

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**Maestría en Gestión Ambiental**



**UNS**  
**ESCUELA DE**  
**POSGRADO**

---

**Relación del comportamiento epidemiológico del virus del  
Sars Cov2 respecto a la temperatura atmosférica y humedad  
relativa, en las regiones del Perú, en el año 2020-2021**

---

**Tesis para optar el grado de Maestro en  
Ciencias en Gestión Ambiental**

**Autora:**

**Bach. Cruz Tamariz, Miluska Elena**

**Asesor**

**Dr. Ruiz Baca, Jesús**  
**DNI. N° 48453298**  
**Código ORCID. 0000-0002-6196-0246**

**Nuevo Chimbote - PERÚ**  
**2025**



**UNS**  
**POSGRADO**

### CERTIFICACIÓN DEL ASESOR

Yo, **Dr. Jesús Ruiz Baca**, mediante la presente certifico mi asesoramiento de la tesis titulada: **"RELACIÓN DEL COMPORTAMIENTO EPIDEMIOLÓGICO DEL VIRUS DEL SARS COV2 RESPECTO A LA TEMPERATURA ATMOSFÉRICA Y HUMEDAD RELATIVA, EN LAS REGIONES DEL PERÚ, EN EL AÑO 2020-2021"**, elaborado por el tesista **Cruz Tamariz Miluska Elena**, para obtener el grado de **Maestro en Ciencias en Gestión Ambiental**, en la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Santa.

Nuevo Chimbote, enero del 2026

---

**Dr. Jesús Ruiz Baca**  
**Asesor**

DNI: 18181820


Código ORCID: 0000-0002-6196-0246



#### AVAL DE CONFORMIDAD DEL JURADO

Tesis titulada: "RELACIÓN DEL COMPORTAMIENTO EPIDEMIOLÓGICO DEL VIRUS DEL SARS COV2 RESPECTO A LA TEMPERATURA ATMOSFÉRICA Y HUMEDAD RELATIVA, EN LAS REGIONES DEL PERÚ, EN EL AÑO 2020-2021", elaborado por el tesista Cruz Tamariz Miluska Elena.

Revisado y Aprobado por el Jurado Evaluador:

  
Dr. Luis Fernando Torres Cabrera

Presidente

DNI: 26690133

Código ORCID: 0000-0003-4662-5412

  
Ms. Miriam Noemi Velásquez Guarniz

Secretaria

DNI: 32948162

Código ORCID: 0000-0002-1789-9740

  
Ms. Jesus Ruiz Baca

Vocal

DNI: 18181820

Código ORCID: 0000-0002-6196-0246



**UNS**  
ESCUELA DE  
POSGRADO

## ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

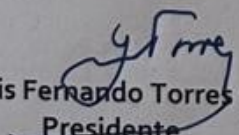
A los siete días del mes de noviembre del año 2025, siendo las 12:00 horas, en el aula P-01 de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Santa, se reunieron los miembros del Jurado Evaluador, designados mediante Resolución Directoral N° 435-2025-EPG-UNS de fecha 05.04.2025, conformado por los docentes: Dr. Luis Fernando Torres Cabrera (Presidente), Ms. Mirian Noemi Velásquez Guarniz (Secretario) y Ms. Jesús Ruiz Baca (Vocal); con la finalidad de evaluar la tesis titulada: **"RELACIÓN DEL COMPORTAMIENTO EPIDEMIOLÓGICO DEL VIRUS DEL SARS COV2 RESPECTO A LA TEMPERATURA ATMOSFÉRICA Y HUMEDAD RELATIVA, EN LAS REGIONES DEL PERÚ, EN EL AÑO 2020 - 2021"**; presentado por la tesista **Miluska Elena Cruz Tamariz**, egresada del programa de Maestría en Gestión Ambiental.


Sustentación autorizada mediante Resolución Directoral N° 875-2025-EPG-UNS de fecha 31 de octubre de 2025.

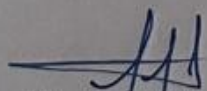
El presidente del jurado autorizó el inicio del acto académico; producido y concluido el acto de sustentación de tesis, los miembros del jurado procedieron a la evaluación respectiva, haciendo una serie de preguntas y recomendaciones a la tesista, quien dio respuestas a las interrogantes y observaciones.

El jurado después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo y con las sugerencias pertinentes, declara la sustentación como EXCELENTE, asignándole la calificación de Diecinueve.

Siendo las 13:20 horas del mismo día se da por finalizado el acto académico, firmando la presente acta en señal de conformidad.

  
Dr. Luis Fernando Torres Cabrera  
Presidente

  
Ms. Mirian Noemi Velásquez Guarniz  
Secretaria

  
Ms. Jesús Ruiz Baca  
Vocal/Asesor






## Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Autor de la entrega:         | Miluska Elena CRUZ TAMARIZ                            |
| Título del ejercicio:        | INFORMES  |
| Título de la entrega:        | RELACIÓN DEL COMPORTAMIENTO EPIDEMIOLÓGICO DEL VIR... |
| Nombre del archivo:          | Informe_de_tesis_-_Maestri_a_2025_Revisi_n_final.docx |
| Tamaño del archivo:          | 2.46M   |
| Total páginas:               | 246   |
| Total de palabras:           | 66,627  |
| Total de caracteres:         | 363,116   |
| Fecha de entrega:            | 04-ene-2026 09:08p. m. (UTC-0500)                     |
| Identificador de la entrega: | 2852731657  |

|   |
|---|
| UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA<br>ESCUELA DE POSGRADO<br>PROGRAMA DE MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL  |
|  <b>UNS</b><br>ESCUELA DE<br>POSGRADO  |
| "RELACIÓN DEL COMPORTAMIENTO EPIDEMIOLÓGICO DEL<br>VIRUS DEL SARS COV2 RESPECTO A LA TEMPERATURA<br>ATMOSFÉRICA Y HUMEDAD RELATIVA, EN LAS REGIONES<br>DEL PERÚ, EN EL AÑO 2020-2021" |
| Informe de Tesis para optar el grado académico de<br>Maestro en Ciencias en Gestión Ambiental   |
| Autor(a):<br>Lic. Miluska Elena Cruz Tamariz  |
| Asesor(a):<br>Dr. Jesús Ruiz Baca   |
| DNI N° 48453298<br>Código ORCID 0002-3129-2179.   |
| NUEVO CHIMBOTE - PERÚ<br>2025   |

# RELACIÓN DEL COMPORTAMIENTO EPIDEMIOLÓGICO DEL VIRUS DEL SARS COV2 RESPECTO A LA TEMPERATURA ATMOSFÉRICA Y HUMEDAD RELATIVA, EN LAS REGIONES DEL PERÚ, EN EL AÑO 2020-2021

## INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDICE DE SIMILITUD

14%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

10%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to Universidad Cesar Vallejo

Trabajo del estudiante

2%

2

Submitted to Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Trabajo del estudiante

1%

3

hdl.handle.net

Fuente de Internet

1%

4

Submitted to Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC

Trabajo del estudiante

1%

5

www.radoctores.es

Fuente de Internet

1%

6

www.coursehero.com

Fuente de Internet

1%

7

www.scielo.org.co

Fuente de Internet

1%

## DEDICATORIA

*A Dios, que me recarga de energía, guía mi camino y me protege en cada paso. su amor infinito me ha brindado calor de en los días fríos.*

*A mi hermano, Renzo Cruz, su presencia en mi vida es un recordatorio constante de amor incondicional y esperanza.*

*Y a mí misma, por no rendirme, por cada traspasada, por todo el esfuerzo, porque esta meta es el resultado de que todo esfuerzo vale la pena.*

## **AGRADECIMIENTO**

Al Dr. Jesús Ruiz Baca, por su constante disposición y valioso asesoramiento a lo largo de este trabajo. Su guía ha sido de mucha ayuda para la estructuración y desarrollo de esta investigación.

Al Blgo. Julio Chico, por sus enseñanzas y conocimientos compartidos, los cuales han sido de gran utilidad en mi formación profesional durante la maestría.

A Ricardo Calderón, por su apoyo y acompañamiento durante el desarrollo de esta investigación, brindándome un espacio de confianza y estabilidad en momentos de desafío.

A Isabel Briceño, Xiomara Orbegozo y Kimberlyn Olivo, por su constante apoyo y confianza en mis capacidades. Su motivación ha sido un aliento importante en este proceso.

A mis padres, por inculcarme valores fundamentales que han sido clave en mi desarrollo académico y personal.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, directa o indirectamente, contribuyeron al desarrollo de esta investigación, ya sea a través de su orientación, conocimientos o apoyo emocional.



## ÍNDICE GENERAL

|  |     |
|--|-----|
| DEDICATORIA.....   | iv  |
| RESUMEN .....  | x   |
| INTRODUCCIÓN .....   | 1   |
| CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....  | 4   |
| 1.1. Planteamiento y fundamentación del problema de investigación.....   | 4   |
| 1.2. Antecedentes de la investigación.....   | 5   |
| 1.3. Formulación del problema de investigación .....   | 10  |
| 1.4. Delimitación del estudio .....  | 10  |
| 1.5. Justificación e importancia de la investigación.....  | 11  |
| 1.6. Objetivos de la investigación.....  | 13  |
| CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....  | 13  |
| 2.1. Fundamentos teóricos de la investigación .....  | 13  |
| 2.2. Marco conceptual.....   | 26  |
| CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO .....   | 32  |
| 3.1. Hipótesis central de la investigación .....   | 32  |
| 3.2. Variables e indicadores de la investigación .....   | 32  |
| 3.3. Métodos de la investigación.....  | 35  |
| 3.4. Diseño o esquema de la investigación.....   | 36  |
| 3.5. Población y muestra.....  | 38  |
| 3.6. Actividades del proceso investigativo.....  | 39  |
| 3.7. Técnicas e instrumentos de la investigación .....   | 45  |
| 3.8. Procedimiento para la recolección de datos .....  | 46  |
| 3.9. Técnicas de procesamiento y análisis de los datos. ....   | 46  |
| CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....  | 47  |
| 4.1. Recopilación de datos meteorológicos y epidemiológicos del año 2020-2021<br>en todas las regiones del Perú.....   | 47  |
| 4.2. Análisis de la relación entre la temperatura atmosférica y la humedad<br>relativa con la incidencia y letalidad de SARS-CoV-2 en todas las regiones del<br>Perú ..... | 77  |
| 4.3. Comparación e identificación de las posibles diferencias entre el<br>comportamiento epidemiológico del SARS-CoV-2 en las regiones del Perú .....                      | 147 |
| CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....   | 162 |
| 5.1. Conclusiones.....   | 162 |
| 5.2. Recomendaciones .....   | 164 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....  | 165 |
| ANEXOS .....   | 171 |

