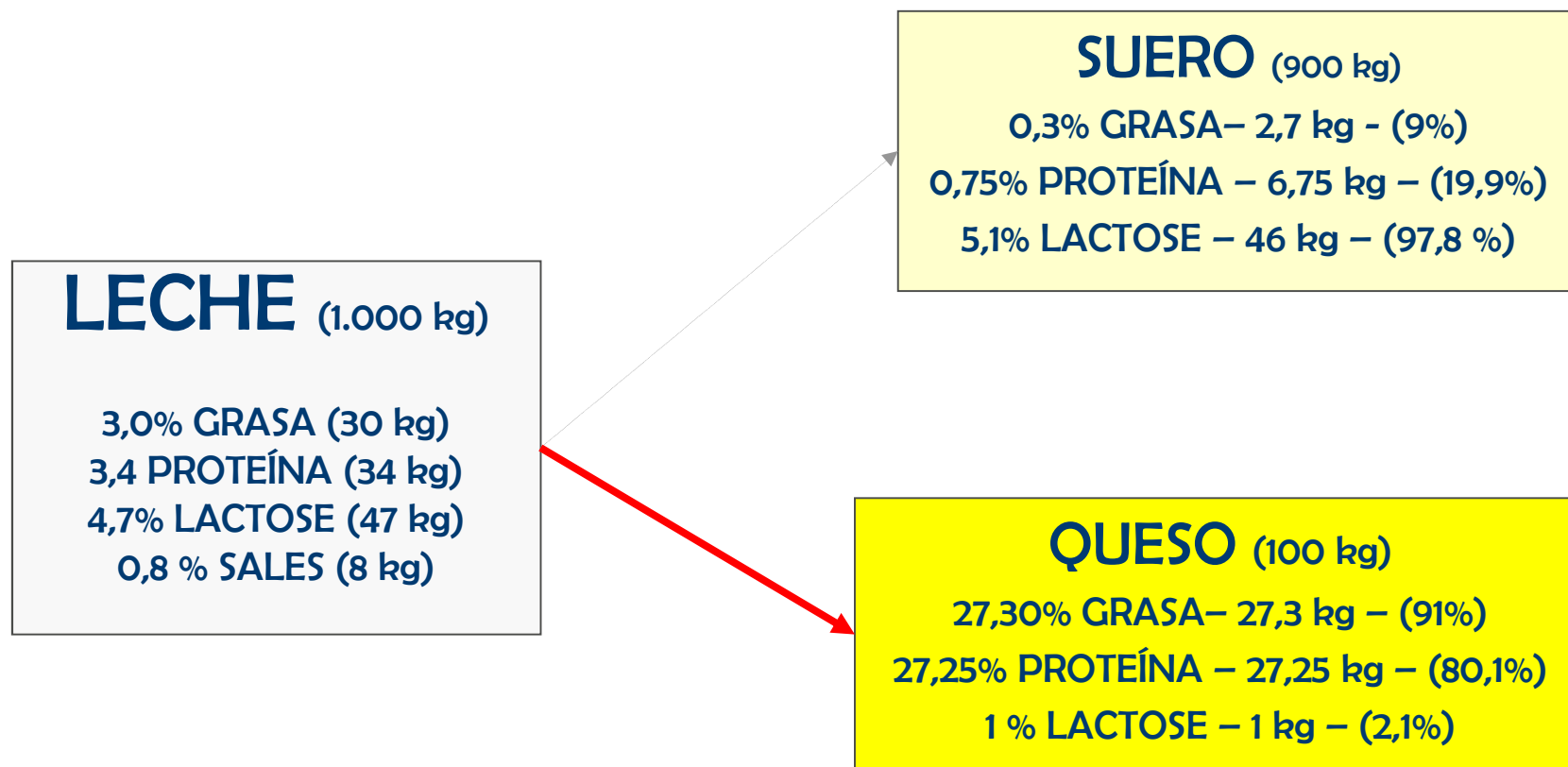
**Gerente del Proyectos e Aplicación**

**ITC – Latim America**

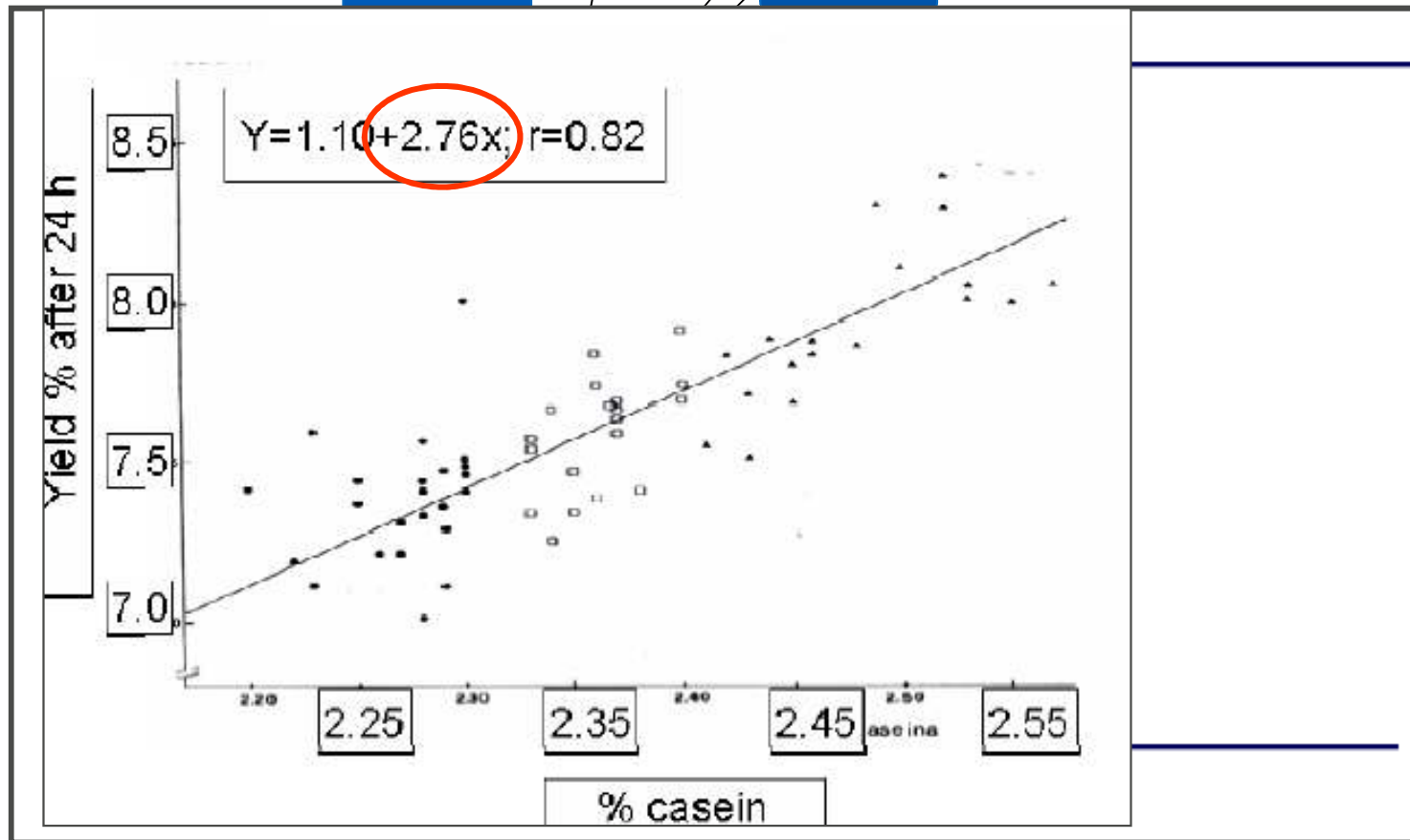
**CHR HANSEN**

*Improving food & health*

# VISUALIZACION CLASICA DEL RENDIMIENTO



# COSTOS DE PRODUCCION DE MOZARELLA

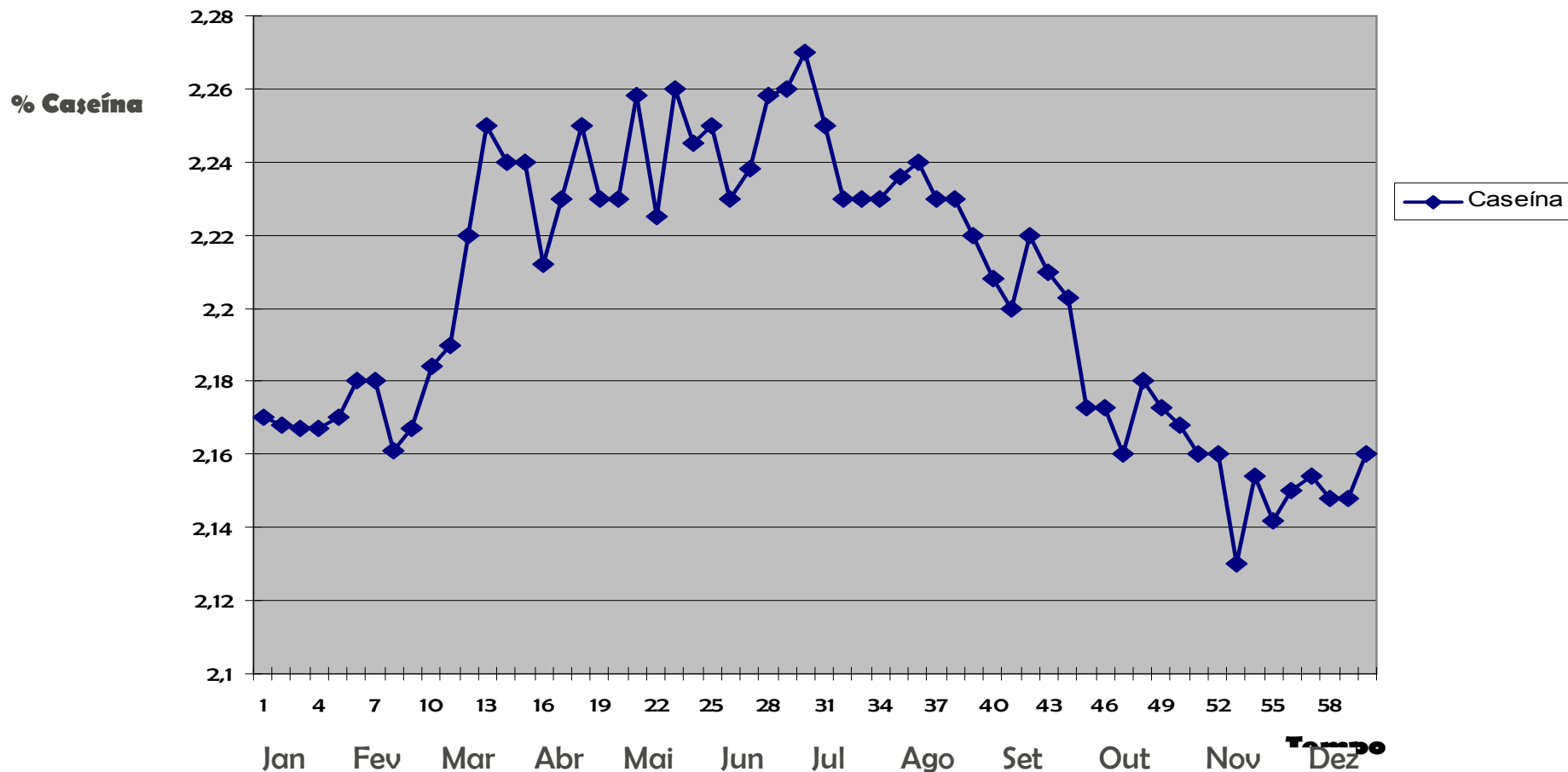


# IMPACTO DEL CONTENIDO DE CASEÍNA

Ex. Una Indústria con 100.000 litros/dia : con rendimiento de **9,5 L/Kg**



# VARIACION ANUAL DE CASEÍNA



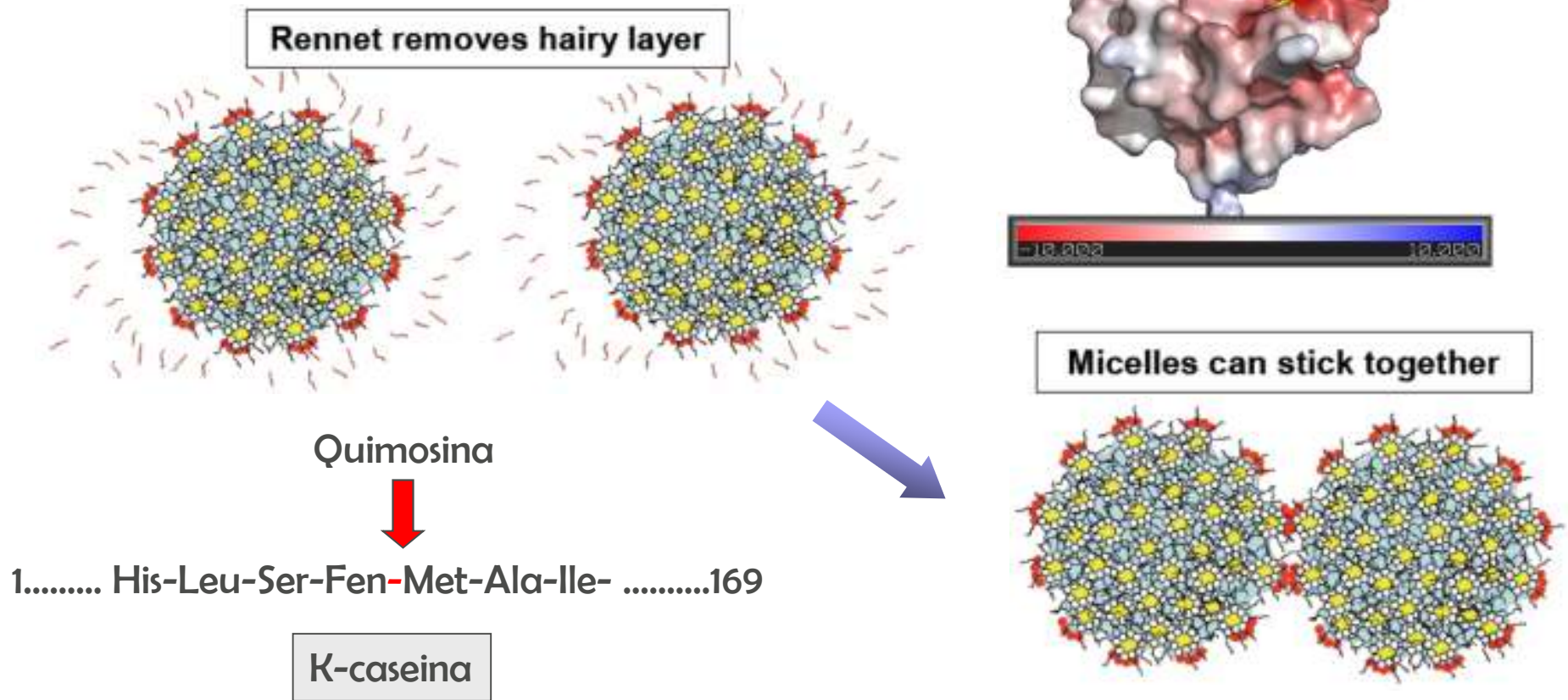
# FACTORES DE LA VARIACION DE CASEÍNA

	Constituent	Normal Milk	Milk with high SCC	
		(%)		
	Fat	3.5	3.2	
	Lactose	4.9	4.4	
<u>células som</u>	Total protein	3.61	3.56	<u>leite refrigerado 5 dias</u>
<b>55.0</b>	Total casein	2.8	2.3	<b>74,2%</b>
	Whey protein	.8	1.3	
<b>408.</b>	Serum albumin	.02	.07	<b>72,2%</b>
<b>814.</b>	Lactoferrin	.02	.10	<b>72,3%</b>
	Immunoglobulins	.10	.60	
	Sodium	.057	.105	
<i>* Adaptada de</i>	Chloride	.091	.147	
	Potassium	.173	.157	
	Calcium	.12	.04	

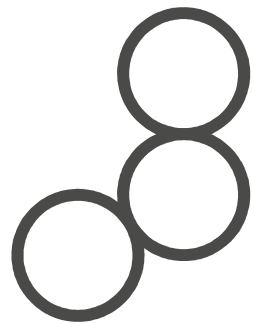
*Current Concepts of Bovine Mastitis, National Mastitis Council.*

