

# Taller - Diseño de Experimentos

Carlos Ignacio Patiño ([cpatinof@gmail.com](mailto:cpatinof@gmail.com))

Agosto 1, 2015

## 1 Objetivo

El objetivo del presente taller en clase (grupal) es permitir a los estudiantes practicar los conceptos del diseño de experimentos.

## 2 Taller

(Tomado de McClave, Benson & Sincich. Statistics for Business and Economics, 11th Edition. Prentice Hall)

1. **Identificar el tipo de experimento:** Determine que tipo de experimento que se emplea en cada uno de los siguientes casos:
  - Un economista obtiene la tasa de desempleo y el crecimiento del PIB para una muestra de países a lo largo de los últimos 10 años, con el objetivo de examinar la relación entre el desempleo y el PIB por región.
  - Un gerente de una planta de producción de papel instala uno de cada tres programas de incentivos en cada una de las 9 plantas con el fin de determinar el efecto de cada programa sobre la productividad.
  - Un vendedor de computadores publica avisos de prensa en una de las cuatro publicaciones nacionales durante un trimestre y mide el número de ventas atribuibles a cada aviso.
2. **Probando un nuevo medicamento para el dolor:** El *paracetamol* es el ingrediente activo en las drogas diseñadas para aliviar dolores leves o moderados y fiebre. Para reducir costos, las compañías farmacéuticas están buscando producir tabletas de *paracetamol* a partir de materiales disponibles localmente. Las propiedades del *paracetamol* derivado de la goma de khaya han sido estudiadas en el *Tropical journal of Pharmaceutical Research* (Junio 2003). Se cree que son tres los factores que impactan las propiedades de las tabletas de *paracetamol*: 1) la naturaleza del agente, 2) la concentración del agente y 3) la densidad relativa de la tableta. En el experimento, el agente se definió en dos niveles (goma khaya y PVP), la concentración en dos niveles (0.5% y 4.0%) y la densidad relativa en dos niveles (alto y bajo). Una de las variables independientes investigada en el estudio fue el tiempo de disolución de la tableta. El objetivo del estudio era determinar el efecto del agente, su concentración y la densidad relativa de la tableta, en el tiempo medio de disolución.
  - a. Identifique la variable de respuesta
  - b. ¿Cuáles son los factores en este estudio? Identifique los niveles de cada factor.
  - c. ¿Cuántos tratamientos son posibles en este estudio? Liste todas las opciones.
3. Una de las alternativas estratégicas más empleadas por las compañías son las denominadas reestructuraciones (reducción del tamaño de la fuerza laboral). La ética de estas decisiones, desde el punto de vista del empleado, fue investigada en el *Journal of Business Ethics* (Vol 18, 1999). Los investigadores encuestaron a una muestra de 209 empleados que estaban matriculados en un programa ejecutivo MBA en una de tres universidades empleadas para el estudio. Estos individuos fueron divididos en cinco diferentes grupos, dependiendo de su situación laboral en su actual (o previa) compañía. Los grupos eran 1) Bajas, 2) Sobrevivientes, 3) Implementadores/Bajas, 4) Implementadores/Sobrevivientes y 5)

Formuladores. La muestra completó un formulario que indagaba acerca de sus percepciones éticas frente a la reestructuración. Una de las preguntas que se les hizo fue que respondieran al señalamiento “No es ético anunciar o implementar una decisión de reestructuración durante o previo a un festivo importante”. Las respuestas fueron medidas empleando una escala de Likert (5 puntos) donde 1 significa “Totalmente de acuerdo”, 2 “De acuerdo”, 3 “Neutro”, 4 “En desacuerdo”, y 5 “Totalmente en desacuerdo”. El objetivo de los investigadores era determinar si existen o no diferencias en cuanto a los puntajes de ética para los cinco grupos.

- Los datos fueron analizados empleando ANOVA para un diseño completamente aleatorio. Identifique el factor, tratamientos, variable de respuesta y unidades experimentales en este diseño.
- Especifique las hipótesis nula y alternativa a ser probadas.
- A continuación se reporta la salida de R del análisis de varianza (ANOVA). ¿Es posible concluir que las medias de los puntajes de ética de los cinco grupos de empleados son significativamente diferentes? Explique su respuesta.

```
anova(lm(ETHICS~GROUP,downsize))
```

#### Analysis of Variance Table

Response: ETHICS

|           | Df  | Sum Sq  | Mean Sq | F value | Pr(>F)        |
|-----------|-----|---------|---------|---------|---------------|
| GROUP     | 4   | 40.839  | 10.210  | 9.8546  | 2.616e-07 *** |
| Residuals | 204 | 211.352 | 1.036   |         |               |

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1