## Lista de tablas

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 1. Información de las estaciones meteorológicas usadas como fuente de información para temperatura y humedad relativa ..... | 39  |
| Tabla 2. Data para población total de cada región del Perú. Fuente: MINSA .....   | 43  |
| Tabla 3. Distribución de la información por periodos quincenales de junio 2020 a mayo 2021 .....                                  | 44  |
| Tabla 4. Análisis global entre incidencia y temperatura atmosférica ( $p < 0.1$ ) .....   | 147 |
| Tabla 5. Análisis global entre incidencia y temperatura atmosférica (Valores cercano a $p < 0.1$ ) .....                          | 149 |
| Tabla 6. Análisis global entre incidencia y humedad relativa ( $p < 0.1$ ) .....  | 151 |
| Tabla 7. Análisis global entre incidencia y humedad relativa (Valores cercano a $p < 0.1$ ) .....                                 | 152 |
| Tabla 8. Análisis global entre incidencia, temperatura y humedad relativa ( $p < 0.1$ ) .....                                     | 154 |
| Tabla 9. Análisis global entre incidencia, temperatura y humedad (Valores cercano a $p < 0.1$ ) .....                             | 156 |
| Tabla 10. Análisis global entre letalidad y temperatura atmosférica ( $p < 0.1$ ) .....   | 156 |
| Tabla 11. Análisis global entre incidencia y temperatura atmosférica (Valores cercano a $p < 0.1$ ) .....                         | 157 |
| Tabla 12. Análisis global entre letalidad y humedad relativa ( $p < 0.1$ ) .....  | 158 |
| Tabla 13. Análisis global entre letalidad y humedad relativa (Valores cercano a $p < 0.1$ ) .....                                 | 159 |
| Tabla 14. Análisis global entre letalidad, temperatura y humedad (Valores cercano a $p < 0.1$ ) .....                             | 161 |
| Tabla 15. Registro por estaciones meteorológicas de temperatura y humedad de la región Amazonas .....                             | 171 |
| Tabla 16. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Amazonas .....  | 172 |
| Tabla 17. Registro por estaciones meteorológicas de temperatura y humedad de la región Ancash .....                               | 172 |
| Tabla 18. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Ancash .....  | 173 |
| Tabla 19. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Apurímac .....  | 174 |
| Tabla 20. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Arequipa .....  | 175 |
| Tabla 21. Registro por estaciones meteorológicas de temperatura y humedad de la región Ayacucho .....                             | 175 |
| Tabla 22. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Ayacucho .....  | 176 |
| Tabla 23. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Cajamarca .....   | 177 |
| Tabla 24. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la provincia constitucional del Callao .....                              | 177 |
| Tabla 25. Registro por estaciones meteorológicas de temperatura y humedad de la región Cusco .....                                | 178 |
| Tabla 26. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Cusco .....   | 179 |
| Tabla 27. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Huancavelica .....  | 180 |
| Tabla 28. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Huánuco .....   | 180 |
| Tabla 29. Registro por estaciones meteorológicas de temperatura y humedad de la región Ica .....                                  | 181 |
| Tabla 30. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Ica .....   | 182 |
| Tabla 31. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Junín .....   | 182 |
| Tabla 32. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región La Libertad .....   | 183 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 33. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Lambayeque .....                      | 184 |
| Tabla 34. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en Lima Metropolitana .                            | 184 |
| Tabla 35. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Lima .....                            | 185 |
| Tabla 36. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Loreto .....                          | 186 |
| Tabla 37. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región de Madre de Dios .....                | 187 |
| Tabla 38. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Moquegua                              | 187 |
| Tabla 39. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Pasco .....                           | 188 |
| Tabla 40. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Piura .....                           | 189 |
| Tabla 41. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Puno .....                            | 189 |
| Tabla 42. Registro por estaciones meteorológicas de temperatura y humedad de la región San Martín ..... | 190 |
| Tabla 43. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región San Martín                            | 191 |
| Tabla 44. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Tacna .....                           | 191 |
| Tabla 45. Registro por estaciones meteorológicas de temperatura y humedad de la región Tumbes .....     | 192 |
| Tabla 46. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Tumbes ....                           | 193 |
| Tabla 47. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Ucayali .....                         | 194 |
| Tabla 48. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Amazonas .....   | 195 |
| Tabla 49. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Amazonas .....             | 195 |
| Tabla 50. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Amazonas .....                 | 195 |
| Tabla 51. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Ancash .....     | 196 |
| Tabla 52. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Ancash .....               | 196 |
| Tabla 53. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Ancash ...                     | 197 |
| Tabla 54. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Apurímac .....   | 198 |
| Tabla 55. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Apurímac .....             | 198 |
| Tabla 56. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Apurímac                       | 199 |
| Tabla 57. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Arequipa .....   | 199 |
| Tabla 58. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Arequipa .....             | 200 |
| Tabla 59. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Arequipa .                     | 200 |
| Tabla 60. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Ayacucho .....   | 201 |
| Tabla 61. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Ayacucho .....             | 201 |
| Tabla 62. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Ayacucho                       | 202 |
| Tabla 63. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Cajamarca .....  | 202 |
| Tabla 64. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Cajamarca .....            | 203 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 65. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Cajamarca .....                 | 203 |
| Tabla 66. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Callao .....      | 204 |
| Tabla 67. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Callao .....                | 204 |
| Tabla 68. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Callao .....                    | 205 |
| Tabla 69. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Cusco .....       | 205 |
| Tabla 70. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Cusco .....                 | 206 |
| Tabla 71. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Cusco .....                     | 206 |
| Tabla 72. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Huancavelica..... | 207 |
| Tabla 73. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Huancavelica.....           | 207 |
| Tabla 74. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Huancavelica .....              | 208 |
| Tabla 75. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Huánuco.....      | 208 |
| Tabla 76. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Huánuco.....                | 209 |
| Tabla 77. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Huánuco .....                   | 209 |
| Tabla 78. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Ica .....         | 210 |
| Tabla 79. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Ica .....                   | 210 |
| Tabla 80. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Ica.....                        | 211 |
| Tabla 81. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Junín .....       | 211 |
| Tabla 82. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Junín .....                 | 211 |
| Tabla 83. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Junín.....                      | 212 |
| Tabla 84. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de La Libertad ..... | 213 |
| Tabla 85. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de La Libertad .....           | 213 |
| Tabla 86. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de La Libertad .....               | 214 |
| Tabla 87. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Lambayeque .....  | 214 |
| Tabla 88. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Lambayeque .....            | 215 |
| Tabla 89. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Lambayeque .....                | 215 |
| Tabla 90. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para Lima Metropolitana .....       | 216 |
| Tabla 91. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para Lima Metropolitana .....                 | 216 |
| Tabla 92. Análisis de coeficientes entre las variables para Lima Metropolitana.....                      | 217 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 93. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para Lima Región.....                 | 217 |
| Tabla 94. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para Lima Región ....                           | 218 |
| Tabla 95. Análisis de coeficientes entre las variables para Lima Región .....                              | 218 |
| Tabla 96. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Loreto .....        | 219 |
| Tabla 97. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Loreto .....                  | 219 |
| Tabla 98. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Loreto .....                      | 220 |
| Tabla 99. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Madre de Dios ..... | 220 |
| Tabla 100. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Madre de Dios .....          | 221 |
| Tabla 101. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Madre de Dios .....              | 221 |
| Tabla 102. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Moquegua .....     | 222 |
| Tabla 103. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Moquegua .....               | 222 |
| Tabla 104. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Moquegua .....                   | 223 |
| Tabla 105. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Pasco .....        | 223 |
| Tabla 106. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Pasco .....                  | 224 |
| Tabla 107. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Pasco ...                        | 224 |
| Tabla 108. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Piura .....        | 225 |
| Tabla 109. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Piura .....                  | 225 |
| Tabla 110. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Piura .....                      | 226 |
| Tabla 111. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Puno .....         | 226 |
| Tabla 112. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Puno .....                   | 227 |
| Tabla 113. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Puno .....                       | 227 |
| Tabla 114. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de San Martín .....   | 228 |
| Tabla 115. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de San Martín .....             | 228 |
| Tabla 116. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de San Martín .....                 | 229 |
| Tabla 117. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Tacna .....        | 229 |
| Tabla 118. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Tacna .....                  | 230 |
| Tabla 119. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Tacna ...                        | 230 |
| Tabla 120. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Tumbes .....       | 231 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 121. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Tumbes .....            | 231 |
| Tabla 122. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Tumbes                      | 232 |
| Tabla 123. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Ucayali ..... | 232 |
| Tabla 124. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Ucayali .....           | 233 |
| Tabla 125. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Ucayali..                   | 233 |

## Lista de gráficos

|   |    |
|---|----|
| Figura 1. Página web oficial del SENAMHI (Datos Hidrometeorológicos).....   | 39 |
| Figura 2. Página web oficial del MINAM (Sala situacional del COVID-19).....   | 42 |
| Figura 3. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Amazonas - abril 2020 a mayo 2021 .....                     | 47 |
| Figura 4. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Ancash - abril 2020 a mayo 2021 .....                       | 48 |
| Figura 5. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Apurímac - abril 2020 a mayo 2021 .....                     | 49 |
| Figura 6. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Arequipa - abril 2020 a mayo 2021 .....                     | 51 |
| Figura 7. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Ayacucho - abril 2020 a mayo 2021 .....                     | 52 |
| Figura 8. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Cajamarca - abril 2020 a mayo 2021 .....                    | 53 |
| Figura 9. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la provincia constitucional del Callao - abril 2020 a mayo 2021 ..... | 54 |
| Figura 10. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad relativa de la región Cusco - abril 2020 a mayo 2021 .....              | 55 |
| Figura 11. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Huancavelica - abril 2020 a mayo 2021 .....                | 56 |
| Figura 12. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Huánuco - abril 2020 a mayo 2021 .....                     | 57 |
| Figura 13. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Ica - abril 2020 a mayo 2021 .....                         | 58 |
| Figura 14. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Junín - abril 2020 a mayo 2021 .....                       | 60 |
| Figura 15. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región La Libertad - abril 2020 a mayo 2021 .....                 | 61 |
| Figura 16. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Lambayeque - abril 2020 a mayo 2021 .....                  | 62 |
| Figura 17. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de Lima Metropolitana - abril 2020 a mayo 2021 .....                    | 63 |
| Figura 18. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Lima- abril 2020 a mayo 2021 .....                         | 64 |
| Figura 19. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Loreto - abril 2020 a mayo 2021 .....                      | 65 |



|   |    |
|---|----|
| Figura 20. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Madre de Dios - abril 2020 a mayo 2021 ..... | 66 |
| Figura 21. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Moquegua - abril 2020 a mayo 2021 .....      | 67 |
| Figura 22. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Pasco - abril 2020 a mayo 2021 .....         | 69 |
| Figura 23. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Piura - abril 2020 a mayo 2021 .....         | 70 |
| Figura 24. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Puno - abril 2020 a mayo 2021 .....          | 71 |
| Figura 25. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región San Martín - abril 2020 a mayo 2021 .....    | 72 |
| Figura 26. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Tacna - abril 2020 a mayo 2021 .....         | 73 |
| Figura 27. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Tumbes - abril 2020 a mayo 2021 .....        | 74 |
| Figura 28. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Ucayali - abril 2020 a mayo 2021 .....       | 76 |

## RESUMEN

El presente estudio analiza la relación entre el comportamiento epidemiológico del SARS-CoV-2 y las variables climáticas de temperatura atmosférica y humedad relativa en distintas regiones del Perú durante los años 2020 y 2021. Para ello, se emplearon modelos de regresión lineal y regresión lineal múltiple, con el objetivo de identificar patrones en la incidencia y letalidad del virus en función de las condiciones climáticas.

