



Alliance



# MrBean: Aplicación Web para la Modelación de Ensayos de Campo

## Sesión 3

Johan Aparicio & Daniel Ariza-Suarez  
Asistentes de Investigación

[j.aparicio@cigar.org](mailto:j.aparicio@cigar.org)  
[d.ariza@cigar.org](mailto:d.ariza@cigar.org)

Martes, Diciembre 08, 2020



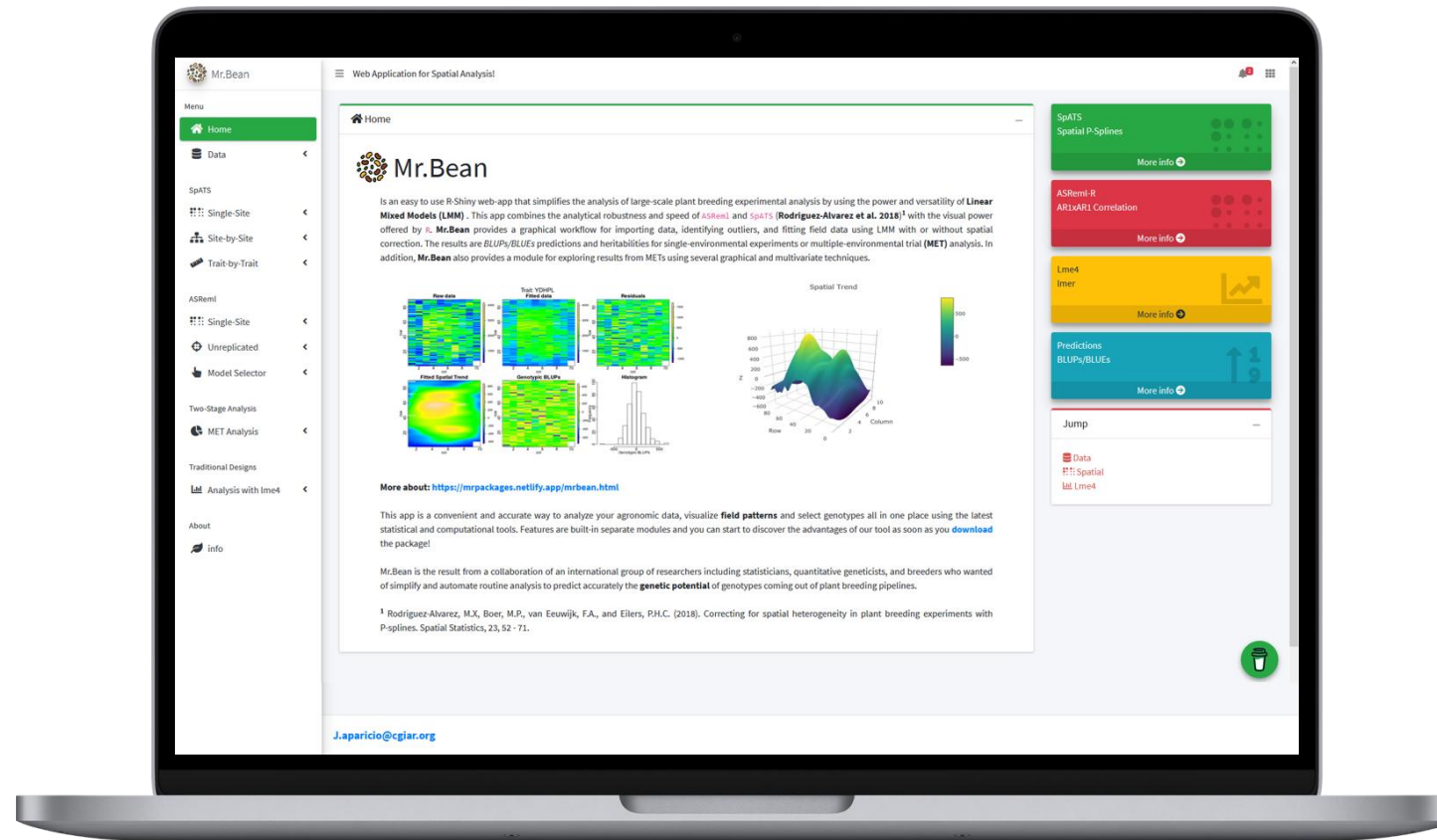
# TOC

- Chequeo instalación
- Introducción a **MrBean**
- Importando datos a **MrBean** (.csv, .txt, .excel)
- Visualización datos crudos y descriptivas
- Análisis de experimentos clásicos con **MrBean**
  - Diseño completamente al azar (**DCA**)
  - Diseño en bloques completos al azar (**DBCA**)
  - Diseño en bloques aumentados
  - Diseño alfa-lattice
- Análisis espacial (**Single Trait**)
  - Tendencia espacial
  - BLUPs/BLUEs
  - Datos atípicos



[https://apariciojohan.github.io/Starting\\_MrBean/](https://apariciojohan.github.io/Starting_MrBean/)

# MrBean



Versión Web MrBean: <https://beanteam.shinyapps.io/MrBean/>  
Página Web MrBean: <https://mrpackages.netlify.app/mrbean.html>  
Repositorio MrBean: <https://aparciojohan.github.io/MrBeanApp/>  
Página del Curso: [https://aparciojohan.github.io/Starting\\_MrBean/](https://aparciojohan.github.io/Starting_MrBean/)

# Ejemplo 1

- Diseño completamente al azar (DCA)
- Diseño en bloques completos al azar (DBCA)
- Diseño en bloques aumentados
- Diseño alfa-lattice
- Diseño fila-columna (Espacial)

**Diseño completamente al azar (DCA)**

v1	v1	v3	v2	v3	v2
v2	v3	v4	v4	v3	v2
v2	v3	v4	v1	v2	v4
v3	v1	v4	v1	v4	v1

# Diseño completamente al azar (DCA)

Este considera datos publicados en Mead et al. (1993, p.52) de una prueba de rendimiento con melones. El ensayo contó con 4 variedades de melón (variety). Cada variedad fue probada en seis parcelas de campo (6 réplicas). La asignación de tratamientos (variedades) a unidades experimentales (parcelas) fue completamente aleatoria. Por lo tanto, el experimento se presentó como un diseño completamente aleatorio (DCA).

