



## Ejercicio Detergentes

Fuente: Box, Hunter and Hunter. Statistics for Experimenters. Design, Innovations and Discovery. (2005)

Un fabricante de Detergentes desea que su insensible a:

- T: Temperatura del agua
- H: Dureza del agua (Hardness)
- R: Ratio detergente agua

Para ello decide experimentar con 4 variables de proceso:

- A: Cantidad del ingrediente A
- B: Cantidad del ingrediente B
- C: Tiempo de proceso
- D: Tamaño de grano

Decide realizar un diseño  $2^{4-1} \times 2^{3-1}$  con generadores  $C=ABD$  y  $R=TH$

¿Qué diseño corresponde a la matriz completa?

Un  $2^{7-2}$  con generadores  $C=ABD$  y  $R=TH$ ,  $I=ABCD=THR=ABCDTHR$

© Los autores

### 1. Diseños robustos



## Ejercicio Detergentes

Four Washing Conditions Produced  
by *Environmental* Factors  $T$ ,  $H$ , and  $R$

Product Number	Eight Products Produced by <i>Design</i> Factors $A$ , $B$ , $C$ , and $D$				$T$	$H$	$R$	
	$A$	$B$	$C$	$D$	$-1$	$+1$	$-1$	$+1$
							i	ii
							iii	iv
1	-1	-1	-1	-1	88	85	88	85
2	+1	-1	-1	+1	80	77	80	76
3	-1	+1	-1	+1	90	84	91	86
4	+1	+1	-1	-1	95	87	93	88
5	-1	-1	+1	+1	84	82	83	84
6	+1	-1	+1	-1	85	84	82	82
7	-1	+1	+1	-1	91	93	92	92
8	+1	+1	+1	+1	89	88	89	87

© Los autores

### 2. Diseños robustos



## Ejercicio Detergentes

Tareas a realizar (I):

- Formar grupos de 4 estudiantes
- 2 estudiantes analizan el caso de los detergentes a partir de la matriz producto (datos en: *detergentes (media y S). mtw*)
- 2 estudiantes analizan el caso de los detergentes a partir de la matriz completa (datos en: *Detergentes (matriz completa).mtw*)
- Comparar los resultados
- Discutir ventajas e inconvenientes de cada sistema

© Los autores

3. Diseños robustos



## Ejercicio Detergentes

Tareas a realizar (II):

- Analizar el experimento teniendo en cuenta que los factores de control (A: Cantidad del ingrediente A, B: Cantidad del ingrediente B, C: Tiempo de proceso y D: Tamaño de grano) son mucho más difíciles de cambiar de nivel que los factores de ruido (T: Temperatura del agua, H: Dureza del agua y R: Ratio detergente agua) y que por lo tanto el diseño se aleatorizó en formato split plot (sólo se produjeron 8 detergentes diferentes que luego se probaron en las 4 condiciones de los factores ruido)
- Comparar los resultados con los análisis anteriores

© Los autores

4. Diseños robustos