



Análisis estadístico de niveles de ruido en el sur y norte de Guayaquil, aplicación de Anova con python, Spss, InfoStat y R studio.

Statistical analysis of noise levels in the south and north of Guayaquil, application of Anova with python, Spss, InfoStat, and R studio.

AUTORES

Almeida Lema Alexis Rafael

Universidad Agraria del Ecuador
Estudiante de Ingeniería Ambiental
Ecuador– Guayaquil

Alexis.almeida.lema@uagraria.edu.ec

Coello Ramirez Beatriz Eloisa

Universidad Agraria del Ecuador
Estudiante de Ingeniería Ambiental
Ecuador– Guayaquil

beatriz.coello.ramirez@uagraria.edu.ec

Orobio Rosero Diana Katherine

Universidad Agraria del Ecuador
Estudiante de Ingeniería Ambiental
Ecuador– Guayaquil

diana.orobio.rosero@uagraria.edu.ec

Como citar:

Almeida Lema, A. R., Coello Ramirez , B. E., & Orobio Rosero , D. K. (2022). Análisis estadístico de niveles de ruido en el sur y norte de Guayaquil, aplicación de Anova con python, Spss, InfoStat y R studio. *Revista Internacional De Investigación Y Desarrollo Global*, 1(1), 1–14.

Fecha de recepción: 2022-01-22

Fecha de aceptación: 2022-02-22

Fecha de publicación: 2022-03-22



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Resumen

La contaminación acústica es un problema ambiental, que afecta a largo plazo los procesos auditivos de los seres humanos y las condiciones de vida. Este inconveniente se acentúa con fuerza principalmente en las grandes metrópolis, en donde las actividades productivas, comerciales e industriales, tienen una intensa dinámica; esto genera un entorno disfuncional y de precariedad del estándar de vida en la población

En este artículo científico se realizará la comparación de los Niveles de ruido en dos zonas de Guayaquil norte y sur, así podremos conocer la variación de los valores para determinar la mayor variación de niveles de ruido que genera preocupación en las diferentes estaciones locales

Palabras clave: ANOVA, Contaminación acústica, Niveles de ruido, Python, R Studio



Abstract

Noise pollution is an environmental problem that affects the hearing processes of human beings and living conditions in the long term. This drawback is strongly accentuated mainly in large metropolises, where productive, commercial and industrial activities have an intense dynamic; This generates a dysfunctional environment and precarious standard of living in the population.

In this scientific article, the comparison of noise levels in two areas of Guayaquil north and south will be made, so we can know the variation of the values to determine the greatest variation in noise levels that generates concern in the different local stations.

Keywords: ANOVA, Noise pollution, Noise levels, Python, R Studio



Introducción

El ruido urbano (también denominado ruido ambiental, ruido residencial o ruido doméstico) se define como el ruido emitido por todas las fuentes a excepción de las áreas industriales. Las fuentes principales del ruido urbano son el tránsito automotor, ferroviario y aéreo, la construcción, obras públicas y el vecindario (Castillo & Vera, 2014)

La contaminación acústica es por el ruido cuando este sobrepasa los niveles que permiten una adecuada calidad de vida para la población. Cuando la contaminación acústica al ambiente de trabajo, se denomina, ruido laboral, si se genera en el medio ambiente, se denomina ruido comunitario o ruido ambiental, se lo entiende también como un sonido indeseable que puede provocar perjudiciales efectos en la población expuesta, este tipo de contaminación se deriva directamente de las diferentes actividades que se desarrollan principalmente en los núcleos urbanos (Anchundia et al., 2016).

La Organización Mundial de la Salud (Organización Mundial de la Salud, 2022) define como ruido cualquier sonido superior a 65 decibelios (dB) y establece que este se vuelve dañino si supera los 75 dB y doloroso a partir de los 120 dB. En consecuencia, la OMS recomienda no superar los 65 dB durante el día, e indica que para que el sueño sea reparador el ruido ambiente nocturno no debe exceder los 30 dB.

Guayaquil es una de las ciudades más grandes del Ecuador, y la contaminación acústica es un problema existente, ya que cuenta con áreas industriales que afectan a los residentes que habitan en estas áreas. Este trabajo tiene como objetivo realizar un análisis de los niveles de ruido en el sur y norte de la ciudad, tomando puntos específicos de estas zonas. Mediante aplicaciones estadísticas, se busca comparar los niveles de ruido que existe entre estas dos zonas.

Para este análisis vamos a utilizar la herramienta estadística Anova y cuatro softwares estadísticos son: Python, SPSS, InfoStat y R Studio.

Material y métodos

Material

Para realizar esta medición de los niveles de ruido, se utiliza la aplicación sonómetro la cual fue descargada e instalada en los celulares, los cuales son las herramientas para obtener los datos de ruido para ser procesados y comparados.