**Diseño completamente al azar (DCA)**

v1	v1	v3	v2	v3	v2
v2	v3	v4	v4	v3	v2
v2	v3	v4	v1	v2	v4
v3	v1	v4	v1	v4	v1

variety	yield	row	col
v1	25.12	4	2
v1	17.25	1	6
v1	26.42	4	1
v1	16.08	1	4
v1	22.15	1	2
v1	15.92	2	4
v2	40.25	4	4
v2	35.25	3	1
v2	31.98	4	6
v2	36.52	2	1
v2	43.32	2	5
v2	37.1	3	6
v3	18.3	2	2
v3	22.6	4	3
v3	25.9	3	5
v3	15.05	1	1
v3	11.42	3	2
v3	23.68	4	5
v4	28.55	1	5
v4	28.05	1	3
v4	33.2	2	3
v4	31.68	3	4
v4	30.32	3	3
v4	27.58	2	6

# En términos generales

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$$

- Respuesta: **yield**
- Variable Explicativa: **variety**
- Objetivo: Diferencias en el rendimiento de las variedades.

$$y_{ij} = \mu + \mathbf{variety}_i + \varepsilon_{ij} \quad ; \quad \varepsilon \sim N(0, \sigma_e^2)$$

- Número de niveles en el factor variety = ?
- Número de repeticiones por nivel = ?

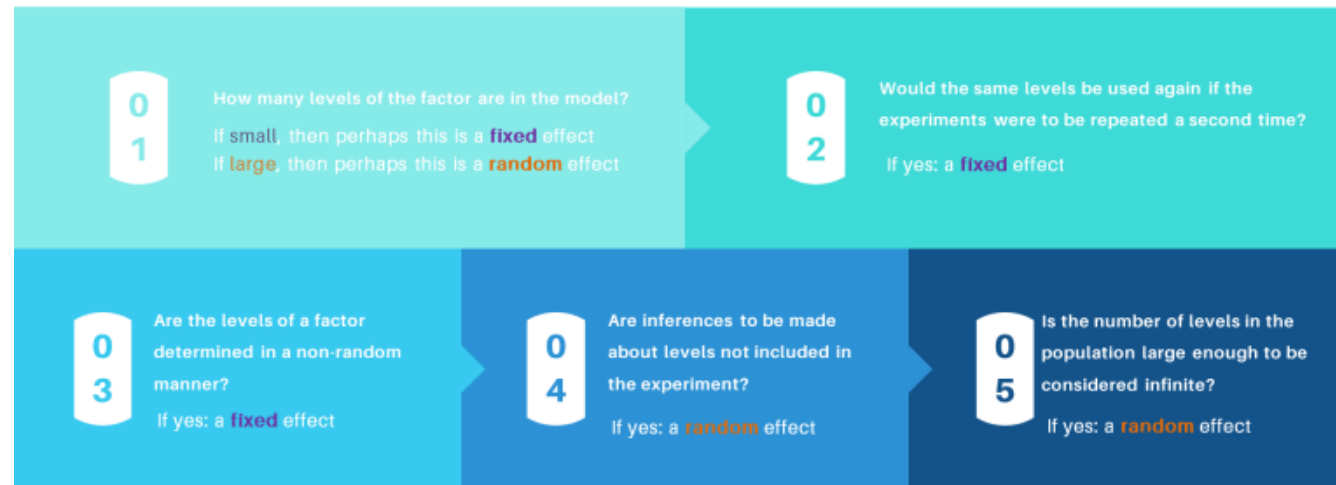
¿Cuántos parámetros debo estimar?



# Fijo o Aleatorio?

## Five basic questions to consideration

Fixed vs. Random effect



[http://www.biosci.global/customer-stories-en/faq-is-it-a-fixed-or-random-effect/?utm\\_source=linkedin&utm\\_medium=post&utm\\_campaign=genstat\\_teachnical&utm\\_content=is%20it%20a%20fixed%20or%20random%20effect](http://www.biosci.global/customer-stories-en/faq-is-it-a-fixed-or-random-effect/?utm_source=linkedin&utm_medium=post&utm_campaign=genstat_teachnical&utm_content=is%20it%20a%20fixed%20or%20random%20effect)

<https://github.com/kwstat/fixedrandom/blob/master/fixedrandom.pdf>

Alliance



# Ejemplo 2

- Diseño completamente al azar (DCA)
- **Diseño en bloques completos al azar (DBCA)**
- Diseño en bloques aumentados
- Diseño alfa-lattice
- Diseño fila-columna (Espacial)

**Diseño en bloques completos al azar (DBCA)**

C4	C2	C4
C2	C3	C3
C1	C4	C1
C3	C1	C2



# Diseño en bloques completos al azar (DBCA)

Este considera los datos publicados en Clewer y Scarisbrick (2001) de un ensayo de rendimiento (t/ha) presentado como un diseño de bloques completos al azar (3 bloques) con el cultivar (4 cultivares) como único factor de tratamiento. Así, tenemos un total de 12 parcelas.

