

Estudo de Infecções Respiratórias Agudas em crianças menores de cinco anos no Peru usando análise espacial

Olga S. Dávila^{1†}, Fátima M. Merino², Grabiela M. Quintana³, Daniel B. Solano⁴

¹Facultad de Ciencias Matemáticas-UNMSM.

²Facultad de Ciencias Matemáticas-UNMSM. E-mail: fmedinam@unmsm.edu.pe.

³Facultad de Ciencias Matemáticas-UNMSM. E-mail: gmontesq@unmsm.edu.pe.

⁴Facultad de Ciencias Empresariales y Educación-UAP. E-mail: sold.dg.vmt@gmail.com.

Resumo: No Peru têm implementado diversas estratégias para reduzir a morbidade por infecção respiratória aguda (IRA). No entanto, altas taxas de IRA persistem em algumas regiões. No presente estudo, uma análise estatística das infecções respiratórias agudas (IRAS) foi realizada em crianças menores de cinco anos, a análise exploratória espacial (OYANA; MARGAIS, 2015; CHASCO, 2003) foi usada para regiões tais como os casos de origem informações foram utilizados dos pacientes que foram tratados pelo Ministério ambulatorial da Saúde do Peru (MINSA) em 2017 e a população por região das crianças menores de cinco anos do Censo no ano 2017 para calcular as taxas de morbidade de IRA cada região. No ano 2017, o MINSA assitiu por consultas externa num total de 2.040.048 pacientes menores de cinco anos com IRAS em 25 regiões do Peru. A maior demanda de pacientes foi da região de Lima, representando 26% dos casos, seguida pela região de Piura, com 6% dos casos do IRAS. A análise espacial identificou que as regiões com maior número de pacientes com IRAS correspondem a Piura, La Libertad, Cajamarca, Lima e Arequipa no ano 2017. O mapa de caixas identificou que a região de Lima é uma região atípica, teve o maior valor de casos de pacientes atendidos no Ministério da Saúde. As maiores taxas de morbidade de IRA em crianças menores de cinco anos correspondem às regiões Amazonas, Pasco, Huancavelica, Apurímac e Tacna; as taxas atípicas que o mapa de caixas identificou foram as regiões de Huancavelica e Pasco.

Palavras-chave: Infecção Respiratória Aguda; Crianças menores de cinco anos; MINSA; Análise espacial.

Abstract: In Peru, the authorities have implemented several strategies to reduce acute respiratory infection (IRA) morbidity. However, high rates of IRA persist in some regions. In the present study, a statistical analysis of acute respiratory infections (IRAS) was performed in less than five years, exploratory spatial analysis (Oyana; Margais, 2015; Chasco, 2003) was used for regions such as cases of origin information were used of patients who were treated by the Ministry of Health of Peru (MINSA) in 2017 and the population by region of children under five years of the Census in the year 2017 to calculate the IRA morbidity rates in each region. In 2017, MINSA assisted by external consultations in a total of 2 040 048 patients under the age of five with IRAS in 25 regions of Peru. The highest patient demand was in the Lima region, representing 26% of the cases, followed by the Piura region, with 6% of the IRAS cases. The spatial analysis identified that the regions with the highest number of IRAS patients correspond to Piura, La Libertad, Cajamarca, Lima and Arequipa; in the year 2017. The box map identified that the Lima region is an atypical region, had the highest value of cases of patients seen in the Ministry of Health. The highest rates of IRA morbidity in children under five correspond to the Amazon regions, Pasco, Huancavelica, Apurímac and Tacna; the atypical rates that the box map identified were the Huancavelica and Pasco regions.

Keywords: Acute Respiratory Infection; Children under five years; MINSA; Spatial analysis.

Introdução

As doenças respiratórias continuam em aumento devido à exposição do sistema respiratório a poluentes no ar, inalados voluntária ou involuntariamente, como fumaça de cigarro, combustíveis de biomassa, fumaça de lenha, alérgenos e poluentes do ambiente geral e ocupacional, essa foi uma das conclusões de mais de dois mil especialistas da América Latina e do mundo no IX Congresso da Associação Latino-Americana de Tórax (ALAT) (A REPÚBLICA, 2014).