# COAGULACION EFICIENTE DE LA CASEÍNA

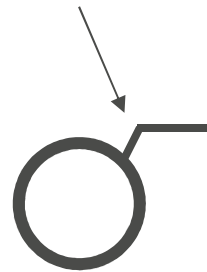
► Coagulantes



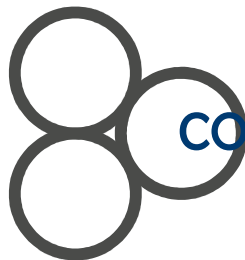
# COAGULACION EFICIENTE DE LA CASEÍNA



Ligação 105 - 106



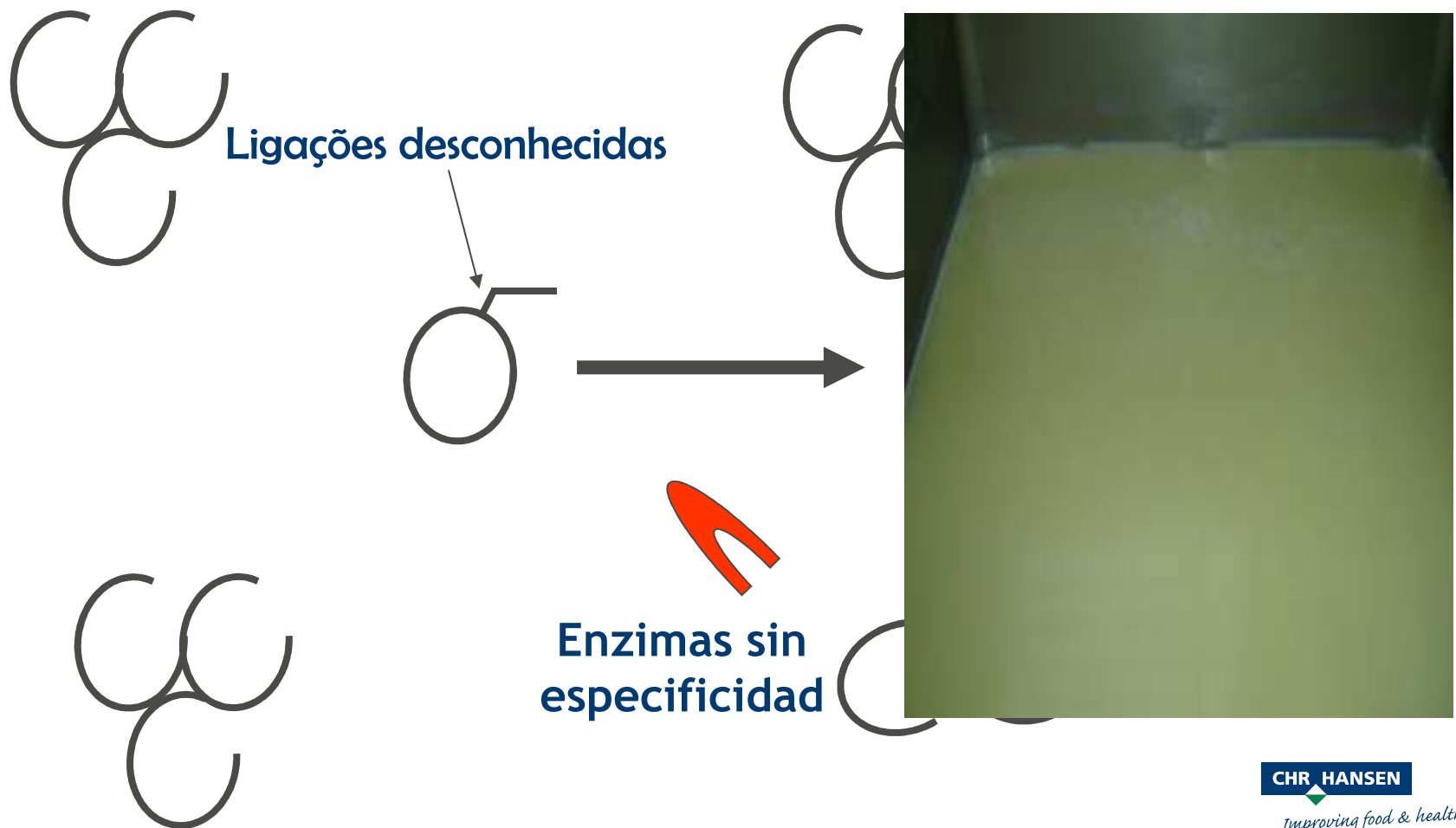
Quimosina



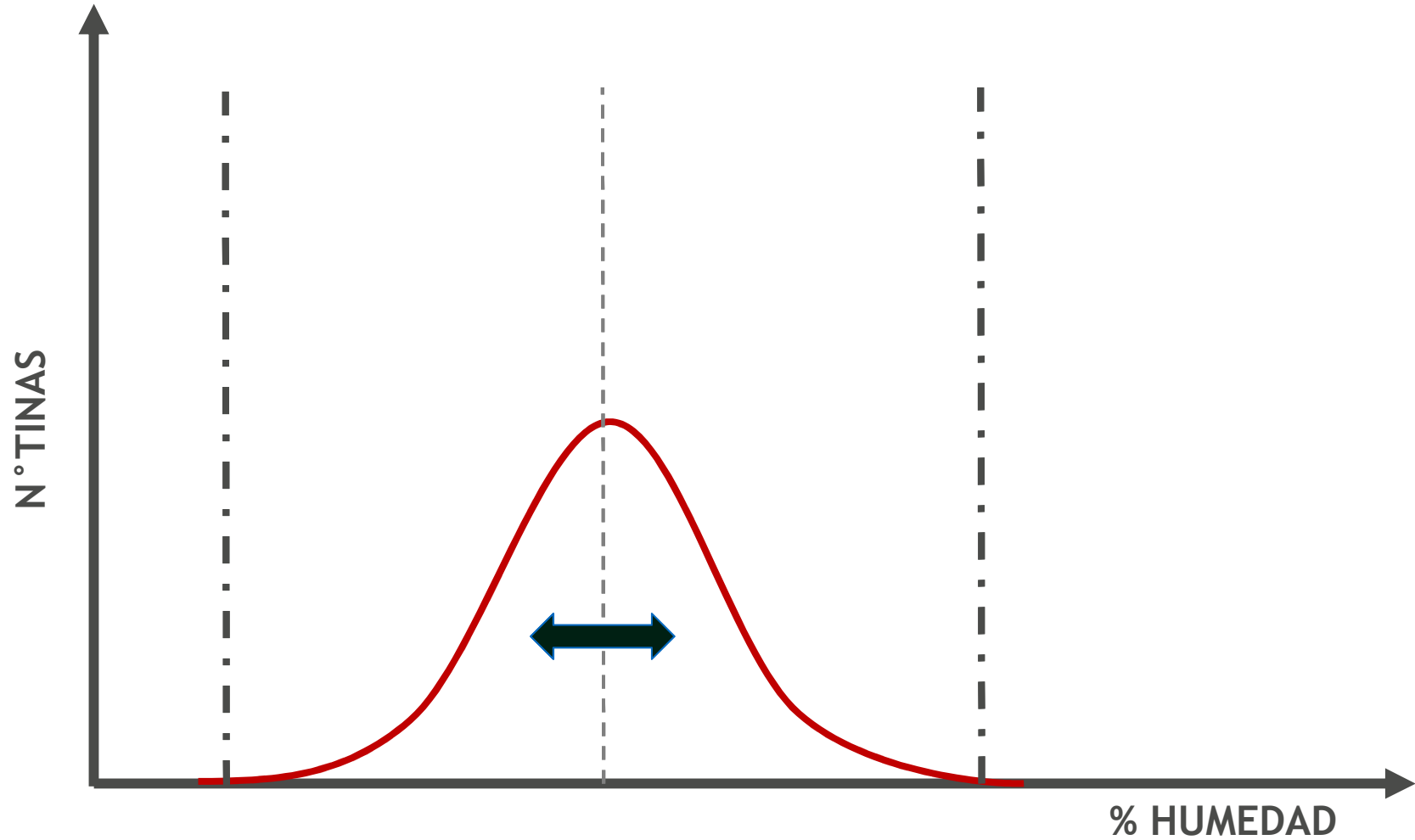
COALHADA



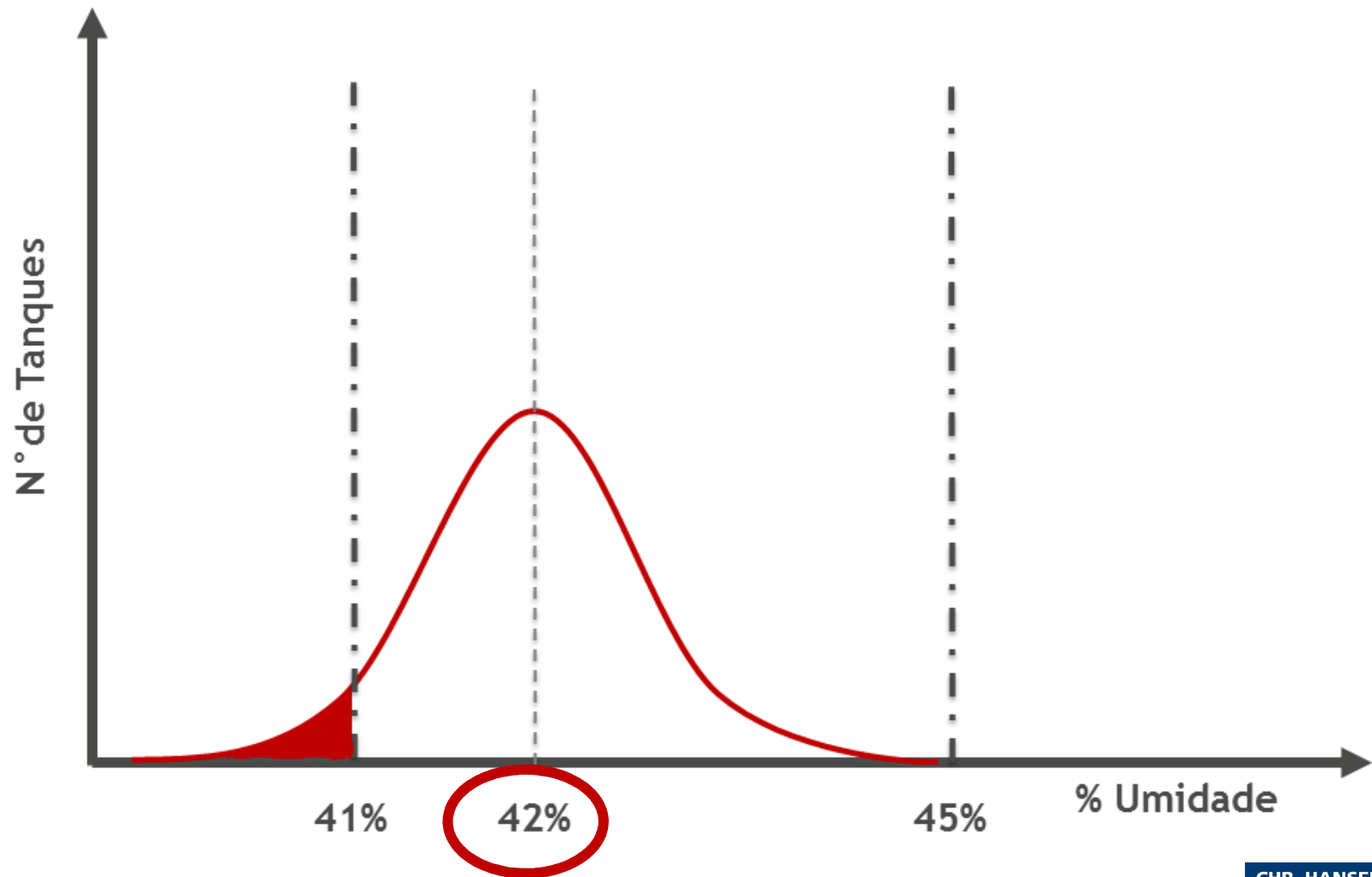
# ACCION DE ENZIMAS SIN ESPECIFICIDAD



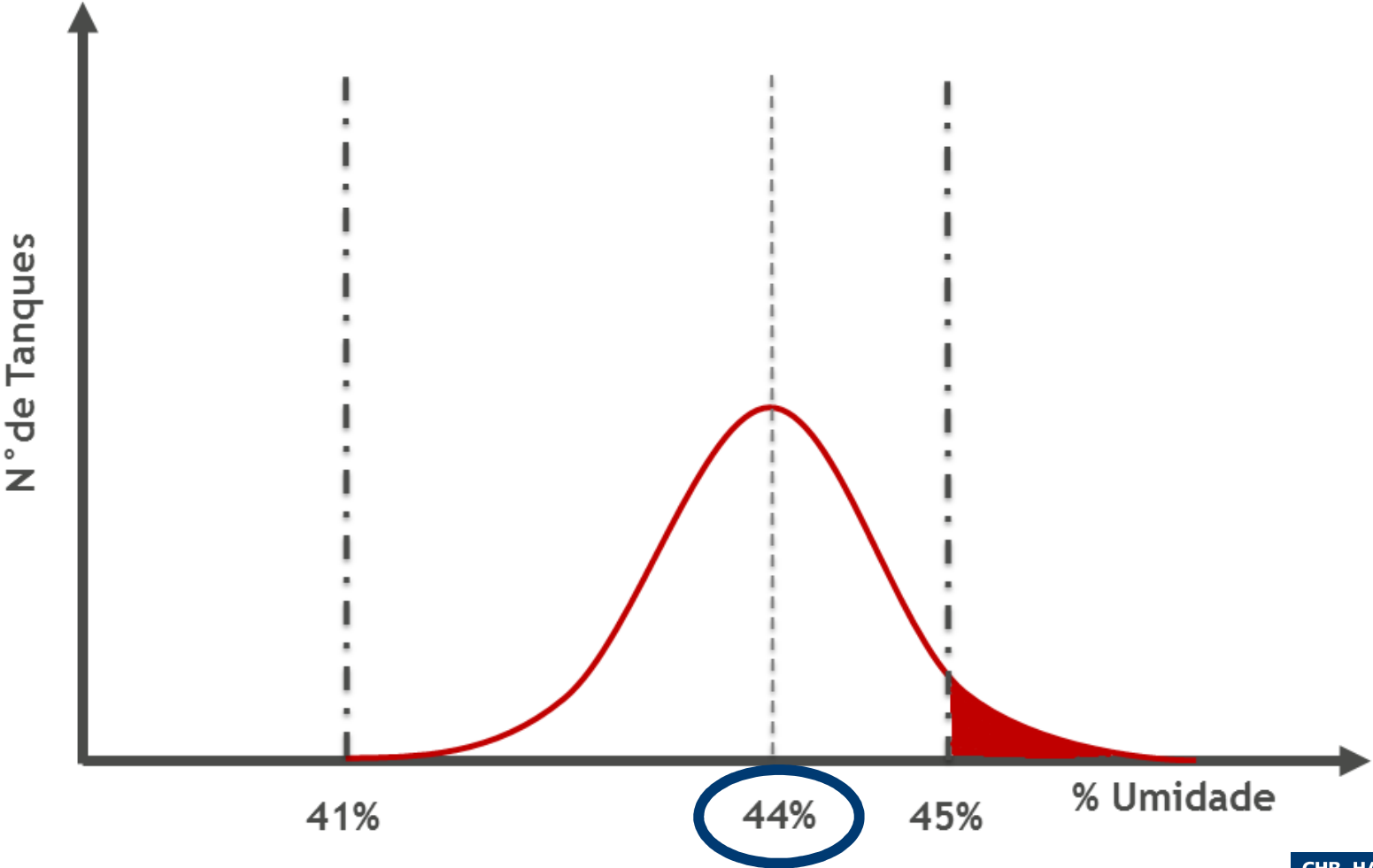
# OPTIMIZACION DEL RENDIMIENTO EN CORTO PLAZO