Diseño en bloques completos al azar (DBCA)

C4	C2	C4
C2	C3	C3
C1	C4	C1
C3	C1	C2

block	cultivar	yield	row	col
B1	C1	7.4	2	1
B1	C2	9.8	3	1
B1	C3	7.3	1	1
B1	C4	9.5	4	1
B2	C1	6.5	1	2
B2	C2	6.8	4	2
B2	C3	6.1	3	2
B2	C4	8	2	2
B3	C1	5.6	2	3
B3	C2	6.2	1	3
B3	C3	6.4	3	3
B3	C4	7.4	4	3

# Hipótesis de interés

## Efectos fijos:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_t$$

$$H_1: \mu_i \neq \mu_j \text{ for some } i, j \text{ in the set } 1 \dots t$$

(i.e. hay un efecto significativo del tratamiento)

**Test statistic:** F or t

## Efectos aleatorios:

$$H_0: \sigma^2_g = 0$$

$$H_1: \sigma^2_g > 0$$

(i.e. hay una variación significativa debido a los efectos aleatorios)

**Test statistic:** Chi-square (likelihood ratio test)

# Goodness-of-fit statistics (Bondad de ajuste del modelo)

- AIC y el BIC pueden ser usados para ranquear o comparar modelos no anidados.

$$\text{AIC} = -2 \times \log L + 2 \times t$$

$$\text{BIC} = -2 \times \log L + \log(n) \times t$$

*t* número de parámetros estimados en el modelo

*n* número de observaciones

# ¿Qué sucede si no incorporo el efecto de bloque?

$$AIC = -2 \times \log L + 2 \times t$$

$$AIC = -2 \times (-17.12) + 2 \times (5)$$

	df	logLik	AIC	BIC	deviance	df.residual	nobs
1	3	-17.12	44.23	46.66	12.18	8	12

Showing 1 to 1 of 1 entries

	df	logLik	AIC	BIC	deviance	df.residual	nobs
1	5	-7.37	28.74	32.14	2.4	6	12

Showing 1 to 1 of 1 entries

$$BIC = -2 \times \log L + \log(n) \times t$$

$$BIC = -2 \times (-7.37) + \log(12) \times (7)$$

	term	df	sumsq	meansq	statistic	p.value
1	Gen	3	6.63	2.21	1.45	0.3
2	Residuals	8	12.18	1.52		

Showing 1 to 2 of 2 entries

	term	df	sumsq	meansq	statistic	p.value
1	Gen	3	6.63	2.21	5.53	0.04
2	Replicate	2	9.78	4.89	12.23	0.01
3	Residuals	6	2.4	0.4		