[†] Autora correspondente: osolanod@unmsm.edu.pe.

Por outro lado, segundo relatos da Organização Mundial da Saúde (OMS), as IRAS provocam a morte de 4,3 milhões de crianças menores de 5 anos, representando 30% do total de óbitos anuais de crianças nessa faixa etária. . (OMS, 2014).

As IRAS são um grupo de doenças causadas por vírus, bactérias e fungos, sendo a forma grave a pneumonia, que é a principal causa de morte em crianças e idosos em todo o mundo. (OPS/OMS, 2014).

Da mesma forma, os resultados da Pesquisa de Saúde da Família e Demografia (ENDES), realizada pelo Instituto Nacional de Estatísticas e Informática (INEI), mostram que entre 2009 e 2014 o Peru conseguiu um aumento de 16% para 16,8% no percentual de meninas e meninos menores de cinco anos com infecções respiratórias agudas (IRA) (MINSa, 2018), enquanto em 2016 e 2017, o Peru alcançou uma queda de 16,9% para 15% no percentual de meninas e crianças menores de três anos com IRA. (ENDES, 2018).

Neste contexto, o objetivo da presente investigação foi determinar as regiões com maior frequência de pacientes menores de cinco anos com IRAS no MINSa, bem como identificar altas taxas de morbidade da IRA na infância em 2017, usando a análise exploratória espacial.

Metodologia

Foi realizada uma análise descritiva para determinar os casos de pacientes menores de cinco anos com IRAS segundo características geográficas e uma análise espacial baseada nas taxas de casos e morbidade por IRA no ambulatório do MINSa em 2017, no Peru.

As unidades de análise foram as regiões, desta forma foram calculadas as taxa de morbidade por infecção respiratória aguda (IRA) em cada região. A divisão territorial político-administrativa do Peru consiste em 25 regiões que são constituídas por 196 províncias e 1854 distritos. Mas, de acordo com sua geografia, este país tem uma divisão territorial natural constituída por três regiões naturais: costa, serra e selva.

A informação de crianças menores de cinco anos com IRAS foi obtida do Ministério da Saúde do Peru (MINSa), esta é da população que compareceu aos Centros de Saúde e Hospitais do sistema público de saúde do Peru no ano 2017. Da mesma forma, a população de crianças menores de cinco anos por regiões retiradas do Censo 2017 (INEI, 2018), foi utilizado para o cálculo da taxa de morbidade por IRA.

Foi realizada uma análise descritiva, para determinar os casos mais frequentes de IRAS, sua variação percentual, segundo regiões e indicadores estatísticos de todos os casos de IRAS de crianças menores de cinco anos em nível geral. Para análise espacial foi utilizado o programa GeoDa versão 1.8 (GeoDa Centro de Análise Geoespacial e Computação da Universidade Estadual do Arizona, Tempe, AZ, EUA), com casos de crianças doentes menores de 5 anos com IRAS e taxas de morbidade de IRA, que com índice global de Moran foi usado para explorar a concentração espacial ao nível do país com um nível de significância de 0,05, que avaliou a hipótese de aleatoriedade espacial das taxas de morbidade de IRA regionais. Os resultados do índice variam entre -1 e +1, categorizados em: a) valores positivos de autocorrelação espacial maiores que zero, b) distribuição aleatória para valores iguais a zero e c) dispersão espacial para valores abaixo de zero.

Resultados

No ano 2017, o MINSa assistiu a consultas externas num total de 2.040.048 crianças de menos de cinco anos de idade com IRAS nas 25 regiões do Peru. A maior demanda por pacientes

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 98-105, 2019.

64^a Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).

18^o Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agrônômica (SEAGRO).

foi da região de Lima (525 516), o que representa 26% dos casos, seguida pela região de Piura com 6% dos casos de IRAS (ver Figura 1).