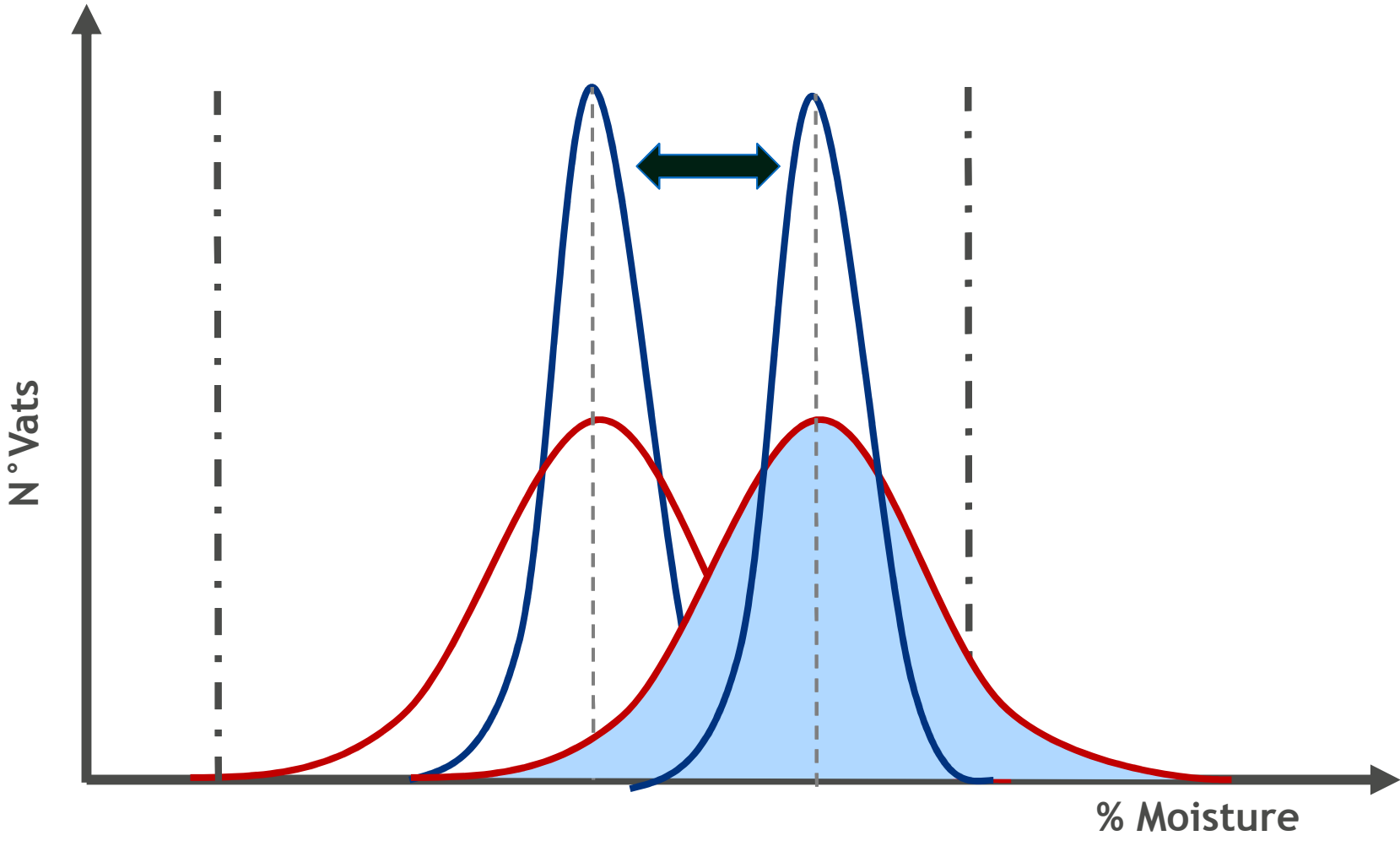
# INDUSTRIA CONSERVADORA CON ALTA VARIACION



# INDUSTRIA CON RIESGOS Y ALTA VARIACION



# RUTA DE LA OPTIMIZACIÓN...

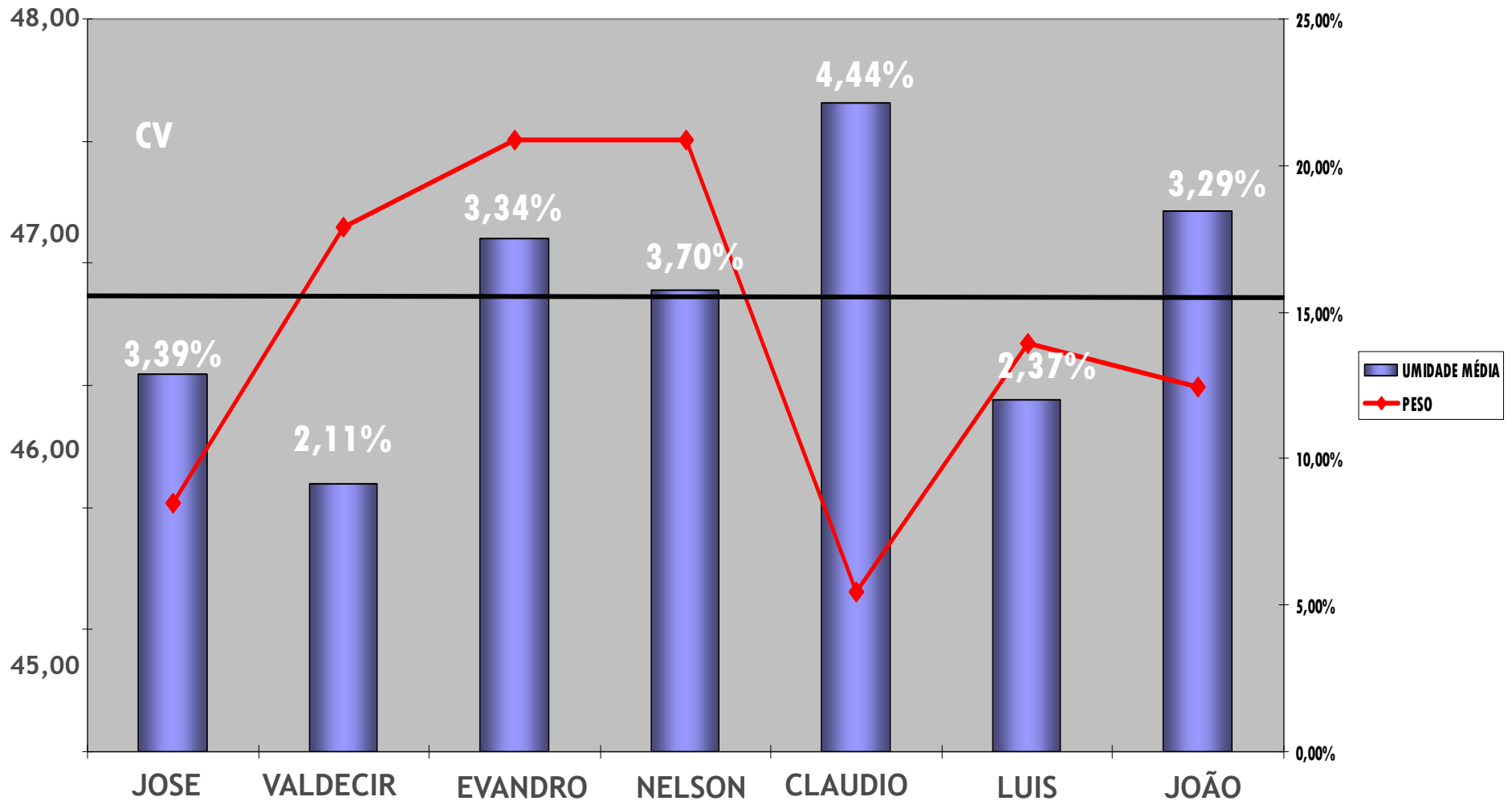


# MEDICION DE LA VARIACION

$$\%CV = r/\mu * 100$$

CV deseable= 0.50% – 2.0%

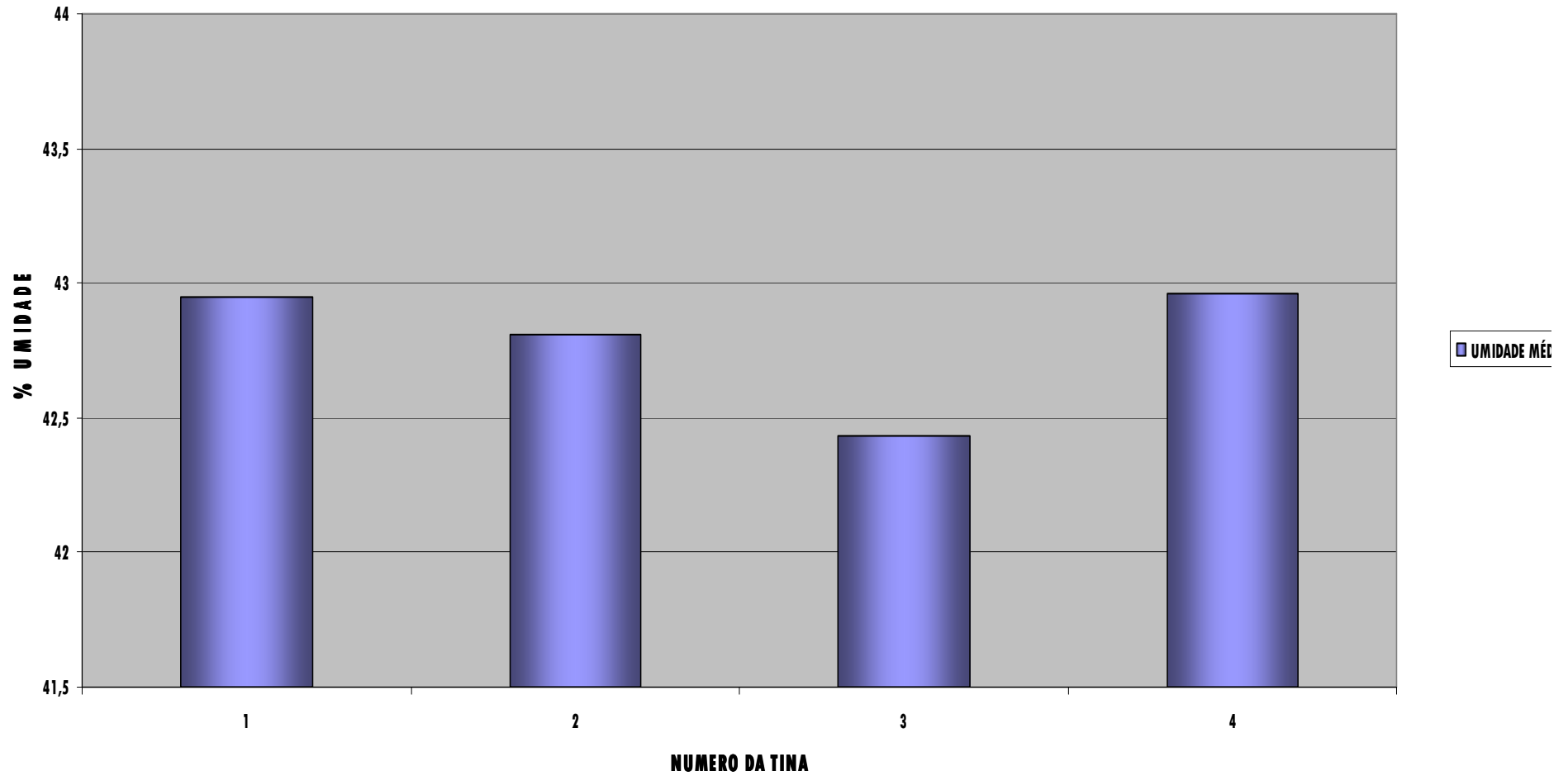
# FACTORES DE LA VARIACION- Mano de obra