Showing 1 to 3 of 3 entries

# Y si tómo el genotipo como aleatorio, ¿cuál es su significancia?

- LRT (Likelihood Ratio Test)

```
ANOVA-like table for random-effects: Single term deletions

Model:
Response ~ Replicate + (1 | Gen)
      npar  logLik   AIC   LRT Df Pr(>Chisq)
<none>     5 -13.290 36.581
(1 | Gen)   4 -14.865 37.730 3.1487 1    0.07599 .
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Valor-p = 0.07599 ¿?

Valor-p corregido =  $0.07599/2 \approx 0.04$

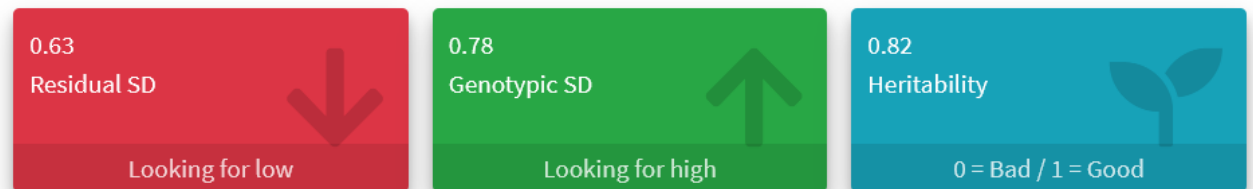
# Heredabilidad

$$H^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_g^2 + \sigma_{\text{res}}^2/r} = \frac{0.6033}{0.6033 + 0.4000/3} = 0.819$$

Random effects:

Groups	Name	Variance	Std.Dev.
Gen	(Intercept)	0.6033	0.7767
Residual		0.4000	0.6325

Number of obs: 12, groups: Gen, 4



# Ejemplo 3

- Diseño completamente al azar (DCA)
- Diseño en bloques completos al azar (DBCA)
- **Diseño en bloques aumentados**
- Diseño alfa-lattice
- Diseño fila-columna (Espacial)

**Diseño en bloques aumentados**

23	16	19
11	08	12
20	10	wa
wa	ci	01
ci	wa	ci
06	21	07
09	02	29
st	st	st
13	24	wa
22	wa	05
wa	03	28
17	30	25
ci	15	ci
26	04	27
14	ci	18
st	st	st



# Diseño en bloques aumentados

Este considera los datos publicados en Peterson (1994) de un ensayo de rendimiento presentado como un diseño aumentado. Los genotipos (gen) incluyen 3 estándares (st, ci, wa) y 30 nuevos cultivares de interés. El ensayo se dispuso en 6 bloques (block). Los 3 estándares se prueban en cada bloque, mientras que cada entrada se prueba en solo uno de los bloques. Por lo tanto, los bloques son "bloques incompletos".

Diseño en bloques aumentados

23	16	19
11	08	12
20	10	wa
wa	ci	01
ci	wa	ci
06	21	07
09	02	29
st	st	st
13	24	wa
22	wa	05
wa	03	28
17	30	25
ci	15	ci
26	04	27
14	ci	18
st	st	st

gen	yield	block	row	col
st	2972	I	1	1
14	2405	I	2	1
26	2855	I	3	1
ci	2592	I	4	1
17	2572	I	5	1
wa	2608	I	6	1
22	2705	I	7	1
13	2391	I	8	1
st	3122	II	1	2
ci	3023	II	2	2
4	3018	II	3	2
15	2477	II	4	2
30	2955	II	5	2
3	3055	II	6	2
wa	2477	II	7	2
24	2783	II	8	2
st	2260	III	1	3
18	2603	III	2	3
27	2857	III	3	3
ci	2918	III	4	3
25	2825	III	5	3
28	1903	III	6	3
5	2065	III	7	3
wa	3107	III	8	3
st	3348	IV	9	1
9	2268	IV	10	1
6	2148	IV	11	1
ci	2940	IV	12	1
wa	2850	IV	13	1
20	2670	IV	14	1
11	3380	IV	15	1
23	2770	IV	16	1
st	1315	V	9	2
2	1055	V	10	2
21	1688	V	11	2
wa	1625	V	12	2
ci	1398	V	13	2
10	1293	V	14	2
8	1253	V	15	2
16	1495	V	16	2
st	3538	VI	9	3
29	2915	VI	10	3
7	3265	VI	11	3
ci	3483	VI	12	3
1	3013	VI	13	3
wa	3400	VI	14	3
12	2385	VI	15	3
19	3643	VI	16	3

# Ejemplo 4

- Diseño completamente al azar (DCA)
- Diseño en bloques completos al azar (DBCA)
- Diseño en bloques aumentados
- **Diseño alfa-lattice**
- Diseño fila-columna (Espacial)

**Diseño alfa-lattice**

Rep1						Rep2						Rep3					
G11	G21	G23	G13	G17	G06	G08	G24	G12	G05	G02	G19	G11	G02	G17	G12	G21	G03