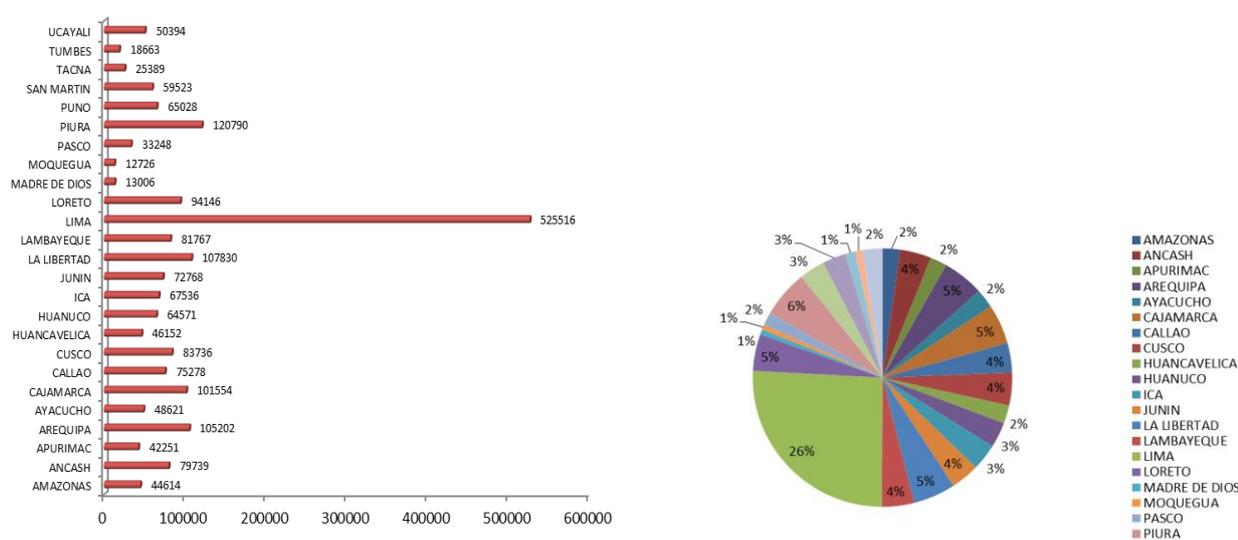


Figura 1. Distribuição dos casos de pacientes de crianças menores de cinco anos com Infecções Respiratórias Agudas. Consulta Externa - MINSa, 2017.

Na Tabela 1 observa-se que o número mínimo de casos com IRAS é de 5 841 para meninas e 6 885 para meninos. Em 25% das regiões, o número máximo de meninas doentes é 21 769 e 22 845 para meninos. Em termos da média, os IRAS apresentam um maior número de casos em pacientes infantis (42 342). Nas regiões onde o maior número de casos de IRAS foi apresentado, 251 589 casos foram registrados para meninas e 27 3927 para meninos, representando 47,87% e 52,13%, respectivamente.

Tabela 1: Estatística descritiva do número de casos de pacientes menores de cinco anos com Infecções Respiratórias Agudas segundo sexo e total de casos. Consulta Externa – MINSa, 2017

Infecções Respiratórias Agudas					
	Feminino		Masculino		Total
Minimo.	5841	Minimo	6885	Minimo	12726
1º Quartil	21769	1º Quartil	22845	1º Quartil	44614
Mediano	31091	Mediano	33951	Mediano	65028
Media	39260	Media	42342	Media	81602
3º Quartil	39495	3º Quartil	44241	3º Quartil	83736
Máximo	251589	Máximo	273927	Máximo	525516

Na Figura 2, a distribuição dos casos das IRAS é mostrada, discriminada por gênero e total, em cada um dos três casos, a distribuição das IRAS é semelhante e tem assimetria positiva.

