

Exámenes basados en R para Mediación Virtual (UCR)

Maikol Solís (maikol.solis@ucr.ac.cr)



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

CIMPA

Centro de Investigación en
Matemática Pura y Aplicada

EMat

Escuela de
Matemática

ConectaR 2021, 28 Enero del 2021

Problema: COVID-19 + Exámenes virtuales

- Generar preguntas aleatorias (evitar fraude).
- Manejo de grupos grandes (+30 estudiantes).

- Exámenes frecuentes (Quices).
- Fáciles o automáticos de evaluar.

Solución: el paquete exams en R

```
library(exams)
```

1. Generación de datos y parámetros

```
##r data generation, echo = FALSE, results = "hide"
a_previa <- sample(2:10, 1)
b_previa <- sample(2:10, 1)
malas <- sample(1:9, 1)
buenas <- 10-malas
a_pos <- a_previa + malas
b_pos <- b_previa + buenas

## solucion
estimador_cuadratica <- a_pos / (a_pos + b_pos)
estimador_absoluta <- qbeta(0.5, shape1 = a_pos, shape2 = b_pos)
cota_inferior <- qbeta(0.025, shape1 = a_pos, shape2 = b_pos)
cota_superior <- qbeta(0.975, shape1 = a_pos, shape2 = b_pos)
```

2. Generación de la pregunta

Question
=====

Suponga que usted tiene 10 manzanas y se observa que existen `r_malas` manzanas malas. En la realidad, existe una proporción desconocida θ de manzanas malas pero esta es desconocida. Se presume que la distribución previa de θ sigue una distribución Beta de la siguiente forma:

$$\pi(\theta) = \frac{\Gamma(10+1)\Gamma(10+1)}{\Gamma(21)} \theta^{10} (1-\theta)^{10}$$

Resuelva lo que se le solicita redondeado a 3 decimales.

Use `round(respuesta, 3)` para el redondeo.

Questionlist

- * ¿Cuál es el estimador bayesiano de θ bajo una pérdida cuadrática?
- * ¿Cuál es el estimador bayesiano de θ bajo una pérdida absoluta?
- * Si se calcula un intervalo de credibilidad al 95%, ¿Cuál sería la cota superior de ese intervalo?
- * ¿Y la cota inferior?

3. Generación de la solución

Solution
=====

Sabemos que la distribución Beta conjuga con la Binomial de forma que los parámetros posteriores se estiman

$$\alpha = a_{\text{previa}} + r_{\text{malas}}$$
$$\beta = b_{\text{previa}} + r_{\text{buenas}}$$

Solutionlist

- * $\frac{\alpha}{\alpha + \beta}$ = `r_fmt(estimador_cuadratica,3)`
- * $F^{-1}_{\alpha, \beta}(0.5)$ = `r_fmt(estimador_absoluta,3)`
- * $F^{-1}_{\alpha, \beta}(0.025)$ = `r_fmt(cota_inferior,3)`
- * $F^{-1}_{\alpha, \beta}(0.975)$ = `r_fmt(cota_superior,3)`

4. Metadatos

Meta-information
=====

extype: cloze

exsolution: `r_fmt(estimador_cuadratica,3)` | `r_fmt(estimador_absoluta,3)` | `r_fmt(cota_superior,3)` | `r_fmt(cota_inferior,3)`

exclozetype: num|num|num|num

exname: beta-bernoulli

extol: 0.001

5. Exportar el examen a XML: exams2moodle()

```
<question type="cloze">
  <name>
    <text> Q1 : 1_beta-bernoulli </text>
  </name>
  <questiontext format="html">
    <text><![CDATA[<p>
    <p>Suponga que usted tiene 10 manzanas y se observa que existen r_malas manzanas malas. En la realidad, existe una proporción desconocida  $\theta$  de manzanas malas pero esta es desconocida. Se presume que la distribución previa de  $\theta$  sigue una distribución Beta de la siguiente forma:</p>
    <math display="block">\pi(\theta) = \frac{\Gamma(10+1)\Gamma(10+1)}{\Gamma(21)} \theta^{10} (1-\theta)^{10}</math>
    <p>Resuelva lo que se le solicita redondeado a 3 decimales.</p>
    <p>Use round(respuesta, 3) para el redondeo.</em></p>
    <ol type="a">
      <li>¿Cuál es el estimador bayesiano de  $\theta$  bajo una pérdida cuadrática? {1:NUMERICAL:=0.3;0.001}</li>
      <li>¿Cuál es el estimador bayesiano de  $\theta$  bajo una pérdida absoluta? {1:NUMERICAL:=0.293;0.001}</li>
      <li>Si se calcula un intervalo de credibilidad al 95%, ¿Cuál sería la cota superior de ese intervalo? {1:NUMERICAL:=0.512;0.001}</li>
      <li>¿Y la cota inferior? {1:NUMERICAL:=0.126;0.001}</li>
    </ol>
  </p></text>
  </questiontext>
  <generalfeedback format="html">
    <text><![CDATA[<p>
    <p>Sabemos que la distribución Beta conjuga con la Binomial de forma que los parámetros posteriores se estiman  $\alpha = a_{\text{previa}} + r_{\text{malas}}$  y  $\beta = b_{\text{previa}} + r_{\text{buenas}}$ 
    <math display="block">\frac{\alpha}{\alpha + \beta} = 0.300</math>
    <math display="block">F^{-1}_{\alpha, \beta}(0.5) = 0.293</math>
    <math display="block">F^{-1}_{\alpha, \beta}(0.025) = 0.126</math>
    <math display="block">F^{-1}_{\alpha, \beta}(0.975) = 0.512</math>
    </p>
  </text>
  </generalfeedback>
  <penalty>0</penalty>
  <defaultgrade>4</defaultgrade>
</question>
```

6. Importar el XML a Mediación Virtual

Pregunta 1

Correcta

Puntaje de 4.00

Suponga que usted tiene 10 manzanas y existe una proporción desconocida θ que están malas. Se presume que la distribución previa de θ sigue una distribución Beta de la siguiente forma:

$$\pi(\theta) = \begin{cases} 90 \theta^1 (1 - \theta)^8 & \text{para } 0 < \theta < 1 \\ 0 & \text{en otro caso.} \end{cases}$$

Resuelva lo que se le solicita redondeado a 3 decimales.

Use `round(respuesta, 3)` para el redondeo.

a. ¿Cuál es el estimador bayesiano de θ bajo una pérdida cuadrática? ✓

b. ¿Cuál es el estimador bayesiano de θ bajo una pérdida absoluta? ✓

c. Si se calcula un intervalo de credibilidad al 95%, ¿Cuál sería la cota superior de ese intervalo? ✓

d. ¿Y la cota inferior? ✓

Experiencias personales

Aspectos positivos

- Calificación inmediata a través de Mediación Virtual.
- Generación de muchos exámenes únicos.
- Retroalimentación inmediata para el estudiante.

Aspectos negativos

- Toma tiempo construir y plantear las preguntas.
- Si el código tiene errores, no se generan los exámenes.
- No se puede evaluar preguntas de desarrollo.