G04	G10	G14	G03	G15	G12	G20	G15	G11	G09	G18	G07	G01	G15	G18	G13	G22	G05
G05	G20	G16	G19	G07	G24	G14	G03	G21	G10	G13	G06	G14	G09	G04	G10	G16	G20
G22	G02	G18	G08	G01	G09	G04	G23	G17	G01	G22	G16	G19	G08	G06	G23	G24	G07

# Diseño alfa-lattice

Este considera datos publicados en John y Williams (1995) de un ensayo de rendimiento (t/ha) presentado como un diseño alfa. El ensayo tenía 24 genotipos (gen), 3 réplicas completas (rep) y 6 bloques incompletos (inc.block) dentro de cada réplica. El tamaño del bloque era 4

plot	rep	inc.block	gen	yield	row	col
1	Rep1	B1	G11	4.1172	4	1
2	Rep1	B1	G04	4.4461	3	1
3	Rep1	B1	G05	5.8757	2	1
4	Rep1	B1	G22	4.5784	1	1
5	Rep1	B2	G21	4.654	4	2
6	Rep1	B2	G10	4.1736	3	2
7	Rep1	B2	G20	4.0141	2	2
8	Rep1	B2	G02	4.335	1	2
9	Rep1	B3	G23	4.2323	4	3
10	Rep1	B3	G14	4.7572	3	3
11	Rep1	B3	G16	4.4906	2	3
12	Rep1	B3	G18	3.9737	1	3
13	Rep1	B4	G13	4.253	4	4
14	Rep1	B4	G03	3.342	3	4
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
56	Rep3	B2	G08	3.9821	1	14
57	Rep3	B3	G17	4.3234	4	15
58	Rep3	B3	G18	4.2486	3	15
59	Rep3	B3	G04	4.396	2	15
60	Rep3	B3	G06	4.2474	1	15
61	Rep3	B4	G12	4.1746	4	16
62	Rep3	B4	G13	4.7512	3	16
63	Rep3	B4	G10	4.0875	2	16
64	Rep3	B4	G23	3.8721	1	16
65	Rep3	B5	G21	4.413	4	17
66	Rep3	B5	G22	4.2397	3	17
67	Rep3	B5	G16	4.3852	2	17
68	Rep3	B5	G24	3.5655	1	17
69	Rep3	B6	G03	2.8873	4	18
70	Rep3	B6	G05	4.1972	3	18
71	Rep3	B6	G20	3.7349	2	18
72	Rep3	B6	G07	3.6096	1	18

Diseño alfa-lattice

Rep1						Rep2						Rep3					
G11	G21	G23	G13	G17	G06	G08	G24	G12	G05	G02	G19	G11	G02	G17	G12	G21	G03
G04	G10	G14	G03	G15	G12	G20	G15	G11	G09	G18	G07	G01	G15	G18	G13	G22	G05
G05	G20	G16	G19	G07	G24	G14	G03	G21	G10	G13	G06	G14	G09	G04	G10	G16	G20
G22	G02	G18	G08	G01	G09	G04	G23	G17	G01	G22	G16	G19	G08	G06	G23	G24	G07

# Diseño fila-columna (Espacial)

- Diseño completamente al azar (DCA)
- Diseño en bloques completos al azar (DBCA)
- Diseño en bloques aumentados
- Diseño alfa-lattice
- **Diseño fila-columna (Espacial)**

**Diseño fila-columna (Espacial)**

Rep1							Rep2						
G17	G09	G03	G34	G13	G35	G01	G01	G27	G16	G29	G14	G28	G22
G24	G25	G05	G32	G02	G27	G08	G33	G09	G17	G18	G32	G15	G02
G22	G11	G19	G26	G29	G15	G23	G11	G07	G26	G05	G35	G10	G30
G10	G14	G16	G21	G31	G06	G18	G24	G21	G12	G04	G23	G13	G03
G20	G04	G33	G28	G07	G12	G30	G31	G19	G25	G34	G20	G08	G06

# Diseño fila-columna (Espacial)

Considera los datos publicados en Kempton y Fox (1997) de un ensayo de rendimiento presentado como un diseño de fila-columna resoluble. El ensayo tuvo 35 genotipos (gen), 2 réplicas completas (rep) con 5 filas (fila) y 7 columnas (col). Por tanto, una réplica completa se subdivide en filas y columnas incompletas.

Diseño fila-columna (Espacial)

Rep1							Rep2						
G17	G09	G03	G34	G13	G35	G01	G01	G27	G16	G29	G14	G28	G22
G24	G25	G05	G32	G02	G27	G08	G33	G09	G17	G18	G32	G15	G02
G22	G11	G19	G26	G29	G15	G23	G11	G07	G26	G05	G35	G10	G30