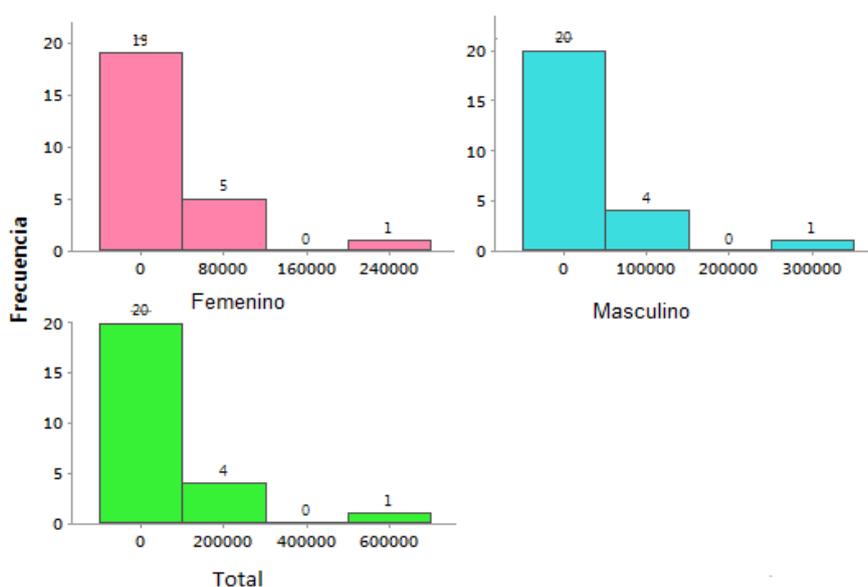


Figura 2. Histograma de frequência do número de casos de pacientes segundo sexo e número total de crianças menores de cinco anos com Infecções Respiratórias Agudas. Consulta Externa - MINSa, 2017

Na Figura 3, é mostrado o diagrama de caixas que indica que há baixa variabilidade no nível regional, nos três casos, para o gênero feminino e masculino e o número total de casos de IRAS, isto sem considerar a região de Lima, porque esta é uma região atípica.

No mapa à esquerda da figura 4, a posição que corresponde à frequência mais alta para os casos de crianças de menos de cinco anos com IRAS, corresponde às regiões: Piura, La Libertad, Cajamarca, Lima e Arequipa, essas regiões com mais casos são coloridas em marrom mais intenso.

No mapa à direita da figura 4, apresenta-se o mapa de caixas, o que nos permite detectar dados atípicos, para o caso de crianças de menos de cinco anos com IRAS o maior valor de casos com essa doença foi encontrado na região de Lima, essa região é colorida em vermelho mais intenso

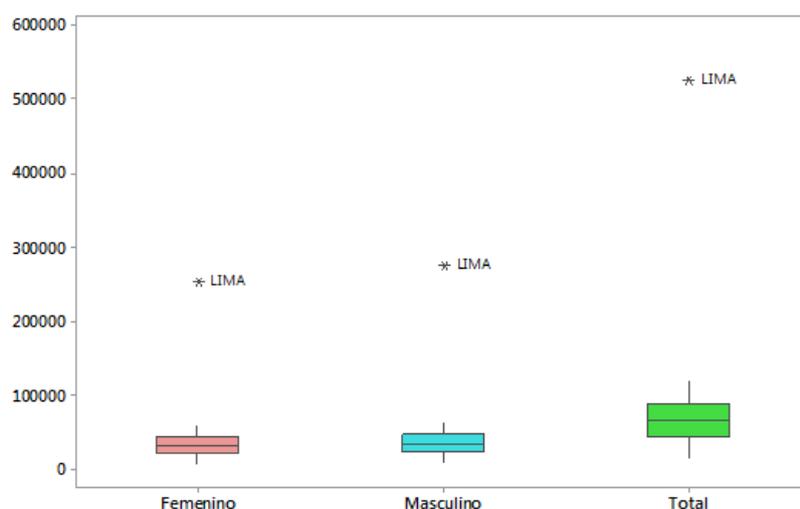


Figura 3. Diagrama de caixas do número de casos de pacientes segundo sexo e total de pacientes de cinco anos com Infecções Respiratórias Agudas. Consulta Externa - MINSa, 2017

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 98-105, 2019.

