

# Manual DiseñoBIB

Fernando Jesus Espinoza García

2023-06-18

## Introducción

Los diseños de bloques incompletos balanceados son de utilidad para la aplicación en la experimentación agropecuaria, debido a que cuando se construye un diseño en bloques incompletos, puede suceder que no sea posible realizar todos los tratamientos en cada bloque. En estos casos es conveniente usar diseños en bloques incompletos balanceados.

El diseño de bloques incompletos balanceados (BIBD) compara todos los tratamientos con igual precisión y es un arreglo tal que todos los tratamientos tienen igual número de réplicas y cada par de tratamientos se presenta en el mismo bloque un número igual de veces en algún lugar del diseño, el balance obtenido con el mismo número de ocurrencias de todos los pares de tratamientos en el mismo bloque tiene como resultado una precisión igual en todas las comparaciones entre los pares de medias de tratamientos (Rodríguez, 2010).

El diseño de bloques incompletos se usa para disminuir la varianza de error experimental y proporcionar comparaciones mas precisas entre tratamientos de lo que es posible con el diseño de bloques completos.

El diseño de bloques incompletos balanceado es un arreglo tal que todos los tratamientos tienen igual numero de replicas y cada par de tratamientos se presenta en el mismo bloque un numero igual de veces en algún lugar del diseño, el balance obtenido con el mismo numero de ocurrencias de todos los pares de tratamientos en el mismo bloque tiene como resultado una precisión igual en todas las comparaciones entre los pares de medias de tratamiento (Gonzáles, 2006).

Los efectos de tratamiento y bloques no son ortogonales en el diseño de bloques incompletos porque no aparecen todos los tratamientos en cada bloque, por lo tanto, no seria correcto para el diseño incompleto calcular la participación de suma de cuadrados para los tratamientos igual que para los diseño de bloques completo, de igual forma las medidas de tratamiento observadas proporcionarían estimadas no sesgadas de  $\mu$ . los parámetros estimados y las sumas de los cuadrados de los tratamientos para los diseños de bloque incompletos balanceados se calculan con fórmulas relativamente directas (Gonzáles, 2006). Debido a la importancia de los diseños de bloques incompletos en la experimentación, el presenta manual presenta un ejemplo de aplicación mediante un paquete R, al cual se la ha nombrado DBIB, el código fuente del paquete está alojado en la siguiente dirección de GitHub: <https://github.com/Fernando-jesusE-G88/DisenoBloquesIncompletos>

La instalación del paquete en cualquier computadora se realiza ejecutando en la consola de R lo siguiente: `devtools::install_github("Fernando-jesusE-G88/DisenoBloquesIncompletos")`

## Objetivos

- Realizar un paquete en R para realizar el análisis de varianza de un diseño de bloques incompletos balanceados para facilitar los cálculos.
- Mostrar mediante ejemplos prácticos el uso del paquete.

## ##Modelo estadístico y prueba de hipótesis

Los diseños en bloques incompletos balanceados (BIB) deben verificar:

- Cada tratamiento ocurre el mismo número de veces en el diseño.
- Cada par de tratamientos ocurren juntos el mismo número de veces que cualquier otro par.

El modelo estadístico para este diseño es el mismo que para el diseño en bloques aleatorizados completos, es decir:

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + (\epsilon_{ij})$$

**La prueba de hipótesis del modelo representado en la ecuación anterior es la siguiente:**

Para los tratamientos

Ho: todos los tratamientos son iguales.

HA: Al menos un tratamiento difiere del resto.

Para los bloques

Ho: todos los bloques son iguales.

HA: Al menos un bloque difiere del resto.

## Ejemplo de uso del paquete

### Ejemplo 1

Una empresa agrícola de semillas, interesada en maximizar el rendimiento de la semilla de una variedad de maíz, quiere comprobar si dicho rendimiento depende del tipo de fertilizante utilizado para tratar la planta. A su disposición tiene 5 tipos de fertilizantes. Como se cree que el tipo de terreno puede influir también en el rendimiento de la semilla de algodón se considera el terreno dividido en bloques. Para ello, divide el terreno en 4 bloques y cada bloque en 5 parcelas, fumigando dentro de cada bloque cada una de las parcelas con un fertilizante, pero debido a la extensión de los bloques y a la falta de recursos, no se pueden aplicar todos los fertilizantes en cada

bloque, sino que sólo se pueden aplicar 4 de los 5 fertilizantes en cada uno de ellos. Al recoger la cosecha se mide el rendimiento de la semilla, obteniéndose las siguientes observaciones.

```
library(readr)
DATOSTB <- read_csv("DATOSTB.csv")
DATOSTB
```

Para construir las Tabla ANOVA, primeramente, se carga el paquete DBIB y las librerías `library(readxl)` y `library(car)` mediante las instrucciones siguientes: Para instalar las librerías se utiliza el siguiente comando: `install.packages("readxl")` ; `install.packages("car")`

Posteriormente, obtenemos la tabla de análisis de varianza con la función `Dis_BIB`, el primer argumento que recibe la función es el nombre de la variable respuestas (en este ejemplo es `TRATAMIENTOS` ), siguiente del argumento que representa a los bloques (en este caso es `BLOQUES`), finalmente se corre la función.

```
library (DBIB)
Dis_BIB<-(T = DATOSTB$TRATAMIENTOS,B = DATOSTB$BLOQUES)
```

## **Conclusión**

El diseño de bloques incompletos balanceados es un diseño experimental de utilidad en la zootecnia, debido a que se puede utilizar ampliamente en experimentos agropecuarios cuando por diversas circunstancias existe datos faltantes, sin afectar la precisión del análisis. Debido a esto, se programó un paquete para su análisis en unos de los lenguajes mas utilizados para el análisis de datos el cual es R. este paquete lleva por nombre DBIB, en el presente documento se muestra un ejemplo de como aplicarlo.

## **Literatura citada**

Rodríguez, D. (2010). Diseño de bloques incompletos balanceados aplicando búsqueda tabú.

González Hernández, I. J. (2006). Diseños experimentales de bloques incompletos y aplicaciones en la industria.