Los datos de temperatura y humedad fueron obtenidos del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), mientras que la información epidemiológica de incidencia y letalidad provino del Ministerio de Salud del Perú (MINSA). Los resultados evidenciaron que en nueve regiones del país la incidencia del SARS-CoV-2 mostró una relación estadísticamente significativa con la temperatura ( $p < 0.1$ ), mientras que en diez regiones la incidencia estuvo influenciada por la humedad relativa ( $p < 0.1$ ). De manera similar, la letalidad del virus presentó una relación significativa con la temperatura en ocho regiones y con la humedad en diez regiones ( $p < 0.1$ ). Además, se encontró que dieciocho regiones mostraron una relación significativa entre la combinación de temperatura y humedad con la incidencia del virus, y diez regiones evidenciaron una relación similar con la letalidad. En total, el 92.31% de las regiones analizadas presentó al menos una asociación significativa entre las variables climáticas y el comportamiento del SARS-CoV-2, lo que sugiere un patrón de influencia climática en la propagación y severidad de la enfermedad.

Estos hallazgos resaltan la importancia de considerar los factores climáticos en la gestión de enfermedades infecciosas, ya que la temperatura y humedad podrían utilizarse como indicadores complementarios en modelos epidemiológicos. Esto permitiría diseñar estrategias de prevención y control más adaptadas a las condiciones específicas de cada región.

**Palabras clave:** SARS-CoV-2, temperatura atmosférica, humedad relativa, incidencia, letalidad, modelos estadísticos.

## ABSTRACT

This study analyzes the relationship between the epidemiological behavior of SARS-CoV-2 and the climatic variables of atmospheric temperature and relative humidity in different regions of Peru during the years 2020 and 2021. To achieve this, linear regression and multiple linear regression models were employed to identify patterns in the incidence and lethality of the virus based on climatic conditions.

Temperature and humidity data were obtained from the National Meteorology and Hydrology Service of Peru (SENAMHI), while epidemiological information on incidence and lethality was sourced from the Ministry of Health of Peru (MINSA). The results showed that in nine regions of the country, the incidence of SARS-CoV-2 had a statistically significant relationship with temperature ( $p < 0.1$ ), while in ten regions, incidence was influenced by relative humidity ( $p < 0.1$ ). Similarly, the lethality of the virus had a significant relationship with temperature in eight regions and with humidity in ten regions ( $p < 0.1$ ). Furthermore, eighteen regions showed a significant relationship between the combination of temperature and humidity with virus incidence, and ten regions exhibited a similar relationship with lethality. In total, 92.31% of the analyzed regions presented at least one significant association between climatic variables and the epidemiological behavior of SARS-CoV-2, suggesting a pattern of climatic influence on the spread and severity of the disease.

These findings highlight the importance of considering climatic factors in the management of infectious diseases, as temperature and humidity could serve as complementary indicators in epidemiological models. This would allow for the design of prevention and control strategies more tailored to the specific conditions of each region.

**Keywords:** SARS-CoV-2, atmospheric temperature, relative humidity, incidence, lethality, statistical model

## INTRODUCCIÓN

Durante las últimas cuatro décadas, hemos presenciado cambios climáticos que han generado condiciones meteorológicas impredecibles. Estos cambios tienen un impacto significativo en la funcionalidad de los ecosistemas y en las especies que dependen de ellos, incluyendo a los seres humanos (Robles, 2019), según la Gerencia Central de prestaciones de Salud (2017), en los últimos 130 años, la tierra se ha calentado aproximadamente 0,85°C y durante los últimos 30 años. cada década ha sido más cálida que cualquier década precedente. La Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2022) señala que los determinantes ambientales de la salud incluyen factores físicos, químicos y biológicos que influyen directamente en los resultados sanitarios de la población. De igual modo, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2022) estima que alrededor del 24 % de la carga mundial de morbilidad y aproximadamente 13 millones de muertes anuales se relacionan con factores ambientales modificables.

Las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) representan una de las causas principales de altos índices de mortalidad y enfermedad a nivel global y varios estudios han demostrado su asociación con cambios en los factores ambientales como la “temperatura” y la “humedad” del ambiente (Robles, 2019). En el Perú, dentro de período 2014 -2017, se tuvo un total de 5 050,631 casos de infecciones respiratorias agudas que puede estar relacionada a la temporada de friaje y helada en la mayor parte del país (Gerencia Central de prestaciones de Salud, 2017),

Varias infecciones respiratorias agudas, incluyendo algunas asociadas con coronavirus, presentan estacionalidad y aumentan durante el invierno, para Takahashi (2020) es incierto que el coronavirus del SARS-CoV-2 que provoca la enfermedad COVID-19, presente estacionalidad, pero asegura que existe evidencia preliminar de qué condiciones climáticas frías y/o secas podrían aumentar su transmisividad, por otro lado, el Instituto de salud Carlos III (2020), indica que algunos virus de tipo respiratorio, como el de la gripe (coronavirus), se propagan más durante los meses de clima frío, y que, por lo general, los demás coronavirus conocidos, sobreviven menos a temperaturas más altas y de mayor humedad que en entornos más fríos o más secos.

La pandemia provocada por la COVID-19 generó una crisis sanitaria global sin precedentes, afectando a millones de personas y desafiando los sistemas de salud y las políticas públicas en todo el mundo. La pandemia de la COVID-19 se ha convertido en uno de los mayores desafíos de la ciencia en la actualidad; en el caso particular de Perú, país caracterizado por su diversidad geográfica y climática, la respuesta epidemiológica ha sido compleja debido a la variabilidad de factores ambientales que pueden influir en la propagación y comportamiento del virus SARS-CoV-2; para Cantos et al. (2020), los estudios científicos realizados en los primeros meses del año 2020 sobre la relación entre aspectos atmosféricos y climáticos y la propagación y contagio del SARS-CoV-2 no resultaron concluyentes y en la mayoría de los casos se trataría de resultados preliminares; sin embargo, el Instituto de salud Carlos III (2020), menciona que una de las hipótesis con las que está trabajando la comunidad científica es la opción de que el coronavirus SARS-CoV-2, sea menos transmisible en presencia de un clima cálido y húmedo.

En este contexto, el presente estudio se enfoca en investigar la relación del comportamiento epidemiológico del virus del SARS-CoV-2 respecto a la temperatura atmosférica y humedad relativa en las regiones del Perú durante el período comprendido entre 2020 y 2021. Esta investigación surge de la necesidad de comprender cómo las condiciones climáticas específicas de cada región pueden afectar la transmisión y la dinámica de la enfermedad, con el fin de contribuir al diseño de estrategias más efectivas de prevención y control.

El enfoque de la triada epidemiológica, que considera que cambios en el huésped, el agente o el ambiente pueden dar lugar a eventuales epidemias; es considerada una premisa válida (Smith et al., 2015). Considerando que los estudios epidemiológicos son útiles para investigar posibles causas, factores de riesgo y la historia natural de las enfermedades ya que cada tipo de estudio aporta una información diferente con una utilidad particular (Hernández, 2017).

La metodología de este estudio incluye el análisis de datos epidemiológicos proporcionados por el ministerio de salud, así como mediciones de temperatura y humedad en 26 regiones del Perú. Además, se utilizaron técnicas estadísticas y

modelos matemáticos para analizar la relación entre las variables climáticas y la incidencia de casos de SARS-CoV-2.

De los resultados obtenidos se espera que contribuyan al conocimiento científico sobre los factores que influyen en la propagación de enfermedades virales como el SARS-CoV-2, proporcionando información relevante para la toma de decisiones en salud pública y la implementación de medidas preventivas y de control más efectiva



## **CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Planteamiento y fundamentación del problema de investigación**

La pandemia originada por el virus SARS-CoV-2 ha tenido un impacto significativo a nivel global, tanto en el ámbito económico como en el sanitario, como lo han destacado investigaciones recientes (Santiago et al., 2020). Durante los primeros momentos de la crisis, se evidenció una falla a gran escala en los mecanismos de detección, alerta y control de la enfermedad, exacerbada por la escasez de pruebas diagnósticas disponibles (Santiago et al., 2020).

Según Medeiros et al. (2020), la tasa de letalidad asociada al SARS-CoV-2 al inicio de la pandemia se calculó a partir de la relación entre el número de fallecimientos y los casos confirmados de COVID-19. Además, se consideraron variables explicativas del proceso epidémico, como el tiempo transcurrido desde el primer caso y el tiempo necesario para alcanzar los 100 casos. Aunque las condiciones meteorológicas y ambientales no fueron identificadas como causas principales de la primera ola de la pandemia por el virus del SARS-CoV-2, hay hipótesis que indican que los factores como temperatura, humedad, calidad del aire y luz ultravioleta pueden haber influido en la propagación del virus y la enfermedad (Linares et al., 2020).

La epidemiología estudia la distribución, frecuencia y determinantes de estados y sucesos relacionados con la salud y la enfermedad (Hernández, 2017). La vigilancia ambiental podría ser útil para detectar la transmisión oculta del SARS-COV-2 y determinar su presencia real en un territorio, lo que proporcionaría información adicional para la toma de decisiones en materia de salud pública y medidas sociales.

Linares et al. (2020), encontró que las condiciones ambientales, como las altas temperaturas, están relacionadas con la tasa de contagio y letalidad de manera preliminar. Esto podría estar asociado con el nicho ecológico del coronavirus, lo que podría haber sido determinante en su propagación a nivel mundial.

Perú, como país megadiverso caracterizado por la verticalidad andina, que genera una enorme heterogeneidad de climas, altitudes y ecosistemas, constituye un escenario ideal para evaluar si condiciones ambientales, tales como altitud, radiación solar, calidad del aire y densidad poblacional, influyeron en la propagación del SARS-CoV-2 en los años 2020-2021, previo a los programas de inmunización” (del Perú & Nacional, 2025)

En resumen, el estudio de la relación entre parámetros ambientales como temperatura y humedad con la propagación del SARS-CoV-2, brinda información crucial sobre la dinámica epidemiológica de este virus, contribuyendo así a una mejor comprensión y manejo de la pandemia.

## **1.2. Antecedentes de la investigación**

### **Regionales**

En su tesis titulada "Influencia de la temperatura y humedad ambiental en las infecciones respiratorias agudas (IRA) en la ciudad de Huaraz, periodo 2012 – 2016, 2018", Robles (2019) se propuso analizar cómo la temperatura y humedad del ambiente afectan en la incidencia de Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) en la ciudad de Huaraz durante el período mencionado, partiendo de la hipótesis que la temperatura ( $T^0$ ) y humedad ambiental influyen de forma inversa sobre la IRA en la ciudad de Huaraz, lo cual significa que, a menor temperatura y menor humedad ambiental, mayor incidencia de IRA; Robles (2019) usó el análisis de correlación, de regresión lineal múltiple, de estacionalidad y análisis de tendencia como modelos matemáticos. La investigación se realizó a lo largo de 261 semanas, concluyendo que los valores de humedad relativa se relacionan de manera inversa significativa con la incidencia de IRA, mientras que las temperaturas mostraron correlaciones débiles en esa relación; además, observó que el rango de temperatura se correlacionó directamente con la incidencia de IRA de manera considerable, aceptando la hipótesis de la investigación.

La Dirección Regional de Salud Cusco (2019), en el "Boletín epidemiológico por temporada de bajas temperaturas", señala que durante los años 2016 y 2017, se observó una mayor concentración de casos de Infecciones Respiratorias Agudas

(IRA) no neumonías en menores de 5 años, durante el periodo de bajas temperaturas. En contraste, el año 2018 mostró un comportamiento inusual, con un aumento significativo en comparación con los dos años anteriores, alcanzando su punto máximo entre las semanas epidemiológicas 25 y 27; a pesar de estos picos, se identificó un patrón estacional en la incidencia de las IRA, lo que sugiere la necesidad de establecer alianzas estratégicas interinstitucionales para abordar de manera conjunta la atención epidemiológica, especialmente durante la temporada de bajas temperaturas.