64^a Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).

18^o Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agrônômica (SEAGRO).

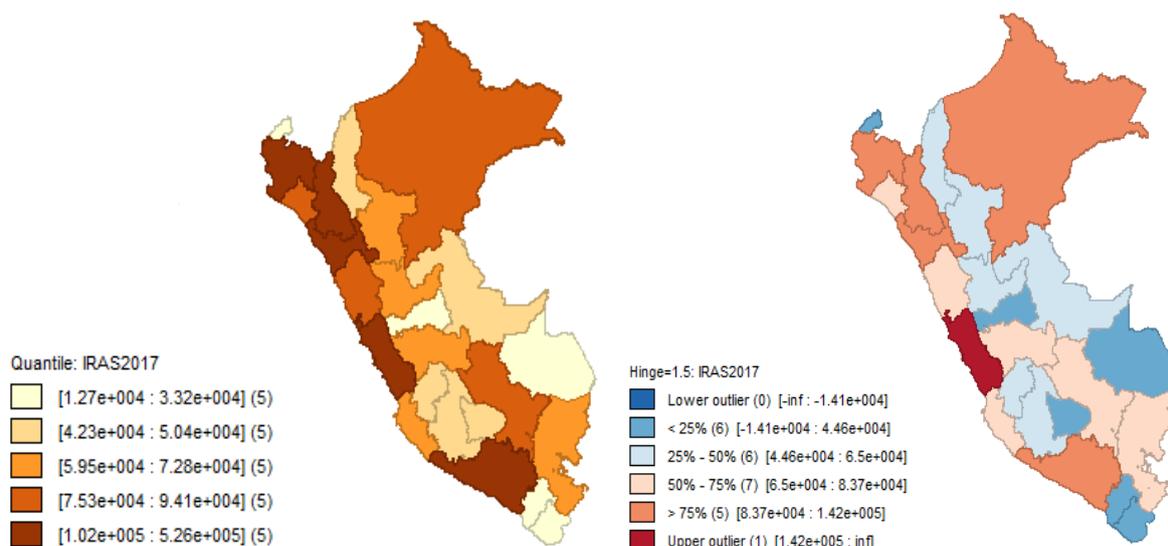


Figura 4. Mapa de quantil e mapa de caixas do número de casos de crianças de menos de cinco anos com infecções respiratórias agudas. Consulta Externa - MINSA, 2017.

Na Figura 5, observa-se o cartograma é uma representação gráfica das regiões é realizada através de círculos e cujo tamanho será maior ou menor dependendo do número de casos de IRAS em cada região. A maior concentração de casos de crianças menores de cinco anos com IRAS é encontrada, como indicado pelo maior círculo de cor marrom mais intenso, na região de Lima.

Por outro lado, considerou-se a taxa de morbidade de IRA em crianças menores de cinco anos, para os quais os casos de IRAS foram divididos por cada região entre a população do Censo Peruano de 2017 para essa faixa etária multiplicada por 100 mil.

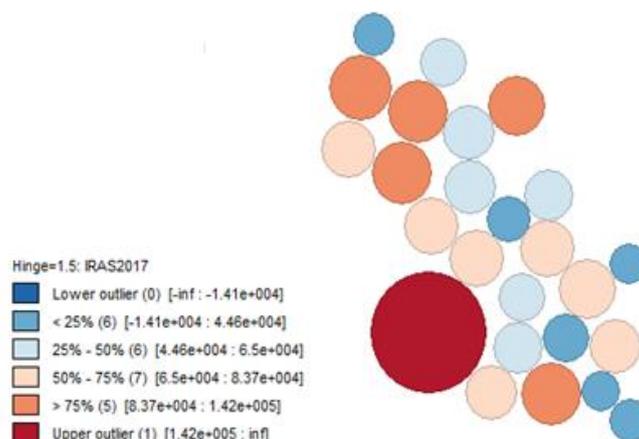


Figura 5. Cartograma de casos de crianças de menos de cinco anos com infecções respiratórias agudas. Consulta Externa - MINSA, 2017

