

# Parcial computacional sobre Test de Hipótesis: Madres e hijas

Métodos Estadísticos en Física Experimental

2023

## 1 Enunciado

Las levaduras son un sistema biológico usado a granel en biología. Son fáciles de cuidar, crecen rápido e increíblemente muchísimos procesos celulares de estos organismos se mantienen en células más complejas (como las nuestras!). Entre los estudios actuales, uno que pica en punta es la vieja pregunta de cómo extender la vida, ¿podremos encontrar la fórmula de la inmortalidad? Quizás al menos la de la cerveza infinita... Dado que las levaduras tiene hijas a un intervalo constante de tiempo, se asocia la edad de una célula con cuántas hijas tuvo.

Para contar la cantidad de células hijas que tiene una célula de levadura de cerveza durante toda su vida, en el LEC-DF cuentan con un chip de microfluídica con trampas para retenerlas y así poder observarlas parir durante unos cuatro días, hasta que mueren.

## 2 Consignas

Se quiere diseñar un test que permita poner a prueba la hipótesis  $H_0$ : *la tasa de nacimientos es independiente del tiempo* (o equivalentemente, independiente del número de nacimientos previos).

1. **Constante en el tiempo:** Genere  $n=100$  realizaciones de una variable aleatoria con distribución de Weibull( $\lambda=1/30$ ,  $\alpha_0=1.0$ ) correspondiente al número de células hijas que tiene una célula de levadura durante toda su vida. Tomar la misma definición de los parámetros que se usa en la Wikipedia.
2. **Decreciente en el tiempo:** Genere ahora  $n=100$  realizaciones de una variable aleatoria con distribución de Weibull( $\lambda=1/30$ ,  $\alpha_1=0.8$ ), correspondiente al caso en que la tasa de nacimiento de células hijas decrece conforme la célula de levadura tiene hijas.
3. **El estadístico:** Diseñe un estadístico que le permita implementar un test de hipótesis sensible a la diferencia entre las dos distribuciones anteriores. Obtenga la distribución de dicho estadístico cuando  $H_0$  es cierta.
4. **El test:** Para una significancia  $\alpha=0.05$ , indique la zona de rechazo, el valor crítico, y los errores tipo 1 y tipo 2 que se comenten al aplicar el test.

5. **Potencia:** Calcule la potencia del test para diferentes valores de  $\alpha_1$  (con hacerlo para 10 valores diferentes basta).
6. **p-valor:** Simule el número de hijas de una muestra de  $n=100$  células de levadura en toda su vida suponiendo  $\alpha_1=0.90$ . Aplique el test y calcule el p-valor. ¿Cuál es la máxima significancia que podría haberle pedido al test tal que no rechace la hipótesis nula?
7. **Histograma de p-valor:** Repita 1000 veces el item anterior y grafique el histograma de los p-valores. Discuta que esperaba encontrar si la hipótesis nula fuese cierta y como se diferencia de eso lo que realmente observó.

**Referencia** Test motivado por el trabajo de Laboratorio 6 y 7 de Maria Jose Godas y Joaquin Bravo con la dirección de Laura Estrada en el LEC-DF.

### 3 Generalidades

1. Indicar nombre, apellido, libreta o DNI en el informe.
2. Dar una descripción clara y precisa de la metodología utilizada.
3. Incluir todos los gráficos como figuras con sus correspondientes leyendas.
4. Justifique las hipótesis en la que se sustenten sus resultados y discuta los resultados obtenidos.
5. La fecha límite para la entrega es el martes 11 de julio a las 11 hs.
6. Enviar por mail a [dariorodriguesfm@gmail.com](mailto:dariorodriguesfm@gmail.com). Nombrar al archivo de la siguiente manera: TH-SuApellido.pdf y adjuntar en el mismo mail los códigos desarrollados. Utilizar como asunto del mail: "TH-Madres".
7. Por consultas sobre interpretación de los enunciados escribir al grupo: [mefe-1c-2023@googlegroups.com](mailto:mefe-1c-2023@googlegroups.com), así todos tienen acceso a todas las respuestas.