La Comisión Técnica de Cambio Climático de Madre de Dios (2018) desarrolló la "Estrategia Regional de cambio climático de Madre de Dios 2017-2021" con el propósito de identificar y evaluar los posibles impactos ambientales derivados de la variabilidad climática y el cambio climático frente a eventos adversos de origen hidrometeorológico. Esta estrategia se enmarcó en los conceptos del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC) y la segunda comunicación nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), contando con el respaldo técnico del Ministerio del Ambiente (MINAM). Los resultados obtenidos señalaron que numerosos sectores en Madre de Dios enfrentan una vulnerabilidad significativa o están expuestos a vectores de enfermedades debido a los cambios climáticos previstos.

Zeña y Barceló (2014) abordó el fenómeno del meteorotropismo en relación con la salud humana, analizando casos en Ecuador y La Habana, donde se observó que un 25% de las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) estaban asociadas al clima frío. Su objetivo principal fue identificar cómo las temperaturas extremas del aire seco están relacionadas con las IRA. Utilizaron un enfoque descriptivo-analítico combinado para definir la estructura del comportamiento de las variables estudiadas y las relaciones entre la incidencia de IRA y la temperatura del aire. Los datos epidemiológicos se recopilaron del Ministerio de Salud, mientras que los datos meteorológicos se obtuvieron de estaciones a cargo del SENAMHI en Huaraz y Carhuaz. Los resultados mostraron una relación inversa entre la tasa de IRA y las temperaturas mínimas, así como una correlación entre la incidencia de IRA y la temperatura seca mínima promedio mensual, indicando un posible efecto meteorotrópico durante los períodos más fríos del año

Hermógenes et al. (2009), realizó una investigación en la región de Madre de Dios hasta el año 2009, recopilando datos de los diferentes programas de salud y de la Oficina de Estadística e Informática sobre los principales indicadores de morbilidad y mortalidad. Los resultados mostraron una tendencia ascendente en los casos de infecciones respiratorias agudas (IRA) en los últimos quince años hasta el 2009. Esto se atribuyó al incremento de la población y a la presencia de profesionales en los establecimientos de salud más alejados, lo que ha facilitado la identificación y captación temprana de casos de IRA. Además, se destacó que los periodos de baja temperatura (Baguada), que se presentan de forma irregular tres o cuatro veces al año, aumentan el riesgo de desarrollar un mayor número de infecciones respiratorias agudas.

## **Nacionales**

Según el estudio de Canales et al. (2021) titulado “Confort térmico y riesgo de infecciones respiratorias en adultos mayores en la sierra rural del Perú”, para evaluar el confort térmico y su posible influencia en el riesgo de infecciones respiratorias en adultos mayores de 60 años en la sierra rural del Perú. El análisis se basó en datos recopilados de la Encuesta Nacional de Hogares y del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, centrándose en la monitorización de la temperatura y humedad relativa en comparación con el índice de confort térmico deseado. Los hallazgos revelaron una disminución promedio de un grado Celsius en la temperatura del aire en las zonas residenciales, lo que se asoció con un aumento del 0,18 en la probabilidad de riesgo de infecciones respiratorias en adultos mayores. Sin embargo, no se encontraron asociaciones estadísticamente significativas entre la humedad relativa y la velocidad del viento con el riesgo de infecciones respiratorias.

Según el Informe Técnico N°001-2020-SENAMHI PREJ de Takahashi et al. (2020) titulado “Posible influencia de la estacionalidad y las variables atmosféricas en el COVID-19”, se plantea la premisa de que las condiciones climáticas y las variaciones estacionales pueden impactar la evolución del brote de COVID-19, lo que sugería su consideración en la toma de decisiones relacionadas. Este enfoque climático estacional se fundamenta en el Plan Multisectorial ante Heladas y Frijoles del 2019-

2025, que abordada específicamente el periodo de bajas temperaturas en el Perú y tenía como objetivo principal reducir los impactos en la salud de la población expuesta a riesgos altos o muy altos debido a heladas y friaje. En este contexto, se destacó la importancia de reducir las incidencias de infecciones respiratorias agudas y neumonía según la teoría de cambio del plan. Takahashi et al. (2020) resaltan especialmente el papel crucial de las altas temperaturas y la Humedad Relativa (HR) en el control de la evaporación de las gotículas que transmiten el virus del SARS-CoV-2.

Conforme a lo informado por la Gerencia Central de prestaciones de Salud (2017), en el contenido en el “Boletín epidemiológico de enfermedades diarreicas, infecciones respiratorias y metaxénica”, por la Oficina de Inteligencia e Información Sanitaria, se identificaron 5 050,631 casos en el lapso del 2014 al 2017. Destacando el año 2014 con un 38% del total (1'926,752 casos), reflejando un incremento de las enfermedades respiratorias agudas durante las semanas 23 a 30, presumiblemente asociado al aumento de temperatura y heladas en algunas las zonas del país.

En su estudio titulado 'Un nuevo virus A/H1N1, una nueva pandemia: Influenza un riesgo permanente para una humanidad globalizada', Osorio et al. (2009) analizaron las tendencias estacionales y climáticas que pueden estar relacionadas con la aparición de los Virus de la Influenza A (VI-A) y B (VI-B). Consideran que factores ambientales como la humedad y la temperatura pueden influir en la supervivencia de los VI-A fuera de sus hospederos aviares, siendo este aspecto determinado por diferentes subtipos virales, el pH, la salinidad y la temperatura del ambiente. Esta investigación destacó que estudios previos han señalado la relevancia de las condiciones ambientales, especialmente la temperatura y la humedad, en la dirección y transmisibilidad de la influenza interpandémica, en relación con factores como la densidad poblacional y los viajes.

## **Internacionales**

Según el estudio de Salamanca-Fernández et al. (2021) titulado "Influencia de la temperatura ambiental y la contaminación en la transmisión del SARS-COV-2", se plantea la hipótesis de que la transmisión del virus puede disminuir durante los meses de verano debido a las altas temperaturas, y se investiga la posible relación entre los

altos niveles de contagios de SARS-CoV-2 y la contaminación atmosférica. Este estudio revisó la evidencia científica disponible hasta el 2021, sobre el impacto de la temperatura ambiental y la contaminación en la transmisión del virus, concluyendo que las condiciones de baja temperatura y alta humedad podrían favorecer la supervivencia y expansión del SARS-CoV-2 en el medio ambiente.

Para abordar este tema, Tobias y Molina (2020) realizaron una investigación titulada "¿La temperatura reduce la transmisión de COVID-19?" en la Región Sanitaria de Barcelona, utilizando la tasa de incidencia diaria de casos confirmados por PCR como indicador. Los resultados mostraron que la tasa de incidencia de casos de COVID-19 varió entre 0% y 60%, mientras que la temperatura máxima diaria osciló entre 12,2 °C y 22,8 °C. Se llegó a la conclusión de que un aumento promedio de 1°C en la temperatura máxima redujo la tasa de incidencia en un -7,5% el mismo día.

En su investigación titulada "Aspectos atmosféricos y climáticos en la expansión de la pandemia (COVID-19) en la provincia de Alicante", Olcina et al. (2020), se propusieron analizar la propagación del SARS-CoV-2 en relación con condiciones atmosféricas específicas. El estudio se centró en parámetros como la temperatura, la humedad y la radiación durante los meses de febrero y marzo de 2020, buscando correlaciones con otras variables para evaluar su impacto en la expansión del virus en la provincia de Alicante. Los resultados preliminares sugieren que las temperaturas máximas son la única variable relacionada con la tasa de contagio y la tasa de defunción, lo que podría estar vinculado al nicho climático del coronavirus y tener implicaciones significativas en su expansión a nivel global.

El informe del grupo de análisis científico de coronavirus del ISCIII, presentado por el Instituto de Salud Carlos III (2020), partió de la hipótesis de que el coronavirus SARS-CoV-2 podría ser menos transmisible en condiciones de clima cálido y húmedo. Esta suposición planteaba la posibilidad de una reducción en la incidencia de la enfermedad COVID-19 a medida que avanzara la primavera. Se basó en el conocimiento previo de que algunos virus respiratorios, como el de la gripe, tienden a propagarse más durante los meses de clima frío, y en la observación de que los coronavirus conocidos suelen sobrevivir menos en entornos cálidos y húmedos en comparación con ambientes fríos o secos.



La investigación de Wang (2020), titulada “Alta temperatura y alta humedad reducen la transmisión de COVID-19”, analizó datos de 24,139 casos confirmados en China y dividió el grupo en segmentos según la temperatura más alta registrada. En su modelo 1, encontraron que por cada aumento de 1 °C en la temperatura mínima, el número total de casos confirmados disminuyó en 0,068. Esta conclusión sugiere que la temperatura tiene un impacto significativo en la transmisión de COVID-19, posiblemente debido a una relación no lineal entre la temperatura y la respuesta del virus, lo que implica que condiciones climáticas más favorables podrían reducir su transmisión.

En síntesis, los antecedentes recopilados de investigaciones regionales, nacionales e internacionales ofrecen un panorama integral sobre la posible influencia de variables ambientales como la temperatura, la humedad y la estacionalidad en la incidencia de Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) y en la transmisión de virus respiratorios, incluido el SARS-CoV-2. Si bien estos estudios sugieren que las condiciones climáticas podrían tener un papel relevante en la propagación de enfermedades respiratorias, aún persiste la necesidad de profundizar el análisis en contextos geográficos específicos. En ese sentido, resulta pertinente evaluar estas variables ambientales en relación con el comportamiento epidemiológico del SARS-CoV-2 en las regiones del Perú durante el periodo 2020-2021, antes del inicio de las inmunizaciones

### **1.3. Formulación del problema de investigación**

¿Cuál es la relación del comportamiento epidemiológico del SARS-CoV-2 respecto a la Temperatura y Humedad en las regiones del Perú, durante el periodo 2020-2021?

### **1.4. Delimitación del estudio**

La investigación se fundamentó en la utilización de datos epidemiológicos y meteorológicos correspondientes al periodo 2020-2021 en las diversas regiones del Perú; sin embargo, es importante tener en cuenta que la disponibilidad y calidad de

estos datos pueden variar dependiendo de los criterios de recopilación utilizados en cada región.

Asimismo, es importante reconocer que existen diversos factores externos que pudieron influir en el comportamiento epidemiológico del virus, tales como las medidas de intervención sanitaria implementadas, los comportamientos individuales de la población y posibles cambios en las políticas gubernamentales. Aunque estos elementos no fueron objeto de un análisis en este estudio, su presencia y eventual influencia deben considerarse al interpretar los resultados y considerar su aplicabilidad en diferentes contextos.

Finalmente, el enfoque temporal de esta investigación se encuentra en el período 2020-2021; por lo tanto, los resultados obtenidos no aplican a períodos anteriores o posteriores, ya que las condiciones epidemiológicas y climáticas son diferentes en cada temporada.

## **1.5. Justificación e importancia de la investigación**

La identificación de los factores determinantes en la transmisión del SARS-CoV-2 fue un pilar fundamental en la lucha contra la pandemia, ya que pudo permitir la adopción de medidas efectivas para mitigar los efectos de la pandemia. En este contexto, diversos grupos de investigadores han dirigido su atención a analizar la propagación del virus en distintos entornos ambientales. El interés particular en la influencia de la temperatura sobre la transmisión y diseminación del virus encuentra un respaldo en la evidencia que señala la estabilidad del virus de la gripe en bajas temperaturas. Las gotículas de saliva, como portadoras del virus, tienden a mantenerse en el aire durante períodos prolongados en condiciones de baja humedad, agravando así el riesgo de contagio. Además, el frío y el clima seco pueden comprometer la respuesta inmunológica de los individuos, incrementando su susceptibilidad al virus.