G10	G14	G16	G21	G31	G06	G18	G24	G21	G12	G04	G23	G13	G03
G20	G04	G33	G28	G07	G12	G30	G31	G19	G25	G34	G20	G08	G06

rep	row	col	gen	yield
Rep1	1	1	G20	3.77
Rep1	1	2	G04	3.21
Rep1	1	3	G33	4.55
Rep1	1	4	G28	4.09
Rep1	1	5	G07	5.05
Rep1	1	6	G12	4.19
Rep1	1	7	G30	3.27
Rep1	2	1	G10	3.44
Rep1	2	2	G14	4.3
Rep1	2	3	G16	NA
Rep1	2	4	G21	3.86
Rep1	2	5	G31	3.26
Rep1	2	6	G06	4.3
Rep1	2	7	G18	3.72
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Rep2	3	12	G35	4.83
Rep2	3	13	G10	4.7
Rep2	3	14	G30	4.23
Rep2	4	8	G33	5.71
Rep2	4	9	G09	6.13
Rep2	4	10	G17	4.63
Rep2	4	11	G18	5.48
Rep2	4	12	G32	5.47
Rep2	4	13	G15	NA
Rep2	4	14	G02	4.16
Rep2	5	8	G01	5.22
Rep2	5	9	G27	6.16
Rep2	5	10	G16	4.2
Rep2	5	11	G29	4.66
Rep2	5	12	G14	5.54
Rep2	5	13	G28	3.81
Rep2	5	14	G22	3.6

# Ejemplo



# Diseño alfa-lattice (Espacial) a gran escala

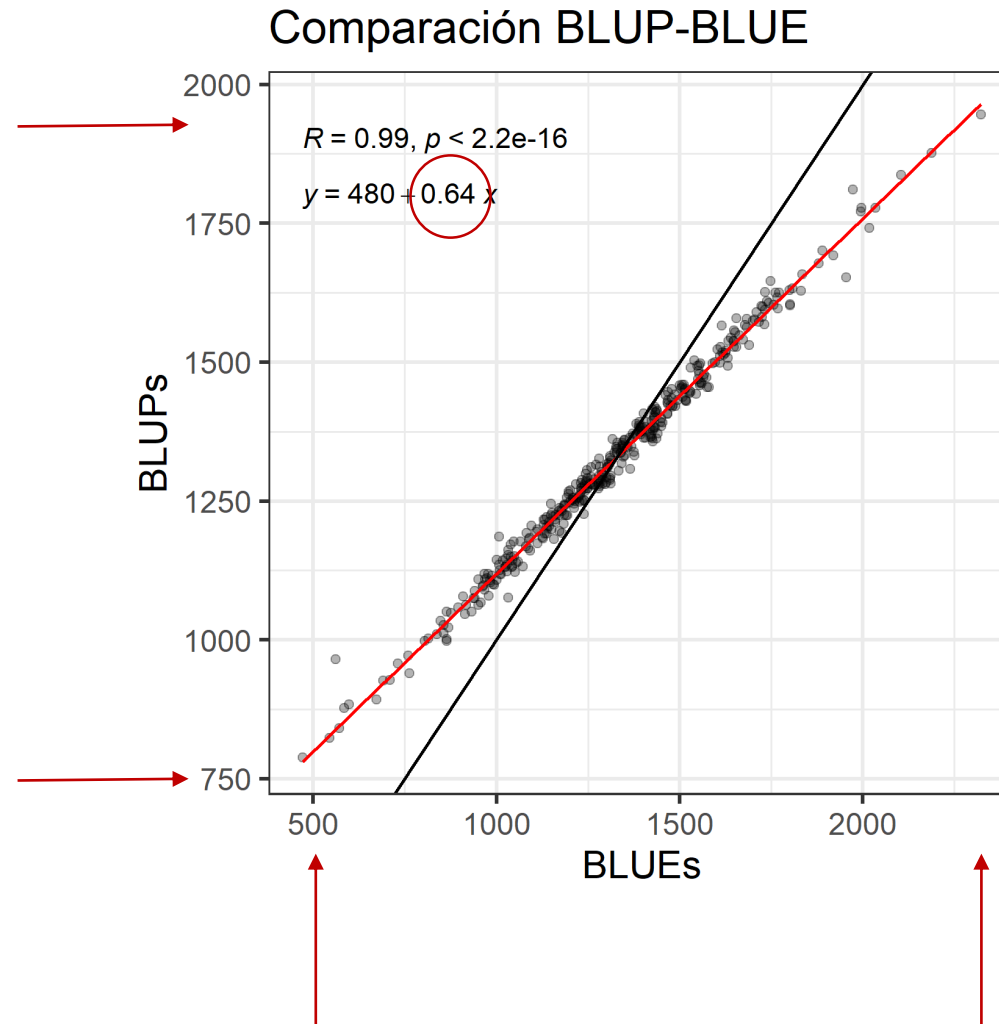
Este ejemplo considera los datos de un ensayo experimental del equipo elite de fríjol (VEF) llevado a cabo en el 2016 bajo un diseño alfa-lattice. El ensayo tuvo 380 genotipos (line), 2 réplicas completas (rep) y 18 bloques incompletos (block) dentro de cada réplica. Este estuvo en un arreglo de 12 columnas (col) y 7 filas (row).

Darien 2016 Alto fósforo

R1						R2					
DAB_919	DAB_396	AMADEUS	DAB_380	ACC_014	SER_118	LPA_966	SAB_576	DAN_015	ACC_031	CMB_095	DAB_920
DAB_821	DAE_151	TIO CANELA_75	ACC_030	ACC_031	LPA_512	SAB_712	DAB_622	DAB_295	DAB_902	DAN_002	NUA_520
DAB_814	ACC_007	DAB_910	LPA_776	DAB_622	DAB_983	ACC_002	DAN_009	DAA_015	CAL_096	DAA_021	DAB_684
DAA_911	CMB_025	DAN_009	DAB_916	DAA_154	DAA_114	ACC_018	AFR_298	DAA_005	DAA_062	DAB_295	DOR_364
DAA_001	CMB_010	DAN_014	DAE_008	DAN_006	CMB_050	DAB_919RED	CANADIAN WONDER	DAA_010	DAB_909	DAB_024	DAB_024
DAA_060	LPA_774	DAN_022	DAB_597	DAB_906	NATAL_SUGAR	DAB_052	DAB_633	DAA_121	NUA_035	DAA_124	DAB_600
LPA_778	DAB_106	DAB_005	DAB_579	DAB_277	DAZ_004	LPA_643	LPA_164	DAA_125	DAB_575	ACC_030	DAB_920
DAN_023	DAA_119	LPA_546	CMB_103	LPA_164	DAA_094	DAB_617	DAB_905	CMB_057	SEQ_1027	DAB_569	ACC_009
DAB_576	ICA CALIMA	SAB_659	DAB_917	DAB_881	BRB_198	DAN_024	SAA_020	DAB_231	DAN_003	DAB_572	LPA_777
LPA_146	DAD_610	NUA_291	DRK_149	SAB_696	DAB_932	DAB_607	DAB_525	CMB_015	DAB_065	CMB_014	RAA_021
DAB_814	DAA_119	RMA_072	ACC_010	DAB_398	DAB_904	SEQ_1003	AFR_298	CMB_073	DAA_051	DRK_149	DAA_003
DAN_001	SEQ_1027	DAB_592	DAN_016	DAB_594	DAA_186	SER_118	TIO CANELA_75	DAB_398	CAL_143	LPA_770	DAA_008
DAA_029	DOR_364	LPA_467	ACC_023	AFR_619	DAB_525	ACC_003	MAZ_021	DAB_572	SAB_259	DAN_031	SAP_001-16
LPA_530	SUG_131	DAB_484	DAB_295	LPA_759	ACC_011	SAB_858	BRB_380	CMB_004	RAY_773	DAN_010	DAB_571
DAB_573	DAB_541	DAA_010	SEQ_1004	CMB_018	ACC_026	DAB_610	DAN_027	DAB_120	DAB_120	SUG_131	DAB_938
CAL_096	NUA_398	DAB_049	DAB_619	BRB_204	DAN_059	DAN_019	DAB_589	DAB_914	ACC_026	DAA_016	DAB_919
DAB_940	LPA_777	DAN_019	DAB_602	DAA_012	DAB_584	CMB_018	DAA_113	ACC_017	DAA_041	DAA_044	KAT_80
