

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales

Sede México

Maestría en Población

Estimación de la distribución estadística de la tasa global de fecundidad mediante remuestreo

Caso: Bolivia, 1998

Milenka Linneth Argote Cusi

Director: Mtro. Ricardo Aparicio

Tesis para optar al grado de Maestra en Población*
Sexta Promoción, 2003-2005
Julio, 2005

*Para cursar este posgrado se contó con una beca otorgada
por la Secretaría de Relaciones Exteriores del Gobierno de México



AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mis agradecimientos a todas las personas que de una manera u otra contribuyeron a la conclusión de esta investigación. En primer lugar agradezco al Gobierno de México por su acogida y por la oportunidad brindada para poder subir un escalón más en mi vida profesional. Agradezco a mi director de tesis, Mtro. Ricardo Aparicio y a mi comité lector, la Dra. Marta Mier y Terán y el Mtro. Virgilio Partida, por el tiempo empleado en la revisión de mi trabajo y por los comentarios sustanciales en beneficio del mismo. Así mismo, a mis docentes de seminario Dra. Cristina Gomes y Dra. Cecilia Gayet por el apoyo incondicional. También agradezco a todas aquellas personas, que en estos dos años, me han regalado una sonrisa, un consejo sincero, una respuesta a mis interrogantes.

Agradezco a mi familia, que desde Bolivia, siempre han estado al pendiente de mi persona y motivándome a continuar en lograr la meta a pesar de las inclemencias. Porque siempre me han guiado no sólo a crecer en el ámbito académico, sino como persona. Y a que no me olvide que el conocimiento sin una conciencia social no tiene sentido.

Por último, agradezco a Dios por poner a mi lado a mi esposo, León Darío Parra, con el cual hemos dedicado muchas horas, hombro a hombro, a trabajar en nuestras tesis que no sólo representan un conjunto de conocimientos sino que también llevan ilusiones, esperanzas y deseos de cambiar el mundo.

ÍNDICE

Índice de cuadros.....	5
Índice de gráficos.....	6
Índice de algoritmos.....	6

Introducción.....	7
-------------------	---

Capítulo 1: Planteamiento del problema

1.1 Perspectiva demográfica	
1.1.1 Importancia del estudio de la fecundidad.....	10
1.1.2 Medidas demográficas.....	11
1.1.3 Las tasas para la medición de la fecundidad.....	13
1.2 Perspectiva estadística.....	15
1.3 La fecundidad de Bolivia en el contexto latinoamericano.....	16

Capítulo 2: Conceptos básicos de muestreo y estimación a partir de muestras

2.1 Introducción.....	19
2.2 La ley de los números grandes y el teorema del límite central.....	20
2.3 Teoría de muestreo.....	21
2.3.1 Muestreo probabilístico.....	22
2.3.2 Muestreo estratificado.....	23
2.3.3 Muestreo polietápico.....	25
2.4 Estimadores de razón.....	26

Capítulo 3: La técnica de remuestreo

3.1 Antecedentes.....	32
3.2 Aplicaciones.....	34
3.3 Conceptos teóricos básicos.....	35
3.4 Tipos de remuestreo.....	36
3.5 Medidas de variabilidad	
3.5.1 Estimación del error estándar.....	38
3.5.2 Estimación del sesgo.....	39
3.5.3 Estimación de los intervalos de confianza.....	40
3.6 Ventajas y desventajas del método.....	41

Capítulo 4: Aplicación de la técnica de remuestreo

4.1 Características del modelo de remuestreo.....	42
4.2 Supuestos.....	44
4.3 Fuente de información: ENDSA 1998.....	46
4.4 Procesamiento de la base de datos.....	47
4.5 Estimación paramétrica de la TGF.....	48
4.6 Algoritmo de cálculo de la TGF.....	52
4.7 Estimación no paramétrica	
4.7.1 Remuestreo aleatorio simple.....	53
4.7.2 Remuestreo de muestras complejas.....	55
4.7.3 Remuestreo por lugar de residencia.....	61
4.8 Comparación de resultados.....	63
 Conclusiones.....	 65
 Referencias.....	 67
 Anexo A: Evaluación de la calidad de los datos.....	 73
 Anexo B: Programas de cómputo.....	 81
 Anexo C: TGF estimadas por remuestreo, por lugar de residencia y para el total de la población (1000 réplicas de la muestra compleja).....	 84