El análisis de un brote previo del virus del SARS en China entre 2002 y 2004 reveló una asociación significativa entre la temperatura ambiente y la incidencia diaria de casos, evidenciando que las temperaturas más bajas se correlacionaron con un aumento en el índice de incidencia (Salamanca, 2020). Estos antecedentes refuerzan la necesidad de comprender el nicho ecológico específico del SARS-CoV-2, agente causal de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19), sugiriendo que el virus

podría ser menos transmisible en climas cálidos y húmedos, lo que tendría implicaciones en la reducción de la incidencia durante los meses de verano.

En el contexto del Perú, un país caracterizado por su diversidad geográfica y climática, comprender cómo estas variables ambientales interactúan con la transmisión del virus es de vital importancia; por ejemplo, las regiones costeras con climas más cálidos y húmedos podrían experimentar patrones de transmisión diferentes a las regiones de sierra o selva, donde las condiciones son más frías y secas. Esta variabilidad climática podría influir en la dinámica de la propagación del virus y en la efectividad de las medidas de control implementadas.

Además, considerando la posibilidad de futuras mutaciones del virus y la aparición de nuevas variantes, entender cómo las condiciones ambientales pueden afectar la transmisión y la gravedad de la enfermedad es crucial para anticipar y responder de manera efectiva a posibles escenarios epidemiológicos cambiantes. Esto implica no solo el diseño de estrategias de prevención y control adaptadas a diferentes contextos climáticos, sino también la evaluación constante de la eficacia de estas medidas a lo largo del tiempo.

En resumen, la investigación sobre la influencia de la temperatura y la humedad en la transmisión del SARS-CoV-2 en el Perú va más allá de un análisis epidemiológico básico; representa un esfuerzo integral para comprender la compleja interacción entre el virus, el ambiente y la población, con el objetivo último de mejorar la capacidad de respuesta ante la pandemia y futuras emergencias de salud pública.

## **1.6. Objetivos de la investigación**

### **1.6.1. Objetivo General**

- Demostrar la relación del comportamiento epidemiológico del virus del SARS-CoV2 respecto a la Temperatura y Humedad en las regiones del Perú, durante el periodo 2020-2021.

### **1.6.2. Objetivos específicos**

- Caracterizar los datos epidemiológicos y meteorológicos durante el periodo 2020-2021 de las regiones del Perú.
- Analizar la relación entre la temperatura atmosférica y humedad relativa con la incidencia y letalidad del SARS-CoV-2 en las regiones del Perú.
- Comparar los resultados obtenidos en las distintas regiones del Perú para identificar posibles diferencias en la relación entre clima y comportamiento epidemiológico del virus.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Fundamentos teóricos de la investigación**

#### **2.1.1. Introducción a la COVID-19 y el virus del SARS-CoV-2**

El 31 de diciembre del 2019, la Comisión Municipal de Salud de Wuhan, en la provincia de Hubei, China, reportó un grupo de casos de neumonía en la ciudad, que más tarde se identificaron como causados por un nuevo coronavirus (Ramiro-Mendoza, 2020). La atención médica inicial estuvo a cargo de hospitales locales que utilizaron un mecanismo de vigilancia epidemiológica para identificar casos de "Neumonía con etiología desconocida", establecido en China desde 2003, tras el brote del síndrome respiratorio agudo severo (SARS); este protocolo tenía como objetivo la detección temprana de nuevos patógenos (Errecalde

et al., 2020). El 12 de enero de 2020, China dio a conocer la secuencia genética del virus responsable de la COVID-19 (Ramiro-Mendoza, 2020) y se logró describir la secuencia genética del virus y la enfermedad que causaba se denominó "Cov Infectious Disease 19", abreviada como Covid19. Además, en ese mismo período, se implementó una medida de prevención excepcional en China, que consistió en la cuarentena de 56 millones de personas (Herruzo, 2020), El 13 de enero de 2020 se confirmó oficialmente el primer caso registrado fuera de China, en Tailandia y el 30 de enero de 2020, el Comité de Emergencias recomendó al director general de la OMS que el brote constituyera una emergencia de salud pública de importancia internacional (ESPII), se aceptó la recomendación y se declaró que el brote por el nuevo coronavirus (2019-nCov) constituía una ESPII (Ramiro-Mendoza, 2020).

Durante el periodo del 31 de diciembre de 2019 al 28 de febrero de 2020, se reportaron 83,631 casos confirmados de COVID-19, con 2 858 muertes, en 51 países. La gran mayoría de estos casos (94%) y muertes (98%) ocurrieron en China, principalmente en la provincia de Hubei, que representaba el 83% de los casos y el 96% de las muertes. (Ramiro-Mendoza, 2020)

Debido al aumento de incidencias de casos, el 11 de marzo de 2020, el director general de la OMS declaró oficialmente a COVID-19 como una pandemia (OPS y OMS, 2021)

El primer caso confirmado de COVID-19 en el Perú, se informó el 6 de marzo del 2020, seguido de una semana en la que el gobierno implementó un estricto confinamiento (Schwalb y Seas, 2021), el 15 de marzo del 2020, se declaró el Estado de Emergencia Nacional y se dispuso el aislamiento social obligatorio (Takahashi et al., 2020). Aunque Perú fue pionero en América Latina al tomar medidas tan severas, la propagación adicional en todo el país resultó inevitable (Schwalb y Seas, 2021)

En abril de 2020, la pandemia se expandió hacia el oeste, llevando a Estados Unidos a registrar más casos que cualquier otro país del mundo; al mismo tiempo, la Unión Europea comenzó gradualmente a levantar las restricciones a medida que disminuía la incidencia de la enfermedad; sin embargo, la pandemia continuó su avance, afectando en mayo a países tanto del norte como del sur, especialmente en Sudamérica, Rusia e India (Herruzo, 2020).

A principios del quinto mes después de la notificación del primer caso positivo, se habían reportado 3,935,828 casos confirmados de SARS-CoV-2 y 274,655 defunciones en todo el mundo, con una tasa de letalidad global del 6.9% (Ramiro-Mendoza, 2020) y durante el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de julio de 2021, se registraron en las Américas un total de 41,307,985 casos confirmados de COVID-19, con 1,082,956 defunciones. Las mayores proporciones de casos se encontraron en América del Norte (41.9%) y América del Sur (54%). En cuanto a defunciones, América del Sur notificó el 61.9% del total, seguida por América del Norte (35.6%) (OPS y OMS, 2021)

#### **a. Estructura del SARS-CoV-2**

La secuenciación completa del genoma y el análisis filogenético revelaron que el coronavirus responsable de la COVID-19 es un tipo de  $\beta$  coronavirus que posee un genoma de ARN. Este virus está asociado con proteínas y está rodeado por una envoltura similar a las membranas celulares. Pertenece al mismo subgénero que el virus del síndrome respiratorio agudo severo (SARS), así como varios coronavirus de murciélago, aunque presenta notables diferencias que sugieren la ausencia de un antecesor común necesario (Zhou et al., 2020). En su envoltura destacan los antígenos M y E, que la estabilizan, y el principal antígeno S (espícula), que sobresale de la esfera viral y le permite invadir las células del huésped. Se ha detectado una mutación en esta proteína que, según estudios de laboratorio, mejora su transmisibilidad (Herruzo, 2020).

La secuencia de ARN del SARS-CoV-2 muestra una mayor similitud con dos coronavirus encontrados en murciélagos, lo que sugiere que estos animales podrían ser la fuente original del virus. No obstante, aún no se ha determinado si la transmisión del virus SARS-CoV-2 ocurre directamente desde los murciélagos o a través de otro vector. (Errecalde et al., 2020). El virus tiene una forma esférica u ovoide con un diámetro de aproximadamente 60 a 140 nm. La estructura de la región de unión al receptor celular es muy similar a la del SARS, y se ha demostrado que el virus utiliza el mismo receptor, la enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA2), para ingresar a las células (Zhou et al., 2020). Los conocimientos sobre las características bioquímicas del SARS-CoV-2 se basan principalmente en estudios previos sobre los coronavirus SARS y MERS (Errecalde et al., 2020).

En cuanto a la mutación del SARS-CoV-2, desde su descubrimiento en Wuhan, se ha observado que el virus ha mutado en al menos 30 variantes genéticas diferentes. Algunas de las mutaciones identificadas aumentaron la capacidad de propagación del virus, mientras que otras incrementaron su capacidad de invadir las células (Errecalde et al., 2020). La aparición de mutaciones es un fenómeno natural y común en el curso de la evolución de los virus, a través de varios procesos de microevolución y presiones de selección, pueden surgir mutaciones adicionales que generan diferencias dentro de cada grupo genético, conocidas como variantes (OPS y OMS, 2021).

#### **b. Mecanismos de transmisión**

En primer lugar, debemos considerar que para ser infectados necesitamos un inóculo de aproximadamente 200-1000 viriones. El principal mecanismo de transmisión es a través de las gotas de Pflügge (Gotitas grandes de >5 micrómetros) que se expulsan al hablar, respirar, toser, etc. (Herruzo, 2020). Estas gotas se dispersan en un radio de 1-1,5 metros alrededor del infectado, pudiendo contaminar directamente la mucosa bucal, nasal u ocular de otra

persona. Los aerosoles (gotitas de <5 micrómetros) también pueden contribuir a la transmisión, ya que permanecen más tiempo en el aire (Herruzo, 2020). El contagio por gotas que contienen el virus, eliminadas por el paciente infectado generalmente, no permanecerían en el aire. Sin embargo, un estudio observó que el SARS-CoV-2 permanecía viable en aerosoles generados experimentalmente durante al menos tres horas (Errecalde et al., 2020).

Otro medio de transmisión es través de manos recientemente contaminadas con estas gotitas, o indirectamente mediante fómites que han sido muy contaminados por las manos o secreciones respiratorias (Herruzo, 2020). Sin embargo, el SARS-CoV-2 presenta varias particularidades que complican la implementación de medidas de prevención tanto para la transmisión respiratoria como por fómites:

- La transmisión del virus puede comenzar 48 horas o más, antes de que aparezcan los síntomas, lo que permite a una persona infectar a otros, antes de mostrar signos de enfermedad. Normalmente, la transmisión dura poco más de una semana, pero en los casos hospitalizados, puede extenderse entre 3 y 6 semanas (Herruzo, 2020).
- Además de la transmisión por personas antes de mostrar síntomas, el virus también puede propagarse desde individuos totalmente asintomáticos. La prevalencia de casos asintomáticos varía, representando entre el 20% y el 90% de los infectados, dependiendo del entorno (Herruzo, 2020).

#### **c. Factores que influyen en la supervivencia y propagación del SARS-CoV-2**

El SARS-CoV-2, es un virus frágil a la luz ultravioleta y al calor (56° C durante 30 minutos). También se puede inactivar con disolventes liposolubles, como éter, etanol al 75% (p / v), o desinfectantes que



contengan cloro y cloroformo (Errecalde et al., 2020).

El SARS-CoV-2 es altamente susceptible a antisépticos y desinfectantes, como soluciones alcohólicas, jabón, detergentes y lejía, entre otros. Se destruye fácilmente tras la antisepsia de manos con alcohol o jabón habitual, así como después de la desinfección de superficies, el lavado de ropa, cubiertos, etc. (Herruzo. 2020).