Na Figura 6, a taxa de morbidade do IRA é observada de crianças de menos de cinco anos de idade, a posição que corresponde à maior taxa para casos de crianças de menos de cinco anos com IRAS, corresponde às regiões: Amazonas, Pasco, Huancavelica, Apurímac e Tacna, estas regiões com maior taxa são coloridas em marrom mais intenso

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 98-105, 2019.

64ª Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).

18º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agrônômica (SEAGRO).

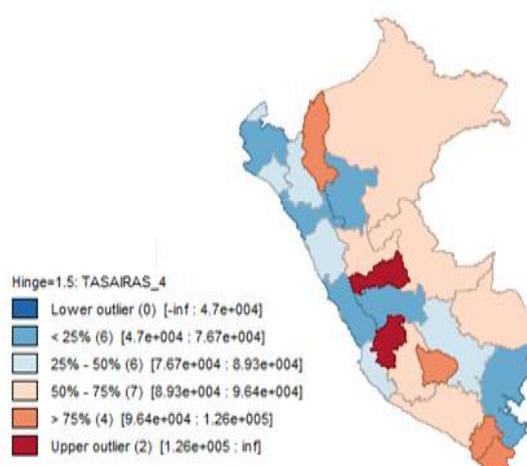


Figura 6. Mapa de quantil e mapa de caixas da taxa de morbidade de infecção respiratória aguda de crianças de menos de cinco anos de idade. Consulta Externa - MINSA, 2017.

No mapa de caixas para detecção de dados atípicos, considerando a taxa de morbidade por IRAS de crianças de menos de cinco anos, verificou-se que os maiores valores dessa taxa com esta doença são as regiões de Huancavelica e Pasco, destacadas em cor vermelho.

O índice geral de autocorrelação espacial de Moran (VILALTA, 2005) foi calculado, seu valor varia de -1 a +1 e um valor próximo de zero indica ausência de autocorrelação espacial. Este índice para este estudo foi inferior a zero (-0,1043), o que mostra que a distribuição das IRAS no Peru está dispersa e mostra ausência de correlação espacial entre as regiões em relação às IRAS. A um nível de significância de 0,05, p -valor = 0,843, a hipótese nula de não autocorrelação espacial não é rejeitada, então podemos afirmar que não foram identificados padrões comportamentais do número de casos de IRAS em crianças de cinco anos nas regiões do Peru, no ano de 2017.

Conclusões

As IRAS continua a ser um problema de saúde pública a nível nacional. Em 2017, o MINSA assistiu a consultas externas num total de 2 040 048 crianças com menos de cinco anos de idade com IRAS nas 25 regiões do Peru. A maior demanda por pacientes foi da região de Lima (525 516), o que representa 26% dos casos, seguida pela região de Piura com 6% dos casos de IRAS.

A análise espacial identificou que as regiões com os maiores casos de pacientes com IRAS correspondem a Piura, La Libertad, Cajamarca, Lima e Arequipa; o Poder Executivo do Peru declarou de emergência as regiões de Piura, Cajamarca e La Libertad devido à chuva, a região de Lima perigo de inundações e movimentos de massa, a região de Arequipa devido a deslizamentos de terra devido às fortes chuvas.

O mapa de caixas identificou que Lima é uma região atípica, porque tem o maior valor de casos de pacientes atendidos no MINSA, em 2017.

Por outro lado, a maior taxa de morbidade de IRA em crianças menores de cinco anos corresponde às regiões Amazonas, Pasco, Huancavelica, Apurímac e Tacna, e as taxas atípicas identificadas pelo mapa da caixa foram as regiões de Huancavelica e Pasco.