Sonómetro: Esta es inteligente aplicación sonómetro para Android, el medidor de decibelios utiliza su micrófono incorporado para medir el volumen de sonido en decibelios (dB) y también muestra las muestras en el gráfico.

Software de análisis estadístico:

- **Python:** Python es adecuado para el análisis de datos porque funciona bien al crear representaciones visuales efectivas de bloques de datos complejos y al examinar datos.
- **SPSS:** Se utiliza para una amplia gama de análisis estadísticos, como las estadísticas descriptivas (por ejemplo, medias, frecuencias), las estadísticas bivariados (por ejemplo, análisis de la varianza, prueba t), regresión, el análisis de factores, y la representación gráfica de los datos.
- **InfoStat:** Es un software para análisis estadístico de aplicación general desarrollado bajo la plataforma Windows. Cubre tanto las necesidades elementales para la obtención de estadísticas descriptivas y gráficos para el análisis exploratorio, como métodos avanzados de modelación estadística y análisis multivariado.
- **R Studio:** Se utiliza en el análisis de datos para importar, acceder, transformar, explorar, trazar y modelar datos, y en el aprendizaje automático para hacer predicciones sobre los datos.

Métodos

Selección de las zonas de estudio: Se seleccionaron dos áreas de la ciudad de Guayaquil sur y norte, donde en el norte se tomaron dos puntos para realizar la medición de los niveles del ruido, igualmente en el sur se tomaron dos puntos.

Recolección de datos: Las mediciones se realizarán con un intervalo de 5 segundos durante 1 hora en cada punto seleccionado, los datos se registran automáticamente en la aplicación.

Procesamiento de los datos: Los datos obtenidos mediante la toma de medición de los niveles de ruido, se digitalizarán en una base de datos de Excel para procesarlos.

Análisis Estadístico: Se utilizará la herramienta estadística Anova y los softwares estadísticos para comparar los datos de los niveles de ruido de las zonas seleccionadas, mediante las tablas de datos creadas.

Comparación de resultados: Comparar los resultados obtenidos de cada software, para la interpretación de los datos obtenido de los niveles de ruido del sur y norte de Guayaquil.

Resultados

Análisis de los Resultados

Al comparar los niveles de ruido de cada área de registro el mayor ruido en la zona norte hubo diferencias significativas al comparar los diferentes datos obtenidos a partir del análisis estadístico en cada punto evaluado

Figura 1.

Parámetros usando la aplicación InfoStat

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Valor	68	0,16	0,15	9,42

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	412,10	1	412,10	13,01	0,0006
Punto cardinal	412,10	1	412,10	13,01	0,0006
Error	2089,85	66	31,66		
Total	2501,95	67			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=2,72486

Error: 31,6644 gl: 66

Punto cardinal Medias n E.E.

Sur	57,26	34	0,97	A
Norte	62,19	34	0,97	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Nota: Presenta los valores obtenidos a partir del análisis de niveles de ruido en las zonas seleccionadas utilizando el software InfoStat. Se incluyen medidas estadísticas como la media, la desviación estándar y el nivel de significancia en el análisis de varianza (ANOVA).

Fuente: Autores, 2024

Figura 2.
Parámetros utilizando la aplicación SPSS

➔ **Unidireccional**

[ConjuntoDatos0]

ANOVA

VAR00002

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	412,099	1	412,099	13,015	<,001
Dentro de grupos	2089,853	66	31,664		
Total	2501,952	67			

Tamaños de efecto ANOVA^a

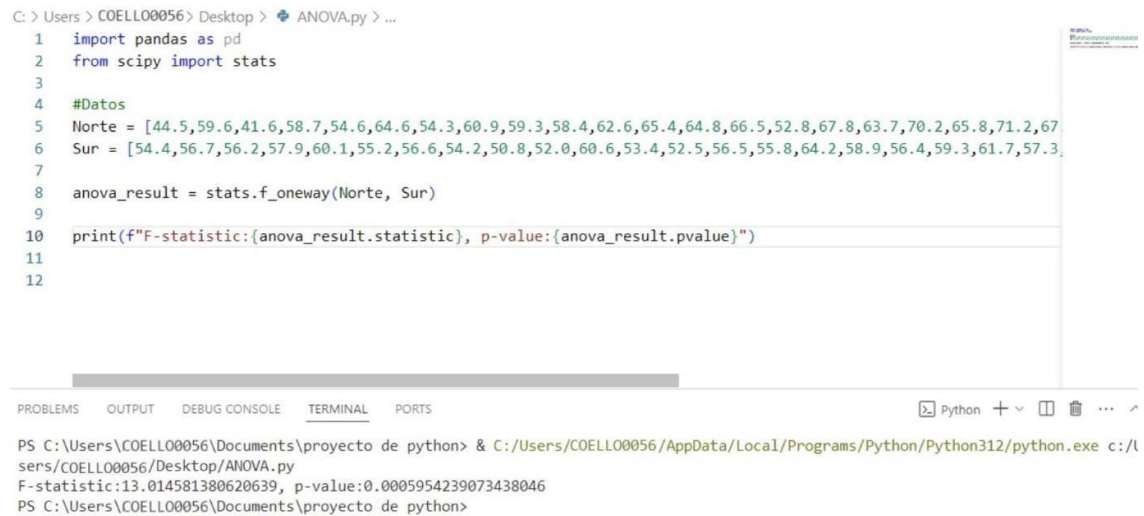
		Estimación de puntos	Intervalo de confianza al 95%	
			Inferior	Superior
VAR00002	Eta cuadrado	,165	,034	,319
	Epsilon cuadrado	,152	,019	,309
	Omega cuadrado efecto fijo	,150	,019	,306
	Omega cuadrado efecto aleatorio	,150	,019	,306