La supervivencia de los virus en el ambiente está significativamente condicionada por la temperatura y la humedad. En temperaturas entre 30°C y 40°C, la viabilidad viral se reduce considerablemente (Errecalde et al., 2020). Se desconoce si el SARS-CoV-2, seguiría un patrón estacional como ocurre con otros virus respiratorios, como la influenza común u otros coronavirus que por lo general provocan síntomas leves en el tracto respiratorio superior. Se debe tener en cuenta que la pandemia producida por el virus SARS-CoV-2 afectó tanto al hemisferio norte como al hemisferio sur, a pesar de sus condiciones climáticas diferentes (Errecalde et al., 2020).

El periodo de incubación del SARS-CoV-2 fue de hasta 14 días, por lo que se recomendaban cuarentenas de 2 semanas a todos los contactos de un caso. Generalmente, estas se llevaban a cabo en el domicilio particular, con las mismas precauciones mencionadas anteriormente para el aislamiento en casa y observación de los síntomas clásicos (Fiebre, tos, dificultad respiratoria, etc.). Si alguien presentaba alguno de estos síntomas, debía avisar al médico de cabecera para investigar si había evolucionado de contacto a enfermo, y en tal caso, recibir el tratamiento y las medidas de prevención pertinentes. (Herruzo. 2020).

El huésped susceptible fue el último eslabón de la cadena epidemiológica. Generalmente, son personas con contacto frecuente con el virus, que se encuentran en entornos altamente contaminados, que no pueden mantener la distancia interpersonal o

que tienen un sistema inmunológico debilitado, como personal de salud y los pacientes factores de riesgo (Herruzo. 2020). Desde el primer caso detectado hasta el 18 de agosto de 2021, se habían notificado 74,079 casos confirmados de COVID-19 entre trabajadores de la salud en Perú, de los cuales 6,456 requirieron hospitalización y 1,399 fallecieron (OPS y OMS, 2021).

El número básico de reproducción ( $R_0$ ) representa el promedio de personas que un infectado puede contagiar en condiciones de máxima susceptibilidad al inicio de una enfermedad en una población. Este valor ayuda a calcular el porcentaje necesario de individuos inmunes para que una epidemia se autoextinga; por ejemplo, con un  $R_0$  de 3 en COVID-19, se necesita que más del 66% de la población sea inmune. Además,  $R_0$  sirve para determinar el número efectivo de reproducción ( $R_e$ ), que indica cuántas personas puede infectar cada enfermo en condiciones actuales, considerando la disminución de la susceptibilidad y las medidas de control (Herruzo. 2020).

El diagnóstico se basaba en la clínica del paciente, que comienza tras un periodo de incubación de 5 a 6 días. Consta de tres fases, no siempre bien definidas. En la primera fase, el 80% de los pacientes (en la UE) presentaban fiebre y tos, y se solía observar linfopenia como prueba complementaria; a veces aparecían síntomas menos comunes como diarrea, anosmia y alteración del sentido del gusto. En la segunda fase, había afectación pulmonar con dificultad respiratoria, taquipnea, hipoxia y alteraciones radiográficas pulmonares. Si el proceso no se resolvía, podría iniciarse una tercera fase con un cuadro hiperinflamatorio y multisistémico, caracterizado por el aumento de IL-6 y otras citoquinas, incremento de dímero-D y troponina, entre otros. Esto podía manifestarse como síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), shock séptico, infarto de miocardio, ictus, trombosis, etc. (Herruzo. 2020); sin embargo, la

gravedad de la enfermedad en los pacientes se atribuye no solo a la infección viral, sino también a la respuesta del huésped (Guan et al., 2020).

La prueba diagnóstica más eficaz fue la RT-PCR, que amplifica dos fragmentos del RNA viral, indicando la presencia del virus (o sus restos) en la muestra recogida del paciente. Inicialmente, se usaban muestras nasofaríngeas con un hisopo flexible (en ambulatorio) o lavado broncoalveolar (en UCI); posteriormente, se comprobó que las muestras de saliva también pueden proporcionar resultados similares (Herruzo. 2020). Otra prueba importante fue la serología, que detecta infecciones pasadas (IgG) o activas (IgM). Generalmente, se realiza de forma ambulatoria con kits rápidos, tomando una gota de sangre del paciente. Alternativamente, se puede obtener una muestra de sangre por venopunción y analizar los anticuerpos en el laboratorio, una técnica más lenta pero más precisa (Herruzo. 2020).

En Perú, la capacidad limitada de pruebas moleculares se abordó utilizando pruebas rápidas de anticuerpos. Estas pruebas podrían haber confirmado casos tardíos, posteriores al inicio de los síntomas o a la infección, pero no fueron efectivas para detener la transmisión al facilitar el aislamiento de casos infecciosos. El uso de pruebas serológicas para el cribado, incluso en personas asintomáticas, continúa hasta la fecha (OPS y OMS, 2021).

Es importante tener en cuenta que el cuadro clínico de COVID-19 es complejo y variable. Por ejemplo, se habrían reportado casos de pacientes con COVID-19 confirmado mediante pruebas de laboratorio que, inicialmente, no presentaron dificultades respiratorias graves (Errecalde et al., 2020).

### **2.1.2. Factores Ambientales**

Los factores ambientales juegan un papel crucial en el desarrollo de enfermedades transmisibles. Factores como el saneamiento, la higiene, la temperatura, humedad, contaminación atmosférica y la calidad del agua influyen en todos los aspectos de la cadena de infección (Bonita et al., 2008). Los factores ambientales se refieren a los elementos del entorno que interactúan y condicionan la dinámica de la vida en la Tierra. Estos factores son considerados como agentes o acciones naturales con el potencial de contaminar componentes ambientales de manera individual o el hábitat en su conjunto (Wang, 2020).

Si bien algunas enfermedades son exclusivamente causadas por factores genéticos, la mayoría de las enfermedades resultan de la interacción entre la genética y el entorno. El concepto de ambiente abarca todos los factores biológicos, químicos, físicos, psicológicos, económicos o culturales que pueden influir en la salud. (Bonita et al., 2008). La temperatura del aire y la humedad ambiental son dos de los elementos climáticos más conocidos; estos se consideran elementos derivados, es decir, se originan a partir del intercambio energético entre la tierra y la atmósfera (Robles, 2019).

La influencia del clima en las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) requiere un enfoque holístico que considere múltiples factores de riesgo asociados a esta afección. Estos factores incluyen aspectos ambientales, sociodemográficos, nutricionales, conductuales y la disponibilidad de servicios de salud. Dentro de los factores ambientales, la intensificación de la variabilidad climática ha sido uno de los más relevantes (Robles, 2019).

Las temperaturas del aire en Perú varían según la región climática. En la costa norte, el rango térmico entre las temperaturas diurnas y nocturnas oscila entre 5°C y 8°C durante todo el año. En la costa central y sur, este rango disminuye en invierno, fluctuando entre 2.5°C y 5.2°C.

En la región andina, las temperaturas diurnas son casi constantes durante el año, mientras que las mínimas varían estacionalmente, especialmente en el Altiplano, donde el rango térmico en invierno puede alcanzar hasta 22°C. Las diferencias entre las temperaturas nocturnas de invierno y verano son de aproximadamente 10°C a 13°C. En la Amazonía, la selva norte presenta pocas variaciones térmicas anuales, a diferencia de la selva sur, donde las temperaturas máximas y mínimas muestran una marcada estacionalidad debido a la incursión de masas de aire frías y secas durante otoño e invierno (Takahashi et al., 2020). Se debe tener en cuenta que el Perú cuenta con 38 tipos de climas, según la clasificación climática de Warren Thornthwaite. Estos climas son el resultado de la interacción de diversos factores climáticos y la posición geográfica del país en el trópico, junto a la cordillera de los Andes, lo que da lugar a una fisiografía compleja. (SENAMHI, 2020).

### **2.1.3. Evidencia científica sobre la influencia del clima en la COVID-19**

De acuerdo con el Instituto de Salud Carlos III (2020), durante el invierno, el aire tiende a ser más frío y seco tanto en interiores como en exteriores. En países de clima templado, se ha comprobado que la humedad absoluta (La cantidad de vapor de agua en el aire) tiene un gran impacto en la transmisión de la gripe. La baja humedad hace que las gotas portadoras del virus se evaporen más rápido y se reduzcan a tamaños más pequeños, lo que prolonga su permanencia en el aire debido a la fricción, por ello, las condiciones más secas favorecen la transmisión. En el contexto de la pandemia de la COVID-19, se ha planteado la hipótesis de que, durante el verano, la transmisión del SARS-CoV-2 podría reducirse debido a las temperaturas cálidas; esta hipótesis se fundamenta en varios antecedentes. Por ejemplo, el virus de la gripe tiende a ser más estable en temperaturas frías, las gotas que portan el virus permanecen en suspensión por más tiempo en el aire seco. Además, el frío y la sequedad del clima pueden debilitar la inmunidad de las personas, haciéndolas más susceptibles al virus (Salamanca-Fernández, 2021).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la actual variabilidad climática podría tener numerosos efectos directos e indirectos en la salud humana, derivados de las interacciones climáticas con los ecosistemas terrestres y marinos. Los científicos también señalan que las manifestaciones epidemiológicas de vectores y virus que causan enfermedades han experimentado cambios significativos en relación con la influencia del clima (Robles, 2019).

Un estudio previo realizado en las cuatro principales ciudades de China sugirió que el brote de SARS de 2002-2004 mostró una asociación significativa con la temperatura, ya que la tasa de incidencia diaria aumentó en condiciones de temperaturas más bajas (Salamanca-Fernández, 2021). En España, la agencia estatal de Meteorología (AEMET), también estudió variables meteorológicas en la propagación del SARS-CoV-2 y los resultados preliminares de este estudio, que comparó el índice de incidencia acumulado en los últimos 14 días (definido como el número de nuevos contagios diarios por cada 100.000 habitantes) con la temperatura promedio correspondiente al mismo período, sugerían una correlación negativa entre ambos. Es decir, se observó una mayor incidencia en áreas con temperaturas más bajas y viceversa (Salamanca-Fernández, 2021).

En un análisis de datos de varios países, incluyendo la temperatura ambiente y la densidad de población, sugiere que la temperatura desempeña un papel significativo en la propagación del SARS-CoV-2. Esto implica que la temperatura puede influir en la supervivencia del SARS-CoV-2 tanto en el medio ambiente como en ambientes cerrados (Salamanca-Fernández, 2021).

#### **2.1.4. Estudios epidemiológicos y climáticos en el Perú y la región andina**

Estudios realizados en Perú, indican que el 65% de los casos de Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) están inversamente relacionados con la temperatura y la humedad relativa. Sin embargo,

otras investigaciones sugieren un mayor impacto del frío en regiones con inviernos más templados que en aquellas con inviernos más severos. Esto podría explicarse por la adaptación fisiológica a bajas temperaturas y las condiciones de infraestructura de los hogares (Robles, 2019).

La investigación científica sobre la relación entre el COVID-19 y las variables atmosféricas ha sido muy activa, con numerosos estudios disponibles; aunque todavía es incierto si el COVID-19 muestra estacionalidad, según Takahashi et al. (2020), hay evidencia preliminar que sugiere que las condiciones climáticas frías y/o secas se asocian con una mayor transmisibilidad, es decir, un mayor potencial de crecimiento del brote.

