

El Modelo Bayesiano

La Información

- ▶ Los datos se recogen de cada casilla en la muestra y constituyen un vector: $(X_{ij1}, X_{ij2}, X_{ij3}, X_{ij4}, X_{ij5}, X_{ij6})$
- ▶ Para la casilla j , del estrato i , se tiene
 - ▶ X_{ijk} = votos por el k -ésimo partido (o coalición); $k = 1, \dots, 4$
 - ▶ X_{ij5} = votos a favor de candidatos no registrados.
 - ▶ X_{ij6} = votos nulos.
 - ▶ La suma es el total de votos emitidos en la casilla.

Modelo

- ▶ Los datos $(X_{ij1}, X_{ij2}, X_{ij3}, X_{ij4}, X_{ij5}, X_{ij6})$ se consideran una observación de una distribución Mutinomial con:
 - ▶ Parámetro m_{ij} (el número de votantes en el listado nominal de la casilla) y
 - ▶ Probabilidades $(\theta_{ij1}, \theta_{ij2}, \theta_{ij3}, \theta_{ij4}, \theta_{ij5}, \theta_{ij6})$.

En promedio, $m_{ij} \approx 550$

Valor máximo $m_{ij} = 750$

Modelo

- ▶ Con ese modelo:
 - ▶ La distribución de X_{ijk} considera Binomial con parámetros m_{ij} y θ_{ijk} (valores de m_{ij} grandes).
 - ▶ Se aproxima con una distribución Normal.
 - ▶ θ_{ijk} es homogénea (θ_{ik}) a lo largo de todo un estrato.

Modelo

- ▶ La esperanza depende de la constante conocida m_{ij} y del parámetro desconocido θ_{ik} (la proporción de voto a favor del partido k en el estrato i).
- ▶ La varianza depende de las mismas componentes.
- ▶ Es un modelo Normal con un solo parámetro libre (θ_{ik}) para ajustarse a los datos.

Modelo

- ▶ Con el propósito de aumentar la flexibilidad y la capacidad descriptiva del modelo:
 - ▶ Se adopta para X_{ijk} una distribución Normal con parámetros:
 - ▶ $\mu_{ijk} = m_{ij} \theta_{ik}$ y $\sigma_{ijk}^2 = m_{ij} \tau_{ik}^2$
 - ▶ $\theta_{ik} \in (0, 1)$ y $\tau_{ik} > 0$, parámetros libres (no relacionados).

Análisis

- ▶ En este modelo:
 - ▶ θ_{ik} representa la proporción de personas en el listado nominal (del estrato i) que votaron y además lo hicieron a favor del partido k .
 - ▶ Con una distribución inicial $P(\theta_{ik}, \tau_{ik}^2)$, la muestra de casillas del estrato i (D_i), produce la distribución final $P(\theta_{ik}, \tau_{ik}^2 | D_i)$.
 - ▶ A partir de $P(\theta_{ik}, \tau_{ik}^2 | D_i)$, se obtiene $P(\theta_{ik} | D_i)$.

Análisis

- ▶ m_{ij} es el número de personas en el listado nominal de la casilla j en el estrato i . Entonces, $M_i = \sum_{j=1}^{n_i} m_{ij}$ es número de personas en el listado nominal del estrato i completo.
- ▶ La distribución posterior de $V_{ik} = M_i \theta_{ik}$ (el número votos en favor del partido k en el estrato i) es inmediata a partir de $P(\theta_{ik} | D_i)$.
- ▶ La distribución de $V_i = \sum_{k=1}^6 M_i \theta_{ik} = M_i \sum_{k=1}^6 \theta_{ik}$ (el número total de votos emitidos en el estrato i) requiere la final conjunta de θ_{ik} ; $i = 1, \dots, 6$.

Análisis

- ▶ Los estratos constituyen subpoblaciones que se muestrean en forma independiente y en esas condiciones se obtiene:
 - ▶ La distribución de $VT_k = \sum_{i=1}^K V_{ik}$ (el número total de votos en favor del candidato k en el país).
 - ▶ La distribución de $VT = \sum_{i=1}^K V_i$ (el número total de votos emitidos en el país).
 - ▶ La distribución de $\theta_k = VT_k / VT$ (la proporción de votos emitidos a favor del candidato k en todo el país), $k = 1, \dots, 4$.

Distribución Inicial

- ▶ La distribución inicial para los parámetros del modelo es neutra en tanto que es la misma para todos los candidatos.
- ▶ $X_{ijk} \sim N(X_{ijk} | m_{ij} \theta_{ik}, m_{ij} \tau_{ik}^2)$ independientes.
- ▶ Iniciales independientes $P(\theta_{ik}, \tau_{ik}^{-2})$ Normal-Gamma.
- ▶ Iniciales Truncadas: $\theta_{ik} \geq 0; (\theta_{i1} + \theta_{i2} + \theta_{i3}) \leq 1$

Procesamiento de la información

- ▶ La información muestral se recibió, en forma de remesas, en las instalaciones del Comité, a intervalos de cinco minutos.
 - ▶ La información muestral se acumuló progresivamente, cubriendo los distintos estratos.
 - ▶ Las distribuciones finales no tienen una expresión analítica y se aproximaron con métodos de simulación.
 - ▶ Cada cinco minutos se llevó a cabo un ciclo completo de cálculo para obtener los resultados de la remesa respectiva.