a. Eta cuadrado y Epsilon cuadrado se estiman basándose en el modelo de efecto fijo.

Nota: Contiene los resultados del análisis estadístico de los niveles de ruido usando el software SPSS. Se presentan medidas estadísticas clave y se comparan los valores obtenidos en cada zona de estudio.

Fuente: Autores, 2024

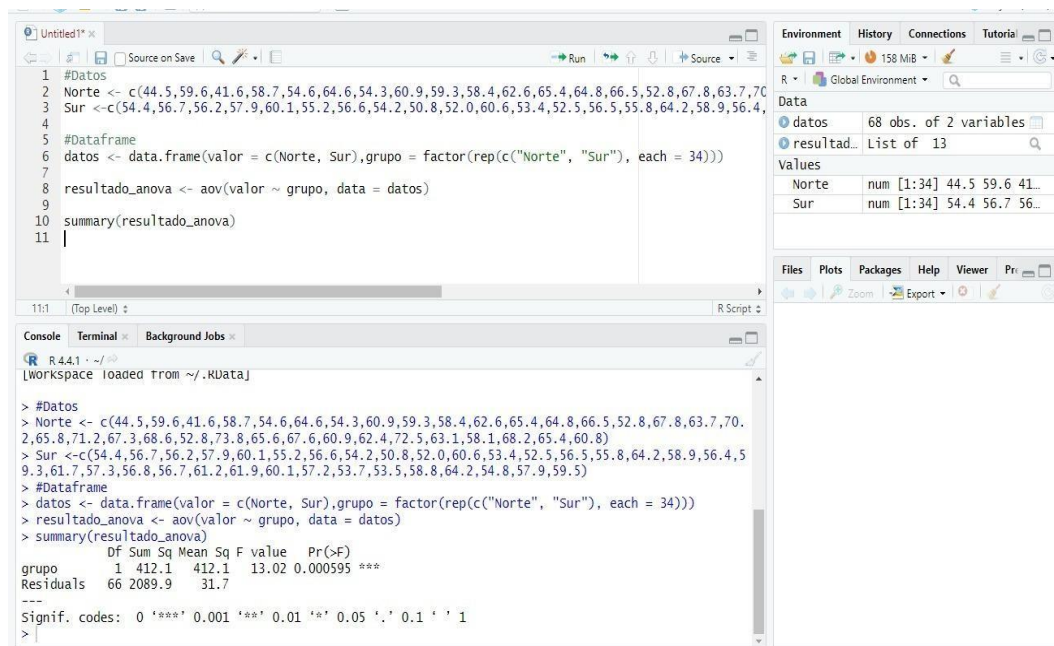
Figura 3.
Parámetros utilizando la aplicación Python



Nota: Muestra los resultados del análisis de niveles de ruido a través del lenguaje de programación Python, destacando su utilidad para la representación y procesamiento de datos estadísticos.

Fuente: Autores, 2024

Figura 4.
Parámetros utilizando la aplicación R Studio





Nota: Presenta los valores de los niveles de ruido analizados con R Studio, enfatizando su capacidad para el modelado y representación estadística avanzada.

Fuente: Autores, 2024



Discusión

El análisis de los niveles de ruido en el norte y sur de Guayaquil ha evidenciado diferencias significativas en la contaminación acústica de ambas zonas, lo que respalda la hipótesis de que las áreas con mayor actividad urbana presentan niveles de ruido más elevados. Este resultado es coherente con estudios previos, como el de (Macias y Castro, 2014)., quienes identificaron que los principales generadores de ruido en ciudades altamente urbanizadas son el tráfico vehicular, la actividad comercial e industrial, la construcción y la vida nocturna.