Para Canales et al. (2021), el confort térmico es uno de los factores más influyentes tanto en espacios interiores como exteriores, ya que está relacionado con la temperatura y puede agravar las enfermedades respiratorias. Las enfermedades respiratorias están íntimamente relacionadas con las condiciones meteorológicas, y los cambios en el clima pueden empeorar estas afecciones. La Organización Mundial de la Salud ha desarrollado un marco conceptual que identifica cómo se ve afectada la salud humana. En esta línea, se considera que las condiciones climáticas y los cambios de temperatura influyen en el bienestar y la salud de las personas

#### **2.1.5. Metodología de investigación y análisis epidemiológicos**

La epidemiología constituye la base y el pilar fundamental de la salud pública. La epidemiología nos provee de herramientas esenciales para interactuar con las comunidades y para la observación de proyectos en el mismo ámbito de acción (Bonita et al., 2008).

Hurtado-Díaz et al. (2021), llevó a cabo una búsqueda sistemática de estudios epidemiológicos que investigaron la morbilidad y mortalidad por Covid-19, evaluando variables como la incidencia, la tasa de incidencia,

la tasa de crecimiento, la tasa reproductiva básica o la mortalidad diaria, y analizaron los efectos de las condiciones climáticas en su frecuencia. Esta búsqueda se realizó utilizando las bases de datos PubMed y empleando una combinación de términos de búsqueda, se seleccionaron artículos publicados desde el 1 de enero hasta el 27 de abril de 2020. Todos los estudios incluidos fueron observacionales retrospectivos que vincularon variables climáticas, principalmente temperatura y/o humedad, con la propagación de Covid-19 y evaluaron indicadores de temperatura como temperatura media, mínima, y máxima, rango de temperatura, etc. Sin embargo, solo el 65% de ellos (17 artículos) incorporaron la variable de humedad, incluyendo la humedad absoluta, relativa y específica. De los 26 artículos incluidos en la revisión, el 77% (20 artículos) informaron una asociación inversa entre Covid-19 y temperatura y/o humedad. Entre los estudios más rigurosos que observaron una reducción del riesgo de Covid-19 con temperaturas más altas, se destacan aquellos que encontraron que un aumento de 1°C en la temperatura redujo la transmisión del virus en un 13% (Hurtado-Díaz et al., 2021),

En resumen, los resultados de los artículos revisados por Hurtado et al. (2021) sugieren que el aumento de la temperatura se relaciona con una disminución en la incidencia de la Covid-19, aunque no todos los estudios consideraron la variable de humedad, la mayoría de los que lo hicieron también encontraron una asociación inversa entre la humedad y Covid-19.

También Basain et al. (2021), realizó una revisión bibliográfica de artículos científicos, disponibles en PubMed, Scopus, Medline, SciELO, y el motor de búsqueda Google Académico; además, exploró páginas web de ministerios de salud, la OMS, la OPS, Infomed, y otras fuentes nacionales e internacionales, seleccionó literatura relevante al área estudiada, lo cual le permitió analizar 71 artículos, concluyendo que el conocimiento detallado de las interacciones entre el huésped, el patógeno y el medio ambiente (Triada ecológica), así como su ecología,



es esencial para combatir los patógenos infecciosos. La prevención es fundamental en este contexto; en el caso de la COVID-19, aplicar un enfoque preventivo ayudaría a mantener la salud y a establecer barreras contra los factores que favorecen la aparición de la enfermedad.

## 2.2. Marco conceptual

- **Epidemiología:** La epidemiología es una ciencia fundamental en la salud pública, crucial para el estudio de enfermedades emergentes. En su forma contemporánea, es una disciplina relativamente nueva que emplea métodos cuantitativos para analizar enfermedades en poblaciones humanas, proporcionando la base para medidas y programas de prevención y control.

La epidemiología se erige como el pilar fundamental de la salud pública al facilitarnos la capacidad de cuantificar, definir y contrastar los desafíos y estados de salud, así como su disposición dentro de un ámbito poblacional, espacial y temporal (Bonita et al., 2006). El método epidemiológico consta de tres fases principales. En primer lugar, se observa o se adquiere conocimiento sobre la frecuencia y distribución de las enfermedades (Hernández, 2017).

- **SARS-CoV-2:** El SARS-CoV-2, identificado inicialmente en un paciente del mercado de Wuhan, es un -coronavirus que consiste en una cadena sencilla de ARN con una estructura genómica de 29,891 bases que codifica para 9,860 aminoácidos. Su cápside esférica y espiculada, de unos 60-140 nm de diámetro, le otorga el nombre de la familia de los “Coronavirus”. En comparación con el SARS-CoV-1 y el MERS-CoV, el SARS-CoV-2 presenta una longitud genómica diferente. Este virus tiene entre 6 y 11 marcos abiertos de lectura (ORF), de los cuales el ORF1a/b ocupa la mayor parte de la secuencia del virus y codifica para proteínas pp1a, pp1b, que se escinden en 16 proteínas no estructurales (NSP) formando la replicasa viral. Además, el genoma del virus codifica para cuatro proteínas estructurales esenciales: la glicoproteína de superficie spike (S), la proteína pequeña de la envuelta (E), la proteína matriz de la membrana (M) y la

proteína de la nucleocápside (N), junto con otras proteínas que pueden afectar la respuesta inmune del huésped (Monserrat et al., 2021).

- **COVID-19:** Enfermedad causada por el virus del SARS-CoV-2, definida el 11 febrero del 2020, por el Comité Internacional de Taxonomía de Virus (ICTV). La enfermedad COVID-19, ha demostrado ser extremadamente variable, puede presentarse desde una infección asintomática o leve, especialmente en niños y adultos jóvenes, hasta causar una falla multiorgánica que puede ser fatal, principalmente en pacientes de mayor edad. Los síntomas de la infección por COVID-19 suelen manifestarse tras un período de incubación promedio de aproximadamente 4 - 5 días. El tiempo transcurrido desde el inicio de los síntomas hasta el fallecimiento puede variar entre 6 y 41 días, con una mediana de 14 días. Este intervalo depende de la edad y del estado del sistema inmunológico del paciente, aunque otros factores, como la carga viral inicial, también pueden influir (Errecalde et al., 2020). Se debe considerar que el cuadro clínico del COVID-19 es complejo y variable; ya que, por un lado, se han documentado casos de pacientes con COVID-19 confirmado mediante pruebas de laboratorio que, inicialmente, no presentaron dificultades respiratorias graves (Errecalde et al., 2020).
- **Transmisión viral:** La transmisión del virus comienza a las 48 horas o más, antes de que aparezcan los síntomas, lo que permite a una persona infectada contagiar a muchos otros antes de manifestar el primer síntoma. Generalmente, el período de transmisión dura poco más de una semana, pero en pacientes hospitalizados puede extenderse de 3 a 6 semanas. Además de la transmisión por parte de personas poco antes de que comiencen a presentar síntomas, también puede ocurrir contagio desde individuos completamente asintomáticos, es decir, personas que en ningún momento perciben estar enfermas y continúan con su vida normal, infectando a quienes los rodean. Las infecciones asintomáticas suelen estar asociadas con personas más jóvenes y en buen estado de salud previo, representando entre el 80-90% de los casos, como se observó en un

portaaviones estadounidense, hasta el 40-50% de la población en el crucero de lujo Diamond Princess, o solo el 20% de los residentes en hogares de ancianos (Herruzo, 2020).

- **Caso sospechoso:** Se consideraron criterios para identificar casos sospechosos de COVID-19, como un paciente con síntomas de enfermedad respiratoria aguda (como fiebre y al menos un signo/síntoma de enfermedad respiratoria como tos o dificultad para respirar), y un historial de viaje o residencia en una zona con transmisión comunitaria de COVID-19 durante los 14 días previos al inicio de los síntomas; un paciente con síntomas de enfermedad respiratoria aguda que haya tenido contacto con un caso confirmado o probable de COVID-19 en los 14 días anteriores al inicio de los síntomas; y un paciente con enfermedad respiratoria aguda grave (con fiebre y al menos un signo/síntoma de enfermedad respiratoria como tos o dificultad para respirar que requiera hospitalización), y sin un diagnóstico alternativo que explique completamente la presentación clínica (Errecalde et al., 2020).
- **Caso probable:** Cualquier individuo que se ajuste a la definición de un caso sospechoso de enfermedad respiratoria leve y presente dificultad para respirar que requiera hospitalización (Ramiro-Mendoza, 2020)
- **Caso confirmado:** Se refiere a una persona que cumple con la definición operativa de un caso sospechoso y que además ha sido diagnosticada de manera confirmada por laboratorio (Ramiro-Mendoza, 2020).
- **Estacionalidad:** La estacionalidad se refiere a la variabilidad cíclica anual de una serie temporal, que se caracteriza por una variación periódica y predecible con un período igual o inferior a un año (Chisolm, 2015) y (Robles, 2019). Por lo tanto, la estacionalidad en este contexto se refiere a la variación regular de la prevalencia de una enfermedad en sincronía con las estaciones del año. Esta variación puede estar influenciada por cambios climáticos regulares, como la temperatura y la humedad, a lo largo del año,

así como por otros factores que varían de manera similar, incluyendo patrones de comportamiento humano como el inicio del período escolar.

Varias infecciones respiratorias virales muestran fuertes variaciones estacionales, incluyendo los coronavirus humanos OC43, HKU1, 229E y NL63, que son más prevalentes en los meses de invierno. Un estudio realizado en diversas regiones del Perú en 2010 también encontró una mayor prevalencia de infecciones por coronavirus humanos, especialmente HKU1, durante los meses de otoño e invierno, aunque la muestra fue pequeña (Takahashi et al., 2020)

- **Temperatura atmosférica:** Se refiere al estado térmico del ambiente, presente tanto en el aire como en los cuerpos, y determina la dirección del flujo de calor. En meteorología, se considera como un parámetro numérico que indica la cantidad de energía calorífica o radiante presente en la atmósfera, en la tierra o en el agua. Este estado térmico está influenciado por la radiación solar, que es absorbida de diversas maneras según las características de la superficie sobre la que incide (Quispe, 2017) y (Robles, 2019).
- **Humedad relativa:** La humedad atmosférica se refiere a la cantidad de vapor de agua presente en el aire, la cual varía según la temperatura: a mayor temperatura, el aire puede contener más vapor de agua, y viceversa. Por otro lado, la humedad relativa representa el grado de saturación instantáneo del aire atmosférico y se expresa como un porcentaje del vapor de agua presente (Quispe, 2017) y (Robles, 2019).
- **Clima:** El clima se refiere al conjunto de condiciones atmosféricas promedio que define a una región durante periodos de al menos 30 años, lo cual proporciona una visión representativa a largo plazo. Por otro lado, el tiempo atmosférico se define como el estado físico momentáneo que presenta la atmósfera en un lugar durante un periodo corto de tiempo. Este estado es una manifestación externa de los procesos que ocurren en la atmósfera y su interacción con la superficie terrestre, caracterizándose por la presencia

de diversos elementos y fenómenos meteorológicos (Quispe, 2017) y (Robles, 2019).

- **Prevención:** Las reglas de convivencia y distanciamiento social fueron fundamentales para prevenir casos en futuras temporadas de COVID-19. Mantener la vigilancia y aplicar medidas preventivas como la etiqueta respiratoria, el aislamiento físico al presentar síntomas respiratorios, buscar atención médica de manera oportuna, usar equipo de protección personal adecuado en caso de síntomas, respetar las normas de convivencia ante la presencia de casos, practicar una higiene de manos constante y adecuada, así como seguir las nuevas recomendaciones efectivas que se hayan demostrado durante la pandemia, fueron las mejores formas de prevención y control de casos (Ramiro-Mendoza, 2020).
- **Vacunas:** Se han explorado diversas estrategias para desarrollar una vacuna eficaz y segura contra el SARS-CoV-2. Las estrategias se dividen en tres grupos.