SAA_015	64593	CMB_043	DAA_096	DAN_009	DAB_402	DAN_033	DAA_014	TIO CANELA_75	DAB_588	DAB_940	AFR_722
DAB_344	DAA_006	DAB_374	DAD_923	ACC_012	DAA_113	DAZ_005	DAB_244	DAB_595	AMADEUS	SEQ_060	DAB_402
SAB_576	DAB_624	DAA_153	DAR_394	DAB_614	DAB_937	DAD_036	SEQ_1006	LPA_573	SAB_516	DAB_109	ACC_010
DAB_545	DAA_086	DAA_124	DAB_441	DAB_251	LPA_426	LPA_773	LPA_406	DAN_012	DAB_614	SAA_017	DAZ_004
LPA_071	DAB_250	DAA_018	LPA_111	NUA_035	LPA_568	DAA_001	DAB_555	DAB_587	SAB_711	DAA_011	DAA_117
DAB_555	DAA_027	DAB_570	LPA_573	DAB_903	DAB_596	BRB_191	LPA_111	DAB_593	DAB_489	DAA_066	DAB_930
SAB_595	SAB_866	LPA_122	DAB_793	SAB_711	DAB_052	DAB_534	CMB_010	DAB_259	DAA_019	DAN_021	DAB_585
DAR_090	DAA_117	DAR_274	DAA_118	DAB_514	DAR_605	DAB_924	DAR_233	DAB_039	ACC_029	DAA_010	DAB_250
DAA_004	DAN_004	DAA_002	NUA_537	SAB_659	DAN_025	DAB_942	DAA_175	DAA_006	DAN_023	DAB_574	DAB_914
DVA_005	DAB_025	DAB_938	DAA_049	DAA_175	DAB_934	DAB_928	DAA_114	DAB_937	NUA_291	COS_016	DAB_490
DAB_053	ACC_025	DAA_145	DAB_928	DAB_598	LYAMINGO_85	DAB_605	CMB_043	ACC_022	ACC_022	DAA_166	ICA CALIMA
DAA_050	CMB_896	DAZ_005	DAN_013	DAB_615	DAB_604	DAB_824	LPA_714	DAN_006	SAB_568	AFR_735	DAB_468
DAA_044	SAB_968	LPA_843	DAR_150	DAB_921	DAB_571	DAN_029	DAB_344	DAA_153	DAA_153	SAB_560	ACC_018
DAN_033	DAB_902	DAB_932	DAA_164	LPA_771	DAB_572	DAA_001	DAB_630	CMB_036	NUA_184	ACC_012	DAB_930
LPA_610	DAB_630	DAB_596	KAT_B9	DAB_915	SAB_712	DAN_054	LPA_771	DAA_094	CMB_045	SAB_626	KAT_B1
DAB_569	AFR_722	DAB_900	DAB_568	MAZ_032	DAB_577	DAB_606	DAB_068	LPA_071	LPA_426	NDZ_012	BRB_198
NDZ_008	DAB_636	DAB_295	DAB_211	BRB_588	DAB_930	DAB_411	DAA_045	DAB_581	DAB_587	LPA_146	MAZ_032
DAD_353	DAA_041	DAN_020	DAN_054	DAB_929	DAA_142	DAN_032	DAB_900	ACC_004	RAA_030	DAB_936	CMB_012
DAB_489	DAB_898	TIO CANELA_75	DAA_116	CMB_016	DVA_045	DAB_929	DAB_150	DAB_581	DAA_078	ACC_028	DAB_933
CAL_096	DAB_302	DAA_120	DOR_390	DAN_015	DAB_924	DAN_028	DAA_012	LPA_122	DAB_576	DAA_116	DAB_906
DAA_125	NUA_430	DAA_112	ACC_028	DAB_912	DAB_576	LPA_796	DAB_236	DAA_096	DAN_013	DAB_302	DAB_545
DAB_236	ACC_002	DAB_939	DAB_534	DAA_013	DAB_591	RAA_034	BRB_996	DAB_119	DAB_616	AFR_106	DAB_053
DAB_052	SAA_021	DAB_575	DAA_123	AFR_708	ACC_027	SAB_650	DAB_541	DAB_013	SAA_015	DAB_602	DAB_604
DAA_024	DAA_005	DAB_066	DAB_628	BRB_215	LPA_736	ACC_025	DAB_619	DAA_173	CMB_025	DAB_603	LPA_499
DAN_002	DAB_317	DAA_173	DAN_011	DAB_503	DAB_603	LPA_778	DAB_927	MAZ_048	LPA_776	DAN_005	DAN_005
DAB_105	NUA_365	SAB_259	DAA_159	ACC_008	CMB_095	DAA_049	DAA_004	NUA_368	ACC_005	DAB_595	DAA_151
DAN_010	ACC_005	DAD_036	CMB_036	DAB_252	SAP_001-18	DAA_098	BRB_111	DAB_195	ACC_008	DAB_056	CMB_096
DAN_027	DAN_012	DAB_612	PVA_773	DAB_901	CMB_045	DAB_577	DAB_232	DAB_913	DAB_515	LPA_546	DAA_060
DAB_231	LPA_770	DAB_927	COS_010	LPA_406	RAA_034	DAA_159	CMB_006	DAA_111	DAB_608	G4523	SEN_056
NDZ_002	CMB_004	DAB_251	DAA_052	DAN_031	DAB_600	SAB_859	DAN_025	DAB_277	DAN_014	DAB_909	DAN_037