# FACTORES DE LA VARIACION- Equipos

**UMIDADE MÉDIA POR TINA**

**CV = 0,58%**





# FACTORES DE LA VARIACION

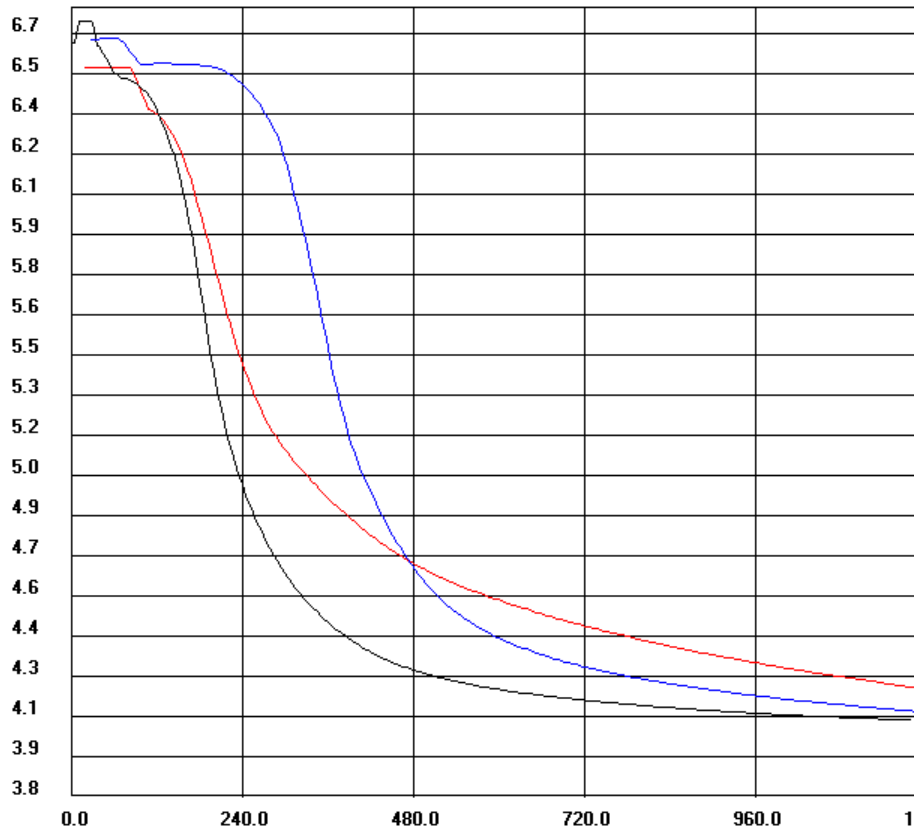
TCC 20 250- 5000 I.cin

Sti 02 500 - 10000L.cin

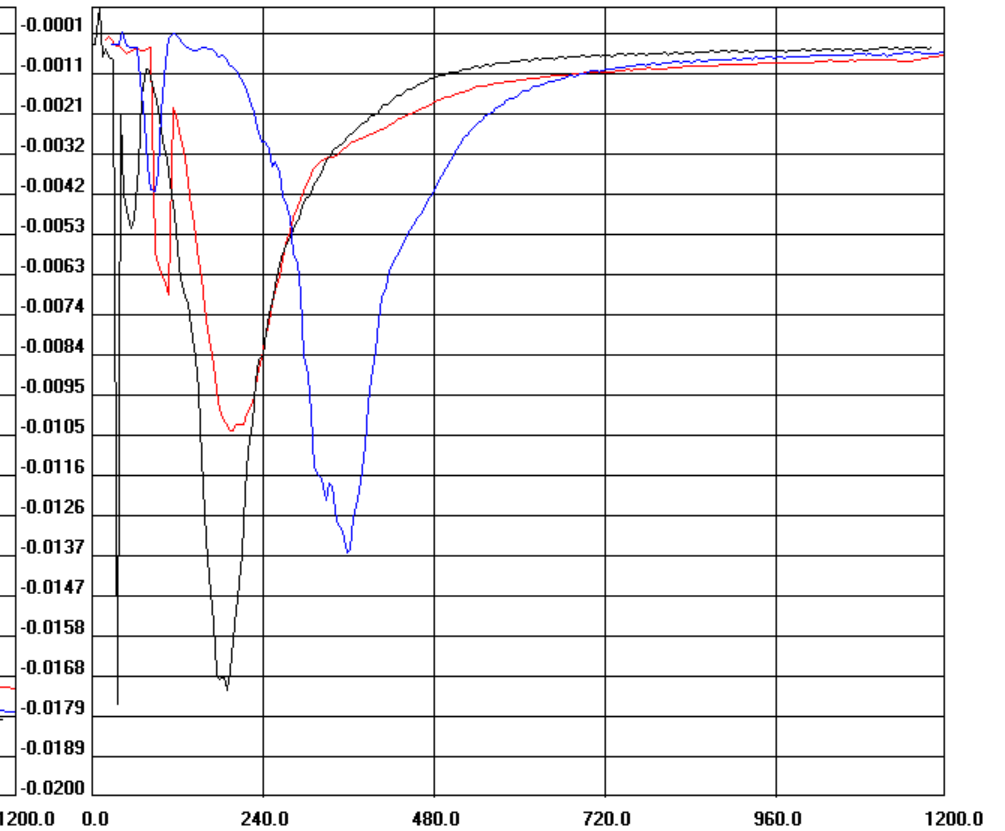
Grphe Cinac 4, Inra Lgmpa 2006

LEITE.cin

6.8 pH evolution versus time in minutes



0.0010 Acidification rate evolution versus time in minutes

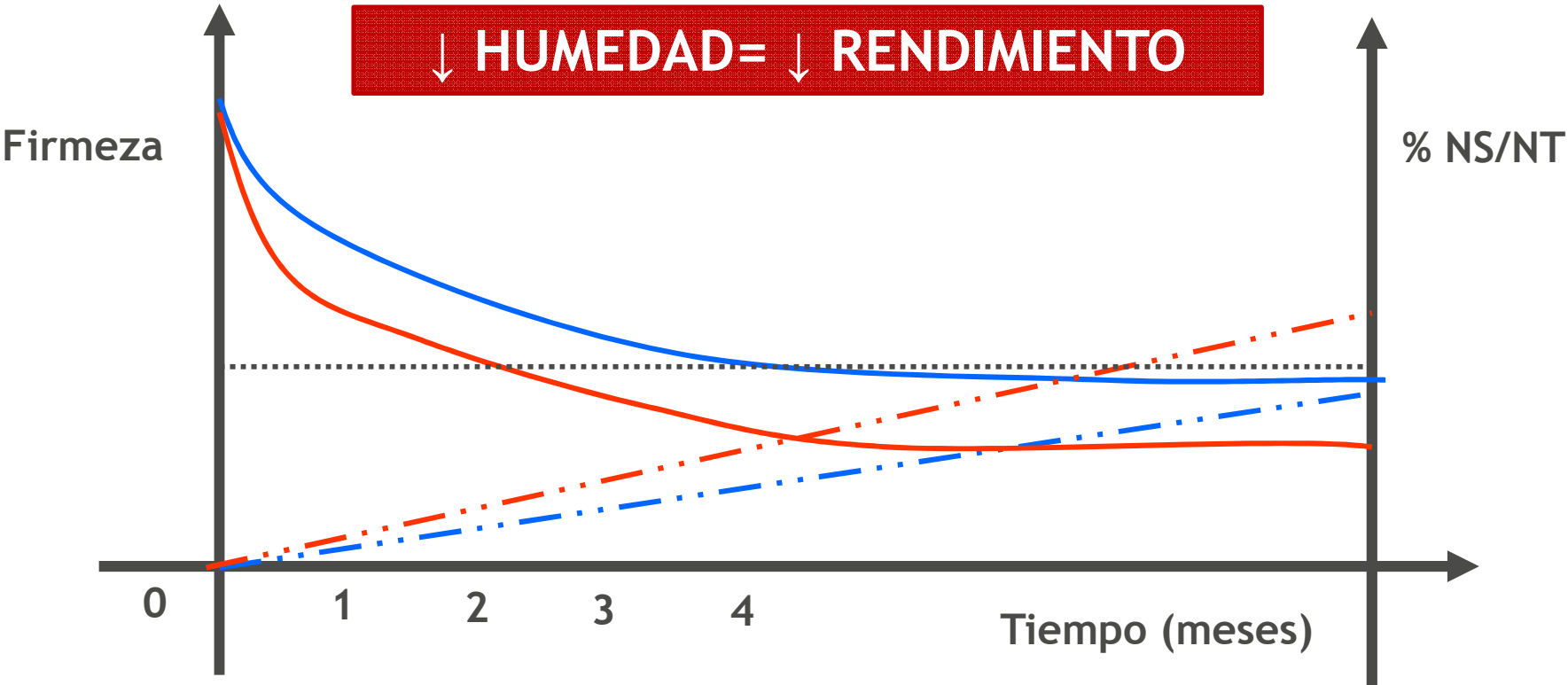


# FACTORES DE LA VARIACION

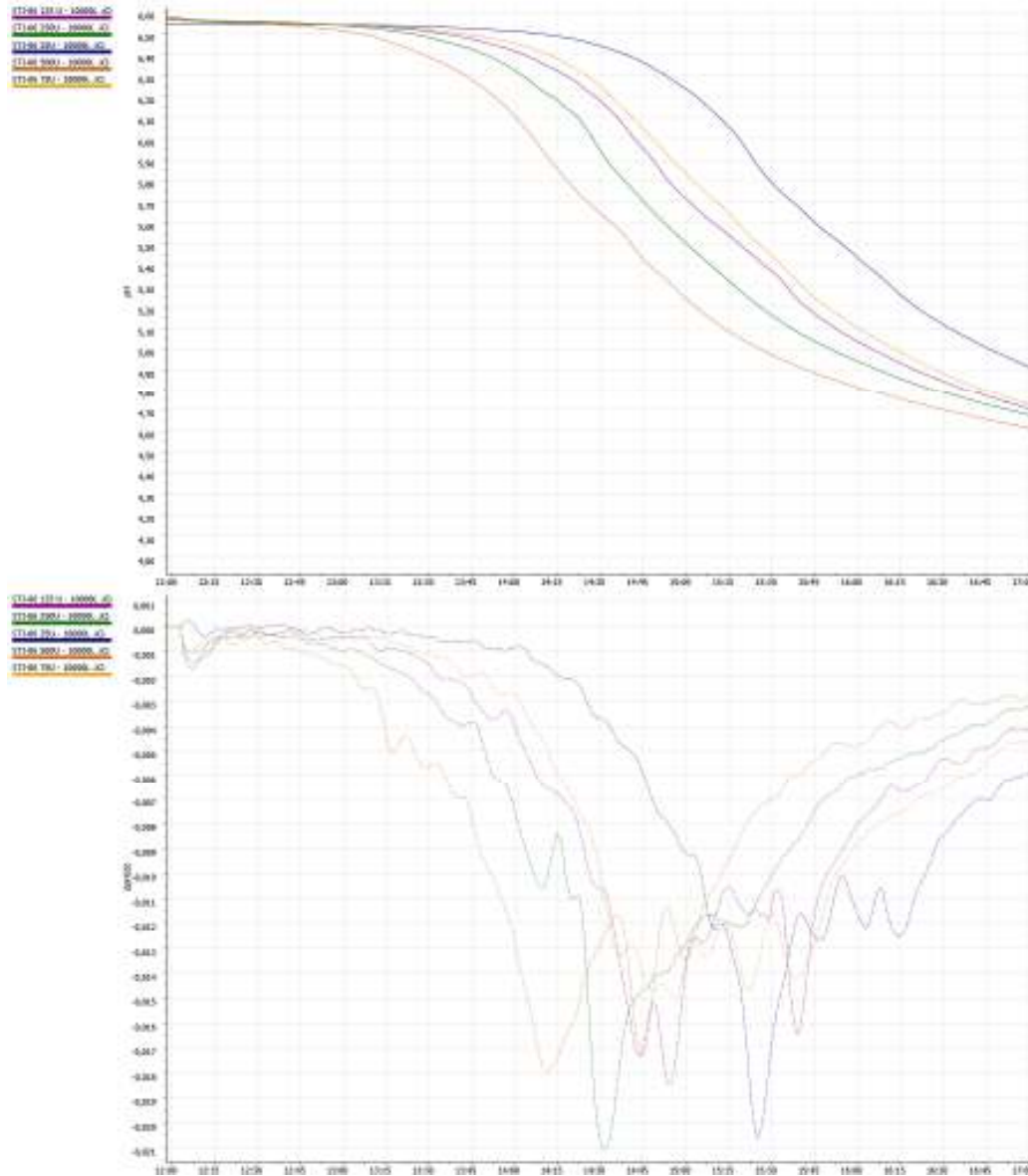
- ▶ NSLAB: Son bacterias productoras de ácido láctico, no provenientes del cultivo lácteo resistiendo hasta el proceso de pasteurización;

- 1. Lactobacillus** pH óptimo 5,5 - 6,2 , T°C de crecimiento de 2 a 53°C, L.casei, plantarum- rhamnosus- curvatus. Sensibilidad térmica a inactivación térmica é variada, forma biofilms;
- 2. Leuconostoc** T°C de crecimiento 20 - 30°C , termoresistentes, heterofermentantes, Citrato +;
- 3. Pediococcus** pH óptimo 4,5 - 8,2 ;T°C de crecimiento de 25 - 50°C ; sal tolerante 6,5%;
- 4. Enterococos** Temperatura 10 - 45°C, sal tolerante, baixa atividade proteolítica, atividade lipolítica, metabolizam os citratos Enterococcus faecalis, duran e faecium.