O índice global de Moran indica ausência de correlação espacial entre as regiões com relação às IRAS, e não foram identificados padrões de comportamento do número de casos de IRAS em crianças menores de cinco anos nas regiões do Peru, no ano de 2017.

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 98-105, 2019.

64^a Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).

18^o Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agrônômica (SEAGRO).

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Vice-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Nacional Maior de São Marcos pelo suporte financeiro

Referências Bibliográficas

- ANSELIN, L. Local Indicators of spatial association-LISA. *Geographical Analysis*, Ohio, v.2, n.2, p. 93-115, 1995.
- CARMONA, J.C. Monitoreo de infección respiratoria aguda en Manizales, mediante un sistemas de información geográfica. *Archivos de Medicina*, Colombia, v.12, n.1, p.93-106, 2012.
- CHASCO, C. *Métodos gráficos del análisis exploratorio de datos espaciales. Anales de economía aplicada*, Departamento de Economía Aplicada, Universidad Autónoma de Madrid. Madrid, p. 1-25, 2003.
- CHASCO, C. Análisis exploratorio de datos espaciales al servicio del geomarketing. *In: III Seminario sobre Nuevas Tecnologías en la Investigación, el Marketing y la Comunicación*, Instituto Lawrence R.Klein, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, p.1-23, 2003.
- CHUE, J. Análisis exploratorio espacial del ingreso de los egresados universitarios del Perú. *Anales Científicos*, v.77, n.2, p.329-337, 2016.
- CUÉLLAR, L.; PRIETO, V.I.; RODRÍGUEZ, A.; BONET, M. Distribución espacial de enfermedades seleccionadas en el Municipio Centro Habana, 1993-1995. Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología. *Revista Cubana de higiene y Epidemiología*, La Habana, v.37, n.1, p.32-39, 1999.
- INEI. *Encuesta Demográfica y de Salud Familiar 2017*. Lima: INEI. 2017. p.148.
- INEI. *Censos Nacionales 2017: XXII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas. Sistema de Consulta de Datos*. 2018. URL <http://censos2017.inei.gob.pe/redatam/>
- ENDES. *Perú: Indicadores de resultados de los Programas Presupuestales, Primer Semestre 2018*. Encuesta Demográfica y de Salud Familiar. Lima: INEI. 2018.p.148.
- MINSA. *Situación de salud de IRAS, neumonías Perú*. Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades. Lima.2018.p.23.
- GÓMEZ, D.; PRIETO, M.E.; MELLADO, A.; MORENO, A. (2015). Análisis espacial de la mortalidad por enfermedades cardiovasculares en la ciudad de Madrid. *Revista Española de Salud Pública*, Madrid, v.89, n.1, p.27-37, 2015.
- HAINING R.; WISE, S.; SIGNORETTA, P. Providing scientific visualization for spatial data analysis: Criteria and an assessment of SAGE. *Journal of Geographical Systems*, Reino Unido, v. 2, n1, p.121-140, 2000.
- Sigmae**, Alfenas, v.8, n.2, p. 98-105, 2019.
- 64ª Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).
18º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agronômica (SEAGRO).

HERNÁNDEZ, A.; DÍAZ, D.; ESPINOZA, D.; VILCARROMERO, S. Análisis espacial de la mortalidad distrital por enfermedades cardiovasculares en las provincias de Lima y Callao. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, Lima, v. 33, n.1,p.185-186, 2016.

LA ENFERMEDAD RESPIRATORIA VA EN AUMENTO.(15 de octubre de 2014). La República.

OYANA, T.; MARGAI, F. (2015). *Spatial analysis. Statistics, visualization, and computational methods* . New York: CRC Press.2015. p.323.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPS), ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD(OMS). *Infecciones respiratorias agudas en el Perú*.2014.p.24.

VILALTA, C.J. Cómo enseñar autocorrelación espacial. *Economía, Sociedad y Territorio*, México, v.18, n.18, p.323-333, 2005.

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 98-105, 2019.

64ª Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).

18º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agronômica (SEAGRO).