

La importancia del espacio geográfico para minimizar el error de muestras representativas



Ricardo Truffello Robledo
Facultad de Ingeniería y Ciencias
Universidad Adolfo Ibáñez

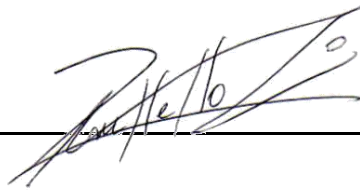
Esta tesis es presentada para optar al grado de Doctor en Ingeniería de Sistemas Complejos

Julio 2020

Declaración

Esta disertación es el resultado del trabajo original, realizado en colaboración, excepto donde se indique específicamente en el texto. No se ha presentado previamente, en parte o en su totalidad, a ninguna universidad o institución para obtener un título, diploma u otro título.

Firma: _____



Fecha: _____

24 de Julio

Ricardo Truffello Robledo
Universidad Adolfo Ibáñez

Resumen

En el presente trabajo se discute la importancia del espacio geográfico en el contexto de la generación de marcos muestrales de encuestas, poniendo en tensión la premisa estadística tradicional de la aleatoriedad e independencia de las observaciones. Para esto se analiza el aporte de la geografía cuantitativa en la generación de metodologías de regionalización que permitan, de manera efectiva, mejorar el error muestral de las encuestas, enfocados principalmente en las áreas urbanas, en presencia de variables de estratificación con autocorrelación espacial.

Se testean de forma empírica algoritmos de regionalización con y sin procesos de optimización heurística, utilizando datos censales, para posteriormente definir el nivel de error y establecer comparaciones contra muestreos tradicionales de corte aleatorio y aleatorio bi-etápico, por medio de un procedimiento Montecarlo.

Los resultados obtenidos dan cuenta de una disminución de hasta un 20% en el error contra metodologías tradicionales o en su defecto la disminución de hasta 100 casos con el mismo nivel de error. Se concluye que las metodologías de muestreo espacializado con optimización heurística ofrecen ventajas evidentes en áreas urbanas, en presencia de autocorrelación espacial.

Finalmente se analiza la incidencia de la compacidad cartográfica, primero como un resultado directo de los algoritmos y su importancia en el contexto de la optimización de la varianza y la operatividad de aplicar la regionalización a encuestas, o bien, como unidad mínima territorial para instrumentos exhaustivos.

Se establece que la prioridad está dada por mantener los preceptos de optimización de los algoritmos de regionalización por sobre la consistencia de la forma. Asimismo, antes que la coherencia geométrica, es clave mantener estables los pisos de población. En tal sentido se proponen cambios en zonas extremas de compacidad crítica como procedimiento plausible para no bajar la efectividad del proceso del muestreo espacializado.

Palabras clave

Regionalización, estratificación espacial, muestreo espacializado, compacidad cartográfica.

Contenido

Resumen	3
Agradecimientos	4
1. Introducción	7
2. Objetivos	8
Objetivo general.....	8
Objetivos específicos	8
Hipótesis	9
3. Importancia y desafíos del levantamiento de datos sociodemográficos	10
4. Ley de los grandes números versus procesos de aglomeración espacial	14
Encuestas y enfoque tradicional estadístico	14
Espacio y autocorrelación espacial.....	14
5. Muestreo espacializado y regionalización.....	16
Estrategias basadas en modelos	17
Muestreo basado en diseño y muestreo espacializado	17
Métodos de regionalización	18
Tipologías de regionalización.....	19
Compacidad cartográfica	21
6. Metodología	23
Muestro espacializado para el área Metropolitana de Santiago con verificación censal	23
Algoritmo para evaluar compacidad cartográfica.....	28
Compacidad cartográfica versus optimización de la varianza	30
Secuencia metodológica.....	31
7. Resultados y discusión:	33
Muestreo aleatorio simple con y sin espacio	33
Muestreo espacializado y consideraciones para su aplicación	36
Compacidad cartográfica y relación con resultados de la regionalización	37
Ajuste de compacidad para Max-P 350	43
8. Conclusiones	46
Estratificación espacial y disminución del error muestral	46

Compacidad cartográfica y aplicabilidad del instrumento	46
9. Referencias bibliográficas	49

Índice de figuras

Figura 1- Omisión Censos de Población en Chile.	11
Figura 2- Población comunal – Habitantes.	12
Figura 3 -Clasificación de Metodologías de Regionalización.....	19
Figura 4 – Indicador Socio Material Territorial.	23
Figura 5- Modelación de métodos de muestreo.	27
<i>Figura 6- Modelación de métodos de muestreo.</i>	<i>28</i>
<i>Figura 7- Algoritmo para evaluar compacidad.....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 8- Esquema resumen secuencia metodológica.</i>	<i>32</i>
<i>Figura 9- Gráfico con porcentaje de error de muestreos aleatorios con y sin espacio. .</i>	<i>33</i>
<i>Figura 10- Cartografía muestreo espacializado con k flexible.</i>	<i>35</i>
<i>Figura 11- Resultados generales Compacidad (promedio – desviación estándar).....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 12- Compacidad cartográfica Zonas Censales.....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 13- Compacidad cartográfica GA 87.</i>	<i>39</i>
<i>Figura 14- Compacidad cartográfica GA 350.</i>	<i>40</i>
<i>Figura 15- Compacidad cartográfica REDCAP 87.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 16- Compacidad cartográfica REDCAP 350.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 17- Compacidad Cartográfica MAX-P 87.</i>	<i>42</i>
<i>Figura 18- Compacidad cartográfica MAX-P 350.</i>	<i>42</i>
<i>Figura 19- Comparación compacidad cartográfica.</i>	<i>43</i>
<i>Figura 20- Porcentajes de error de muestreos Max – P con y sin ajuste de compacidad cartográfica.....</i>	<i>44</i>