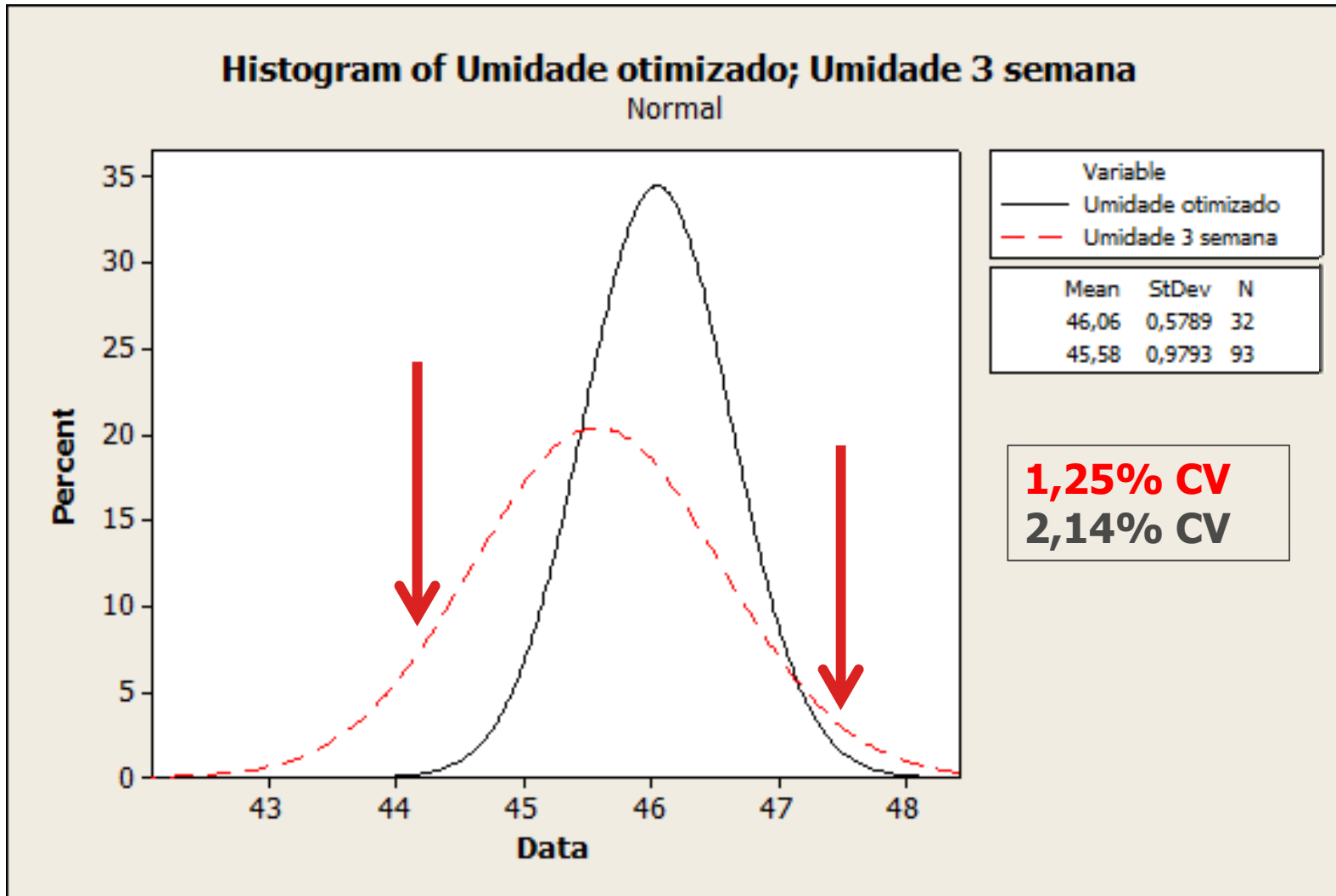
# FACTORES DE LA VARIACION



# FACTORES DE LA VARIACION



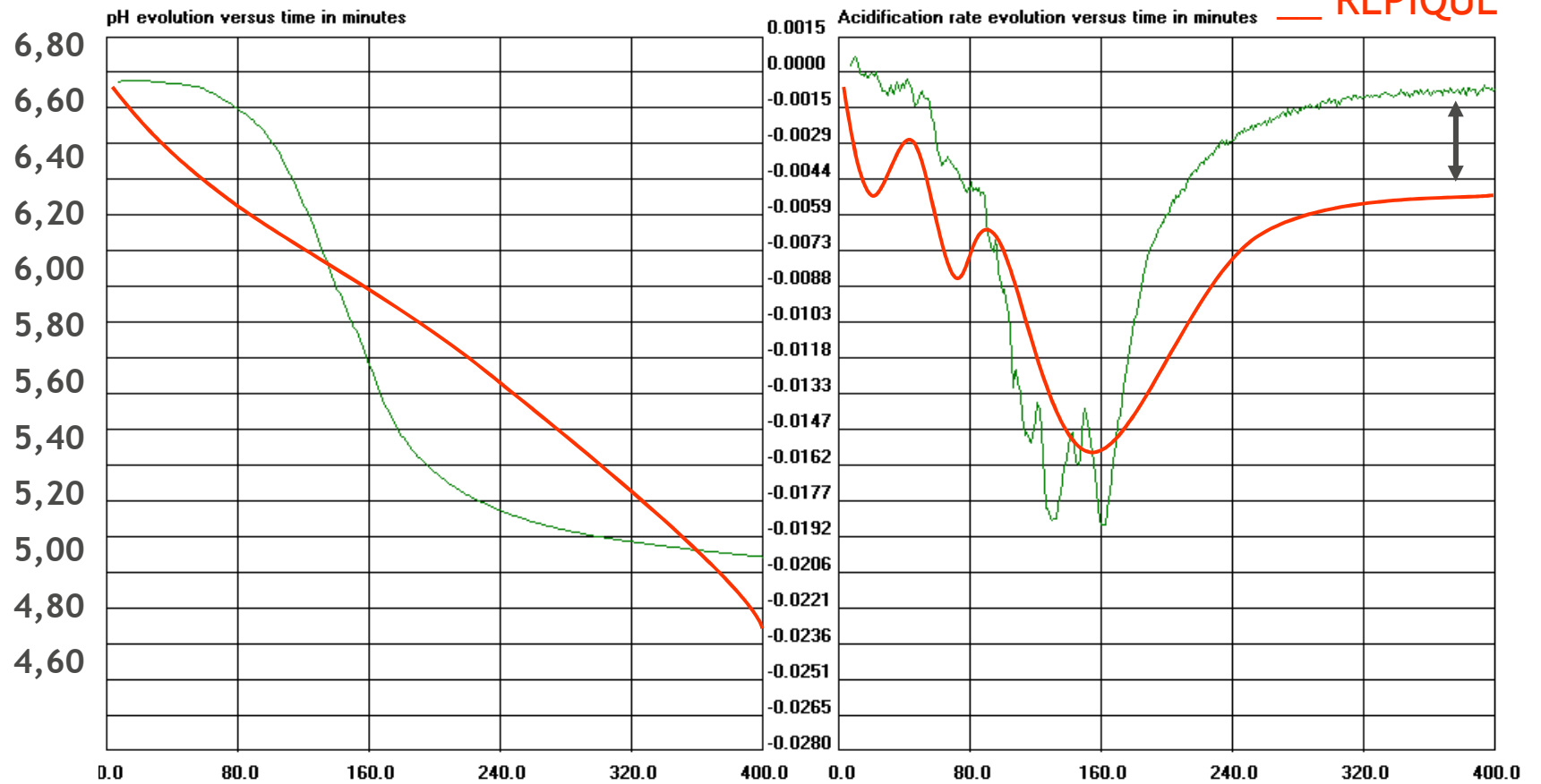
# RESULTADOS PRACTICOS



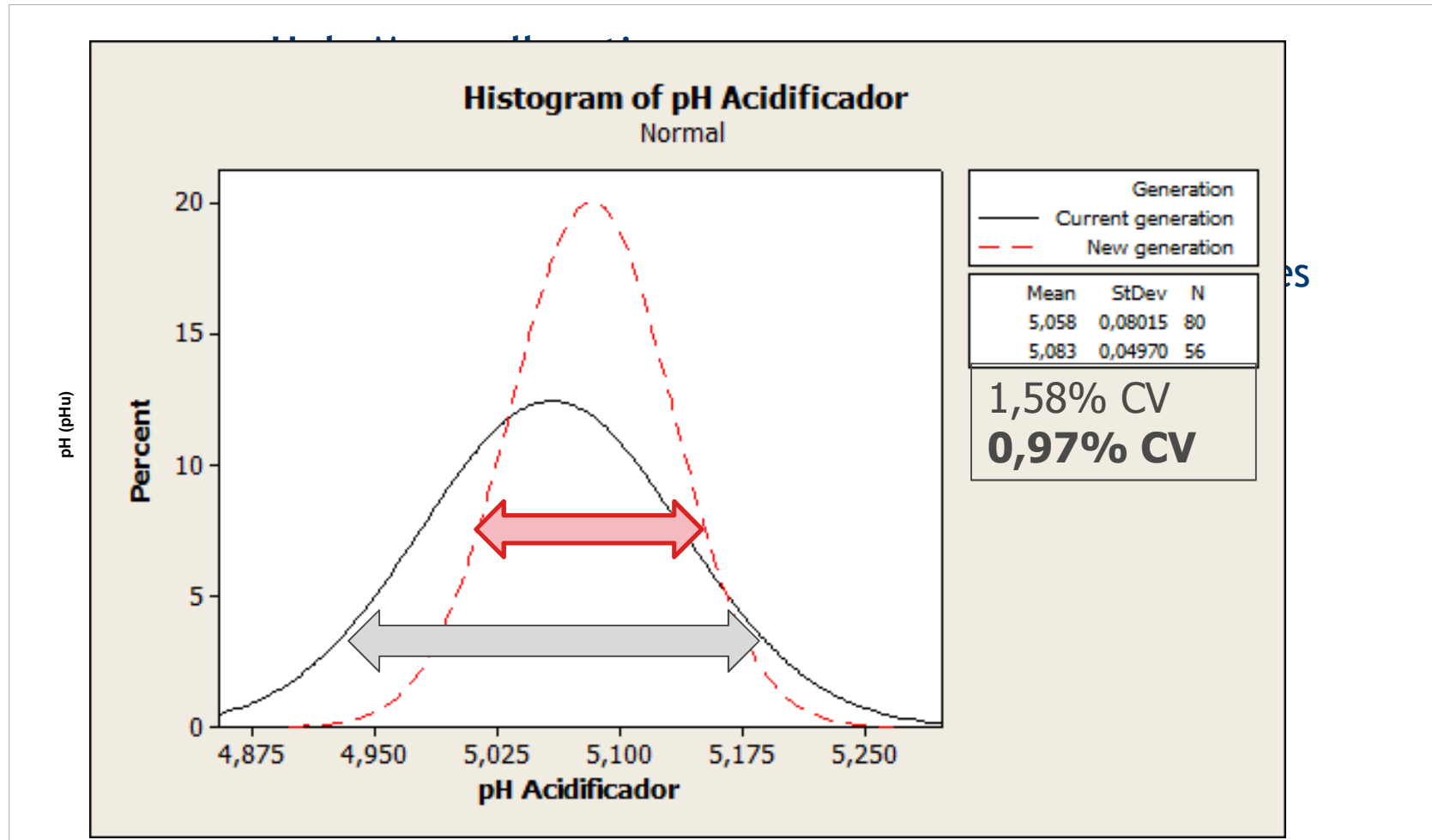
**1,0%**

# FACTORES DE LA VARIACION

► Cinética de acidificación - DVS x cultivo repicado

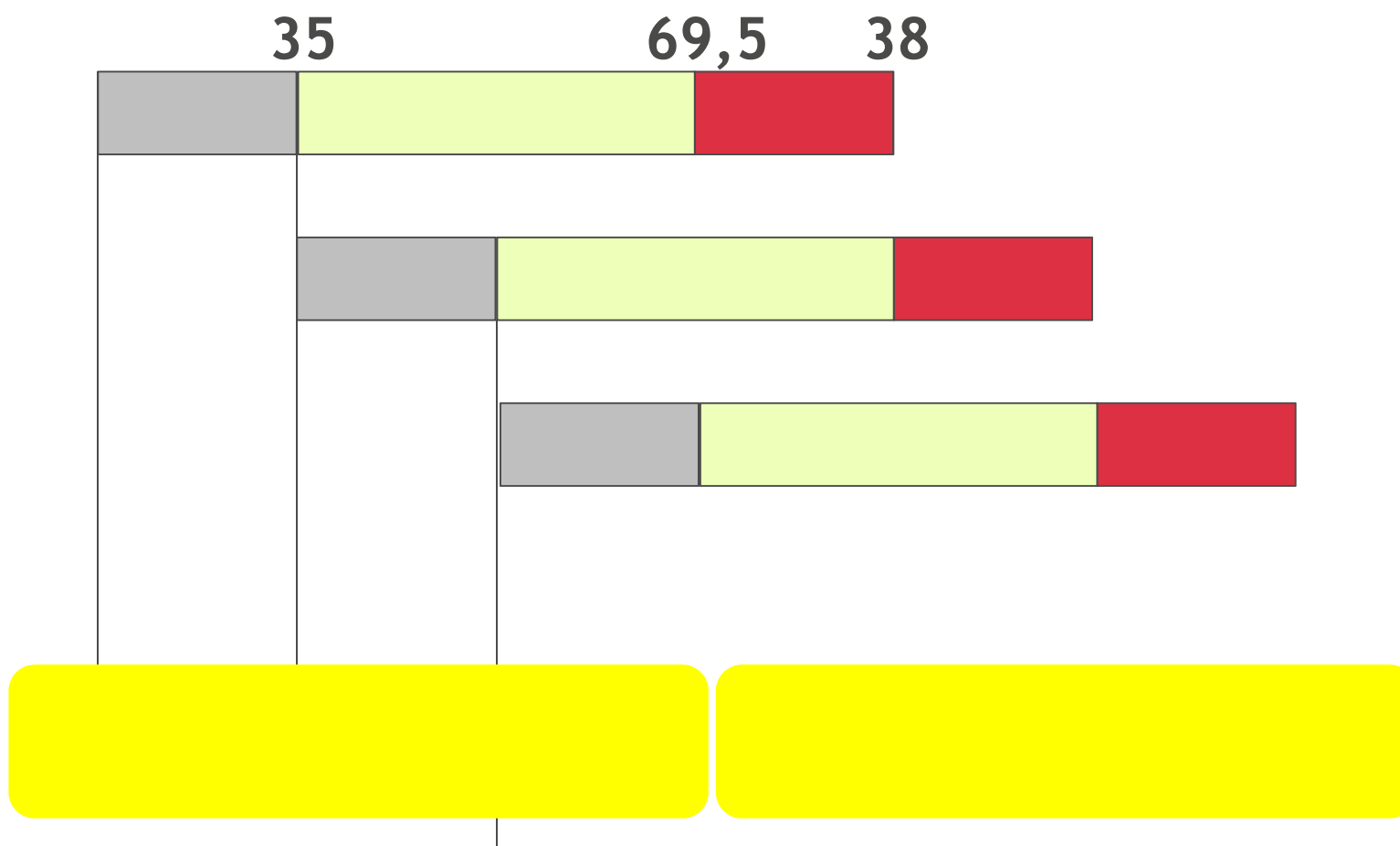


# FACTORES DE LA VARIACION



# FACTORES DE LA VARIACION

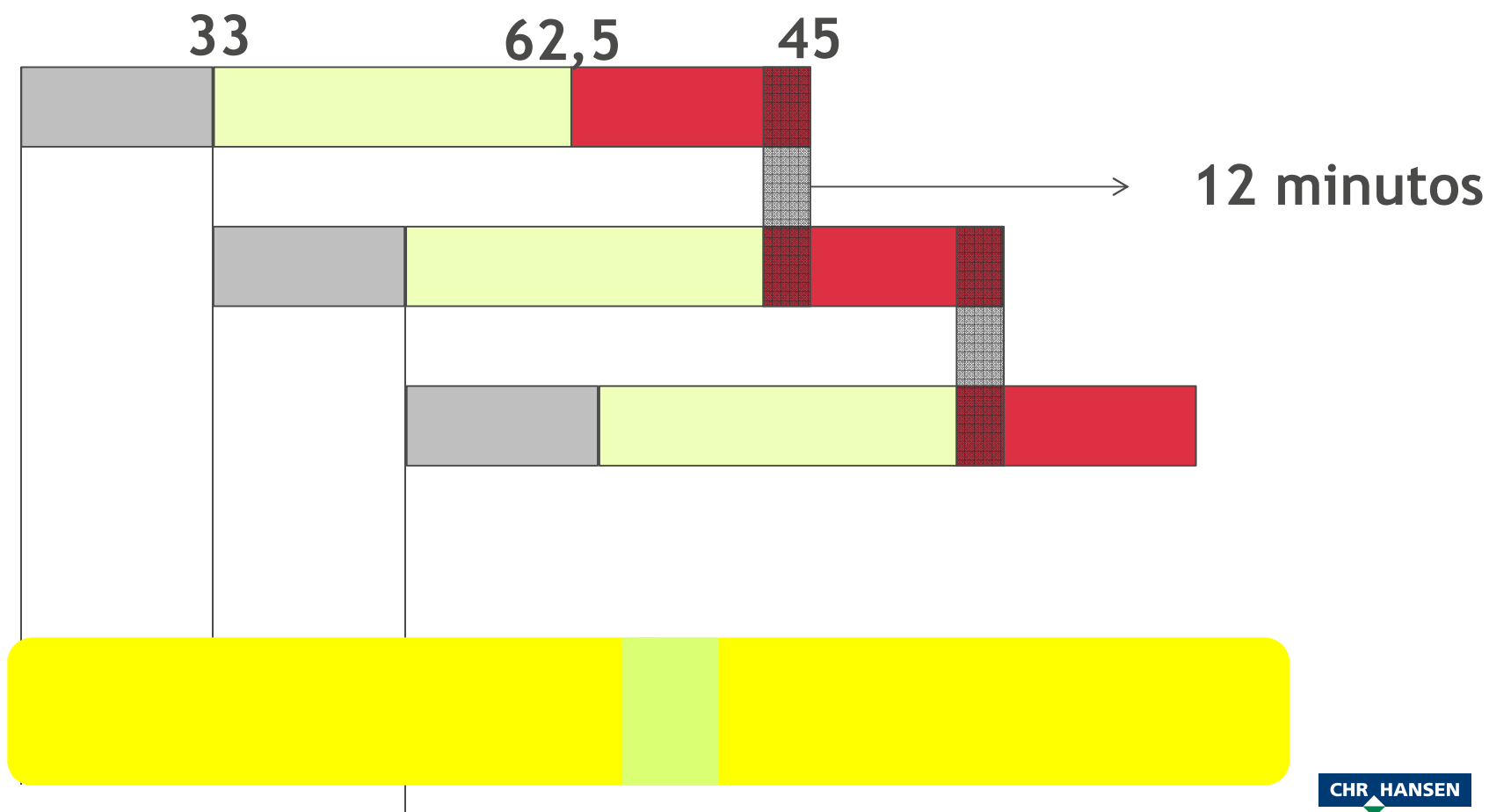
## ► Overlap concept



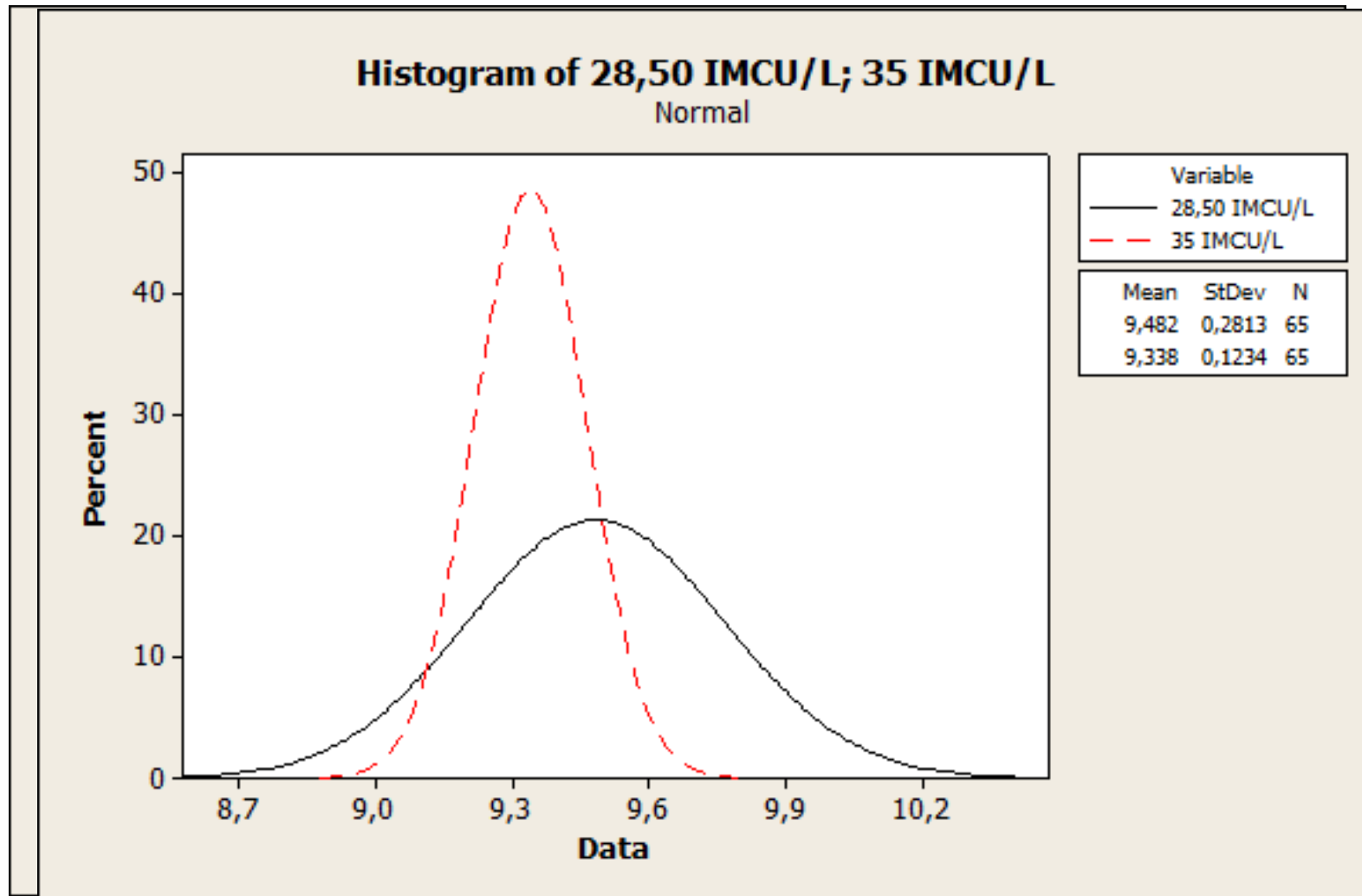