Índice de cuadros

Cuadro 1.1 Tasas específicas de fecundidad (por mil mujeres) para los tres años anteriores a la encuesta, TGF y número promedio de hijos nacidos vivos por mujer, según residencia urbana-rural en Bolivia.....	18
Cuadro 2.1 Efecto del sesgo en la probabilidad de cobertura de los intervalos de confianza.....	28
Cuadro 2.2 Fórmulas para la estimación de medias o totales, en muestreo por conglomerados o bi-etápico.....	29
Cuadro 4.1 Tablas con la información de las mujeres entrevistadas y su historia de nacimientos, ENDSA 1998.....	47
Cuadro 4.2 Unidades primarias de muestreo recodificadas, ENDSA 1998.....	48
Cuadro 4.3 Fórmulas para la estimación de la TGF a partir de una muestra con diseño bi-etápico y estratificado.....	49
Cuadro 4.4 Estructura de la tabla de mujeres y nacimientos para el cálculo de la varianza.	50
Cuadro 4.5 Casos seleccionados de la base de datos Mujerhijos.dta para la estimación paramétrica de la TGF.....	50
Cuadro 4.6 Estimaciones de las tasas específicas de fecundidad con STATA.....	51
Cuadro 4.7 TGF estimada a partir de la combinación lineal de las TEF con STATA.....	51
Cuadro 4.8 Estimaciones de la TGF, error estándar (es), sesgo e intervalos de confianza (ic) con remuestreo aleatorio simple para la población total, Bolivia 1998.....	54
Cuadro 4.9 Prueba Kolmogorov-Smirnov para los resultados del remuestreo en una etapa.....	57
Cuadro 4.10 Estimaciones de la TGF, error estándar (es), sesgo e intervalos de confianza (ic) con remuestreo en una etapa para la población total, Bolivia 1998.....	57
Cuadro 4.11 Estimaciones de la TGF, error estándar (es), sesgo e intervalos de confianza (ic) por lugar de residencia, Bolivia 1998.....	61
Cuadro 4.12. Número de mujeres por lugar de residencia y grupos quinquenales de edad, ENDSA Bolivia 1998.....	63

Cuadro 4.13 Estimaciones de la TGF, error estándar (es), sesgo e intervalos de confianza (ic) bajo el supuesto de normalidad, con remuestreo aleatorio simple y con remuestreo en una etapa.....	63
--	----

Índice de gráficas

Gráfico 1.1 Diagrama de Lexis de una tasa.....	13
Gráfico 4.1 Remuestreo con m.a.s para B= 200, 400 y 1000 réplicas.....	54
Gráfico 4.2 Remuestreo en una etapa para B= 200, 400, 800 y 1000 réplicas.....	56
Gráfico 4.3 Comportamiento del error estándar en función del número de réplicas en el remuestreo siguiendo la complejidad de la muestra.....	58
Gráfico 4.4 Comportamiento del estimador de la TGF en función del número de réplicas en el remuestreo siguiendo la complejidad de la muestra.....	58
Gráfico 4.5 Comparación de estimaciones puntuales de la TGF por tres métodos: remuestreo en una etapa, método de la DHS y estimación a través del comando <i>svyratio</i>	59
Gráfico 4.6 Comportamiento del sesgo en función del número de réplicas.....	59
Gráfico 4.7 Comportamiento del sesgo del estimador, en remuestreo con m.a.s y remuestreo en una etapa.....	60
Gráfico 4.8 Intervalos de confianza al 95% para B réplicas.....	60
Gráfico 4.9 Distribución muestral de la TGF generada por remuestreo en una etapa para B= 200, 400 y 1000 réplicas. Bolivia, ENDSA 1998, área rural.....	62
Gráfico 4.10 Distribución muestral de la TGF generada por remuestreo en una etapa para B= 200, 400 y 1000 réplicas. Bolivia, ENDSA 1998, área urbana.....	62

Índice de algoritmos

Algoritmo 3.1 Remuestreo para muestras con muestreo aleatorio simple.....	38
Algoritmo 4.1 Remuestreo para muestras estratificadas.....	54