Los datos obtenidos muestran que la zona norte registra niveles de ruido más altos que la zona sur. Estos hallazgos concuerdan con las investigaciones de (Benavides & Salvatierra, 2016), quienes analizaron la contaminación acústica en áreas urbanas de Ecuador y concluyeron que las zonas con mayor densidad poblacional y flujo vehicular presentan un impacto acústico más significativo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) establece que el ruido ambiental superior a 65 dB es perjudicial para la salud y que niveles por encima de 75 dB pueden generar efectos adversos como estrés, alteraciones del sueño y problemas cardiovasculares (Alonso, 2003). En este estudio, algunos puntos de medición en la zona norte superaron estos umbrales, lo que refuerza la necesidad de implementar medidas de control.

Desde el punto de vista metodológico, el uso de herramientas estadísticas como ANOVA y la aplicación de software especializado (Python, SPSS, InfoStat y R Studio) permitieron validar los resultados de manera objetiva y robusta. La combinación de diferentes plataformas de análisis estadístico ha sido utilizada en investigaciones previas sobre contaminación acústica para mejorar la fiabilidad y comparación de datos (Castillo & Vera, 2014). Además, el empleo de un sonómetro móvil facilitó la recopilación de datos en tiempo real, proporcionando mediciones precisas y accesibles.

En cuanto a las implicaciones del estudio, los resultados obtenidos sugieren la necesidad de establecer regulaciones más estrictas en la zona norte de Guayaquil para mitigar la contaminación acústica. Medidas como la restricción del tráfico en horarios críticos, la instalación de barreras acústicas y campañas de concienciación ciudadana podrían contribuir a reducir los impactos negativos del ruido en la salud y el bienestar de la población.

Finalmente, se recomienda que futuras investigaciones amplíen la cobertura geográfica del estudio y consideren variables adicionales, como la influencia de las condiciones climáticas en la propagación del sonido y la percepción subjetiva del ruido en diferentes grupos poblacionales.

Conclusiones

El presente estudio permitió comparar los niveles de ruido en dos zonas de la ciudad de Guayaquil, empleando herramientas estadísticas como ANOVA y diversos softwares de análisis de datos (Python, SPSS, InfoStat y R Studio). A través de la recopilación y procesamiento de los datos obtenidos en diferentes puntos de medición, se evidenció que existen diferencias significativas en los niveles de ruido entre el norte y el sur de la ciudad.

Los resultados indican que la zona norte presenta niveles de ruido considerablemente más altos en comparación con la zona sur, lo que sugiere una mayor incidencia de fuentes de contaminación acústica en esta área. Factores como el tráfico vehicular, la actividad comercial e industrial pueden estar contribuyendo a esta diferencia. El análisis estadístico confirmó la variabilidad de los niveles de ruido y permitió una mejor comprensión del impacto acústico en las diferentes zonas de estudio.

Estos hallazgos destacan la necesidad de implementar estrategias de mitigación del ruido en las áreas más afectadas, tales como regulaciones más estrictas, uso de barreras acústicas y concienciación ciudadana sobre los efectos negativos de la contaminación sonora. Además, el uso de herramientas estadísticas avanzadas y software especializado resultó clave para obtener conclusiones precisas y fundamentadas, demostrando la importancia de la tecnología en el análisis ambiental.

En futuros estudios, se recomienda ampliar la cantidad de puntos de medición y considerar otros factores ambientales y socioeconómicos que puedan influir en la generación y percepción del ruido en la ciudad.

Referencias bibliográficas

- Alonso, A. de E. (2003). *Vista de Contaminación acústica y salud*.
<https://revistas.ucm.es/index.php/OBMD/article/view/OBMD0303110073A/21658>
- Anchundia, B., Johana, K., Guerrero, S., David, L., Jimmy, I., & Zambrano, C. (2016). *UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE: INGENIERO(A) EN RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE TEMA ANÁLISIS DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA DE LA ZONA URBANA DEL CANTÓN MANTA AUTORES*.
<https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/381/1/Ulead-RNA-0025.pdf>
- Benavides, A. K. J., & Salvatierra, G. L. D. (2016). *UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE: INGENIERO(A) EN RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE TEMA ANÁLISIS DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA DE LA ZONA URBANA DEL CANTÓN MANTA AUTORES*.
<https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/381/1/Ulead-RNA-0025.pdf>
- Castillo, M. G. M., & Vera, C. M. J. (2014). *ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL ESCUELA DE DISEÑO Y COMUNICACIÓN VISUAL INFORME DE PROYECTO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE*.
<https://dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/54360>
- Organización Mundial de la Salud. (2022). *La OMS publica una nueva norma para hacer frente a la creciente amenaza de la pérdida de audición*.
<https://www.who.int/es/news/item/02-03-2022-who-releases-new-standard-to-tackle-rising-threat-of-hearing-loss>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