# FACTORES DE LA VARIACION

## ► Overlap concept



# FACTORES DE LA VARIACION

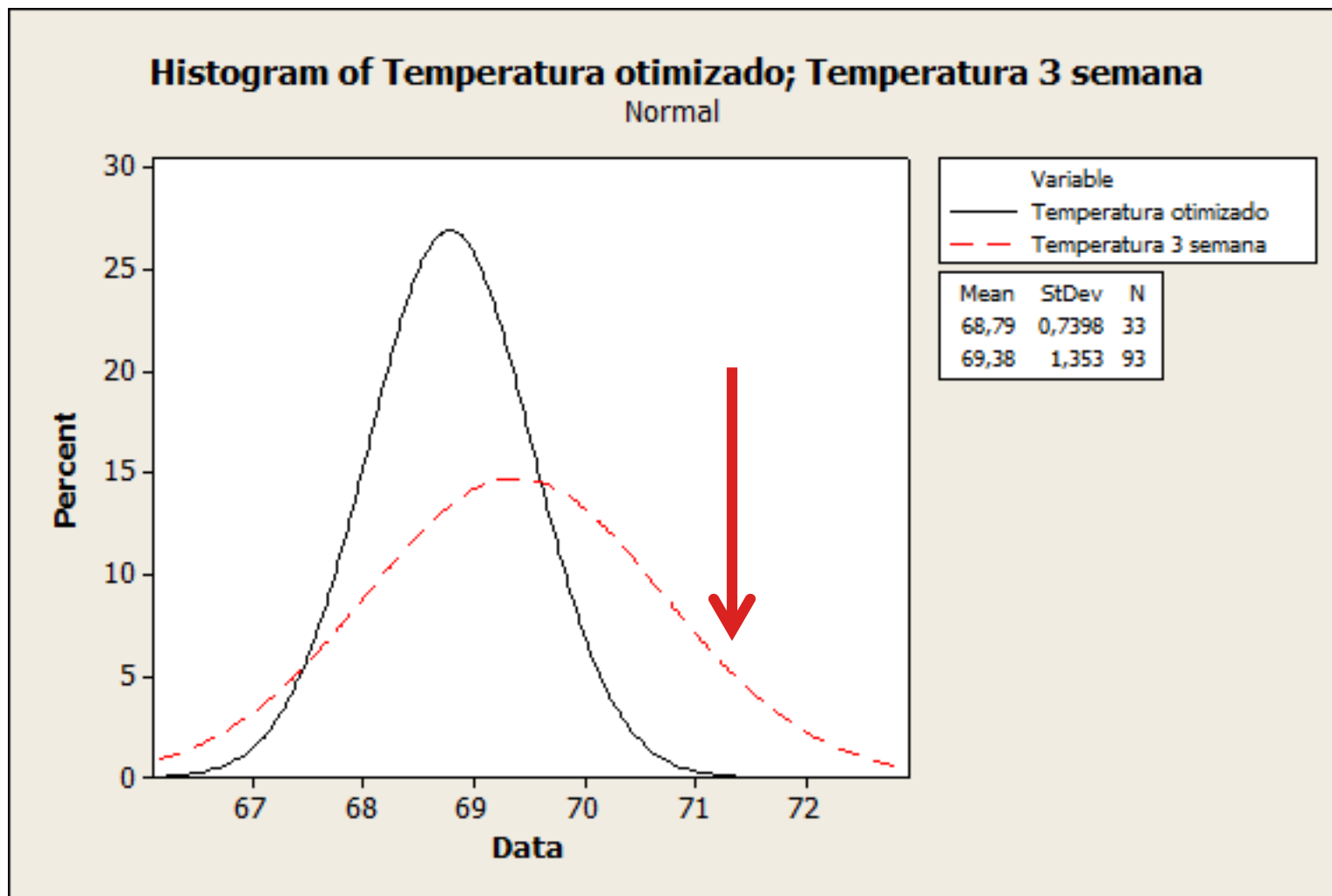


# FACTORES DE LA VARIACION

- Estandarizacion de la temperatura de coagulacion - granos siempre iguales
- Temperaturas de 35C son mas recomendables

Coagulacion a 35C	Coagulacion a 37C
0,15 - 0,20	0,30 - 0,35

# FACTORES DE LA VARIACION



# CONCLUSIONES GENERALES

- ▶ Monitorar los parametros que son verdaderamente importantes para la fabricacion de los quesos (caseína);
- ▶ Utilizar y interpretar los datos del laboratorio para que generen informaciones útil;
- ▶ Utilizar un programa de incentivo para disminuicion de CCS y conseqüentemente mayor contenido de caseína;
- ▶ Estima-se que en promedio una reduccion de **100.000 CCS/mL** causa un incremento de **1,3% no rendimiento!**

# CONCLUSIONES GENERALES

- ▶ Disminuir la dependencia de fermentacion de las bacterias NSLAB, utilizando la frecuencia correcta de CIP y dosis del cultivo adoptado;
- ▶ Medir la humedad de cada tina y utilizar los factores que minimize la variacion entre lotes.

GRACIAS POR LA INVITACION Y ATENCION!!!



Michael M Saito

[brmms@chr-hansen.com](mailto:brmms@chr-hansen.com)