DAB_587	DAB_065	SEQ_1003	NDZ_012	DAN_037	CMB_006	CMB_016	DAA_007	DAA_115	NATAL_SUGAR	DAB_596	NUA_430
DAA_007	DAB_876	DAB_957	DAB_957	DAB_876	DAB_956	DAB_921	BRB_215	DAB_64	DAB_610	DAB_590	DAB_909
DAB_625	DAB_258	SAA_017	LPA_435	DAB_926	LPA_714	DAB_549	DAB_384	DAB_610	LPA_610	DIACOL_CALIMA	DAB_903
CMB_012	DIACOL_CALIMA	LPA_772	ACC_024	DAB_581	DAN_028	DAB_932	DAN_047	DAB_105	RMA_072	SAA_021	DAB_528
MAZ_021	DAA_078	DAA_003	DAA_121	DAN_047	DAA_148	NUA_230	DAA_123	ACC_011	SEQ_1004	CAL_096	AFR_722
DAN_024	DAB_633	SAB_626	DAB_616	LPA_499	DAN_017	DAB_570	DAB_600	DAB_090	AFR_619	DAB_934	DAB_904
CMB_105	MAZ_348	DAB_233	DAB_607	GRG_191	DAB_828	DAB_009	DAA_116	RMX_020	DAB_579	RMX_019	DRB_264
ACC_028	KAT_81	DAA_091	DAR_084	DAN_030	DAN_032	DAA_065	SAB_698	LPA_612	NUA_398	DAB_917	DAB_014
CANADIAN WONDER	DAA_009	DAB_917	ACC_017	DAB_064	SEQ_1006	LPA_568	DAB_106	DAB_597	DAA_142	DAN_008	DAB_912
DAN_008	AFR_298	DAA_111	AFR_298	NUA_230	DAA_021	DAB_514	DAN_020	DAA_029	DAA_002	CMB_080	ACC_024
ACC_018	DAA_015	RAA_034	NUA_184	RMX_020	DAA_051	LPA_435	DAB_578	DAB_625	LPA_774	DAA_148	DAB_251
SAB_560	SEQ_060	ACC_003	DAB_580	DAN_007	DAA_153	DAN_022	DAB_578	DAB_682	DAB_682	RAA_034	DAN_004
DAB_909	DAN_018	CMB_073	SAA_020	CMB_014	DAB_930	DAB_317	DAN_007	DAN_007	LPA_467	DAB_467	DAB_573
DAN_003	SAB_560	DAB_384	ACC_009	DAA_098	ACC_022	DAB_064	LPA_530	DAB_623	LPA_732	DAB_396	DAB_628
DAB_267	NUA_520	DAA_062	LPA_566	AFR_722	DAB_925	DAB_629	DAN_017	CMB_105	LPA_772	LPA_775	DAB_568
ACC_004	DAB_549	NUA_368	DAA_014	DAN_005	SEQ_1003	DAA_057	CMB_103	DAN_030	LYAMINGO_85	NUA_537	DAB_562
CAL_143	LPA_776	LPA_776	DAB_585	DAA_100	DAA_126	DAA_059	ACC_007	DAB_921	DAB_921	DAB_921	DAB_064
RAA_021	DAA_016	DAB_580	DAN_143	RMX_019	DAN_021	DAN_016	NDZ_008	ACC_027	DAA_100	DAA_154	DAN_009
DAB_913	DAB_600	DAA_122	AFR_735	RAA_030	SEN_056	DAB_593	NUA_365	CAL_143	NDZ_002	DAA_145	DAB_614



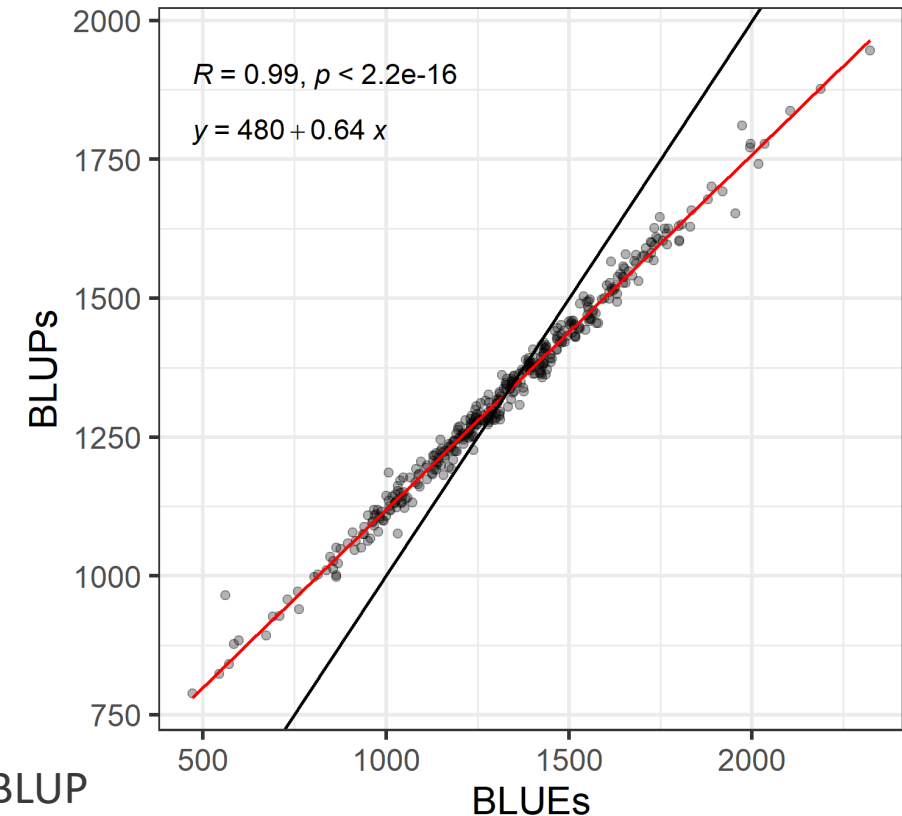
# BLUPs vs BLUEs



# BLUPs vs BLUEs

- El rango del **YdHa** cuando el genotipo es aleatorio es más pequeño que cuando el genotipo es fijo debido al Shrinkage.
- El shrinkage existe en los efectos aleatorios debido a que ellos están restringidos a los definidos por una distribución normal.
- Esto “empuja” los valores extremos hacia la media.
- Para efectos fijos, todos los valores son posibles (no supuestos acerca de los posibles valores)
- En algunos casos las clasificaciones pueden diferir entre BLUE y BLUP. Se ha demostrado (Searle et al., 1992) que BLUP maximiza la probabilidad de identificar la clasificación real de **G**.

Comparación BLUP-BLUE





Alliance



International Center for Tropical Agriculture  
Since 1967 Science to cultivate change

# Thank you!

**Johan Aparicio & Daniel Ariza-Suárez**  
Asistentes de Investigación

[j.aparicio@cigar.org](mailto:j.aparicio@cigar.org)

[d.ariza@cigar.org](mailto:d.ariza@cigar.org)