Las vacunas vivas atenuadas, que utilizan virus no dañinos para humanos, como el adenovirus, modificados genéticamente para presentar antígenos del coronavirus.

Las vacunas inactivadas, que emplean antígenos del SARS-CoV-2 producidos en laboratorio, que luego se purifican y se inyectan junto con adyuvantes que potencian la respuesta inmune.

Las vacunas de ácidos nucleicos, que incluyen vacunas que utilizan ARN mensajero (ARNm) del SARS-CoV-2, que es introducido en el cuerpo para que las células presenten los antígenos al sistema inmunológico como si fuera una infección real (Herruzo, 2020).
- **Salud pública:** La salud pública, en términos generales, abarca las acciones colectivas destinadas a mejorar la salud de la población. La epidemiología, como uno de los instrumentos de la salud pública, puede ser utilizada de diversas maneras. Los primeros estudios epidemiológicos se centraron en las causas (etiología) de las enfermedades transmisibles, una

tarea que sigue siendo crucial ya que puede llevar al descubrimiento de métodos preventivos (Bonita et al., 2006) .

- **Triada ecológica:** La tríada ecológica es un concepto utilizado en epidemiología que describe la interacción entre el agente causante de una enfermedad, el huésped (o individuo afectado) y el entorno en el que se produce esta interacción. Esta interrelación es fundamental para comprender cómo se desarrollan y propagan las enfermedades en las poblaciones (Kucharski et al., 2015)
- **Salud ambiental:** La salud ambiental abarca todos los aspectos físicos, químicos y biológicos del entorno externo de una persona que podrían influir en su salud. Su enfoque se centra en la prevención de enfermedades y en la creación de entornos saludables, según lo define la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2016), (Robles, 2019). La mayoría de las enfermedades son causadas o al menos influidas por factores ambientales. Por tanto, es crucial comprender cómo estos factores pueden afectar la salud para establecer programas preventivos efectivos. La epidemiología ambiental brinda una base científica para estudiar y comprender las relaciones entre el entorno y la salud de las poblaciones (Bonita et al., 2006).

## CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

### 3.1. Hipótesis central de la investigación

Existe una relación entre temperatura atmosférica y humedad relativa con el comportamiento epidemiológico del SARS-CoV-2 en las regiones del Perú en durante el periodo 2020 - 2021.

### 3.2. Variables e indicadores de la investigación

#### 3.2.1. Variables Independientes

##### A. Temperatura Atmosférica (T°)

- **Variable Conceptual:** La temperatura atmosférica se define como la cantidad de calor presente en la atmósfera terrestre en un momento y lugar específicos. Esta medida se expresa comúnmente en grados Celsius (°C) o Fahrenheit (°F) y puede variar según la ubicación geográfica, la altitud y la hora del día. Es una variable climática fundamental que impacta diversos aspectos de la vida en nuestro planeta, incluyendo el clima, la meteorología, la distribución de especies, la agricultura y la salud humana (NOAA, 2020).
- **Variable Operacional:** Como variable operacional de la temperatura en este estudio, se han utilizado los datos proporcionados por el portal del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), específicamente de las estaciones meteorológicas ubicadas en diversas regiones del país. Estos datos representan una fuente confiable y actualizada para analizar las condiciones térmicas en las áreas de interés, contribuyendo así a una evaluación precisa de la relación entre el comportamiento epidemiológico del virus SARS-CoV-2 y la temperatura en el periodo 2020-2021.
- **Dimensiones:** Como dimensiones de la variable “Temperatura” en el estudio, se están analizando todas las regiones del Perú (26 regiones), incluyendo Lima Metropolitana y Callao, así como las

demás regiones: Amazonas, Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huancavelica, Huánuco, Ica, Junín, La Libertad, Lambayeque, Lima Región, Loreto, Madre de Dios, Moquegua, Pasco, Piura, Puno, San Martín, Tacna, Tumbes y Ucayali.

- **Indicadores:** Como indicador de la variable temperatura, se calcularon promedios quincenales a partir de los datos de temperatura obtenidos por región. Este enfoque permitió analizar de manera más detallada las variaciones térmicas a lo largo del tiempo en cada una de las 26 regiones estudiadas.

## **B. Humedad Relativa (HR)**

- **Variable Conceptual:** La humedad relativa es una medida que indica la cantidad de vapor de agua presente en el aire en relación con la cantidad máxima que podría contener a una temperatura y presión específicas. Es un parámetro importante en meteorología y climatología, ya que afecta la percepción del confort térmico, la formación de nubes y la precipitación, entre otros aspectos (Brown et al., 2017).
- **Variable Operacional:** Como variable operacional para la medición de la humedad relativa en mi investigación, se han utilizado los datos proporcionados por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), obtenidos específicamente de las estaciones meteorológicas ubicadas en diferentes regiones del país. Estos datos son fundamentales para comprender y analizar la relación del comportamiento epidemiológico del virus del SARS-CoV-2 con respecto la humedad relativa en el periodo comprendido entre 2020 y 2021.
- **Dimensiones:** Como dimensiones de la variable “Humedad Relativa” en el estudio, se están analizando todas las regiones del



Perú (26 regiones), incluyendo Lima Metropolitana y Callao, así como las demás regiones: Amazonas, Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huancavelica, Huánuco, Ica, Junín, La Libertad, Lambayeque, Lima Región, Loreto, Madre de Dios, Moquegua, Pasco, Piura, Puno, San Martín, Tacna, Tumbes y Ucayali.

- **Indicadores:** Como indicador de la variable Humedad relativa, se calcularon promedios quincenales a partir de los datos de HR obtenidos por región. Este enfoque permitió analizar de manera más detallada las variaciones de humedad a lo largo del tiempo en cada una de las 26 regiones estudiadas.

### 3.2.2. Variables dependientes

#### A. Comportamiento Epidemiológico del SARS-CoV-2

- **Variable Conceptual:** El Comportamiento Epidemiológico del SARS-CoV-2 se refiere al estudio y análisis de cómo se propaga y afecta este virus en una población específica. Esto incluye la identificación de factores que influyen en su transmisión, como la densidad poblacional, las medidas de control implementadas, la movilidad de las personas y la capacidad del sistema de salud para detectar y responder a los casos (Centers for Disease Control and Prevention, 2020)
- **Variable Operacional:** Como variable operacional para estudiar el comportamiento epidemiológico del SARS-CoV-2, se consideran dos aspectos fundamentales. En primer lugar, se utilizó la información recopilada del portal del Ministerio de Salud (MINSA) referente al número de casos de Covid-19 registrados durante el periodo comprendido entre el año 2020 y 2021. Esta data es crucial para analizar la propagación y la evolución de la enfermedad en diferentes regiones y momentos temporales. En segundo lugar, se empleó la data proporcionada por el MINSA acerca del número de

fallecidos a causa del Covid-19 durante los años 2020 y 2021. Este indicador es esencial para comprender la gravedad y el impacto mortal de la enfermedad en la población peruana. Ambos conjuntos de información, los casos confirmados y los decesos relacionados con el virus, son elementos claves en la evaluación y seguimiento del comportamiento epidemiológico de esta pandemia en el periodo mencionado.

- **Dimensiones:** Como dimensiones de la variable "Comportamiento Epidemiológico del SARS-CoV-2" en el estudio, se están analizando todas las regiones del Perú (26 regiones), incluyendo Lima Metropolitana y Callao, así como las demás regiones: Amazonas, Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huancavelica, Huánuco, Ica, Junín, La Libertad, Lambayeque, Lima Región, Loreto, Madre de Dios, Moquegua, Pasco, Piura, Puno, San Martín, Tacna, Tumbes y Ucayali.
- **Indicadores:** Como indicador de la variable "Comportamiento Epidemiológico", se calcularon promedios quincenales a partir de los datos de "Incidencia" y "Letalidad" obtenidos por región. Este enfoque permitirá analizar de manera más detallada las variaciones epidemiológicas a lo largo del tiempo en cada una de las 26 regiones estudiadas, proporcionando una visión integral de cómo la propagación y gravedad de la enfermedad han evolucionado en diferentes áreas geográficas del Perú.

### 3.3. Métodos de la investigación

Por su naturaleza es una investigación no experimental correlacional, transversal ya que no se manipulará la variable (Grajales, T. 2000).

### **3.4. Diseño o esquema de la investigación**

El diseño de la investigación es netamente correlacional y está organizado para evaluar la relación entre la temperatura atmosférica y la humedad relativa con la incidencia y letalidad del SARS-CoV-2 en las regiones del Perú durante el periodo de junio 2020 a mayo 2021.

En la primera fase de la investigación se descargaron y revisaron los datos diarios de Temperatura ( $T^{\circ}$ ) como de Humedad Relativa (HR %), recopilados por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), obtenidos específicamente de las estaciones meteorológicas ubicadas en 26 regiones del país (Los 24 departamentos, más la provincia constitucional del Callao y Lima Metropolitana), desde abril 2020 a mayo 2021. También se descargaron y revisaron los datos diarios de casos positivos y defunciones por COVID-19, recopilados por el Ministerios de Salud y Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades en 26 regiones del país (Los 24 departamentos, más la provincia constitucional del Callao y Lima Metropolitana), desde abril 2020 y mayo 2021.

En la segunda fase de la investigación, se distribuyeron los datos de Temperatura ( $T^{\circ}$ ) y Humedad Relativa (HR %), en promedios quincenales para las 26 regiones evaluadas. También se determinó el porcentaje de incidencia y letalidad quincenal, por 100 000 habitantes de cada región evaluada.

#### **Indicadores:**

- a. Promedio de Temperatura ( $C^{\circ}$ ) quincenal, de las 26 regiones del Perú, desde abril 2020 a mayo 2021.
- b. Promedio de Humedad Relativa quincenal en (%), de las 26 regiones del Perú, desde abril 2020 a mayo 2021.
- c. Promedio de Incidencia de SARS-CoV-2 quincenal (%), de las 26 regiones del Perú, desde abril 2020 a mayo 2021.
- d. Promedio de Letalidad de SARS-CoV-2 quincenal (%), de las 26 regiones del Perú, desde abril 2020 a mayo 2021.

En la tercera fase de la investigación, para explorar las relaciones generales entre las variables, se usó el análisis de Regresión Lineal y Regresión Lineal Múltiple, los cuales han sido seleccionados por la complejidad y la estructura de las variables independientes y las variables dependientes.

El análisis de datos para los casos de SARS-COV-2 en el Perú se ha delimitado al periodo comprendido entre junio de 2020 y mayo de 2021 debido a varias razones fundamentadas en el contexto epidemiológico, social y político del país durante la pandemia. Este intervalo de tiempo representa un periodo crítico en la evolución de la enfermedad, caracterizado por la implementación de medidas específicas para mitigar la transmisión del virus, así como por la disponibilidad y calidad de los datos reportados oficialmente.

### 3.4.1. Regresión Lineal Múltiple

La regresión lineal múltiple se utilizará para explorar las relaciones generales entre las variables climáticas (temperatura y humedad) y las tasas de incidencia y letalidad de SARS-CoV-2, en las regiones del Perú. Este modelo permitirá evaluar cómo las variables independientes (temperatura y humedad) influyen en las variables dependientes (incidencia y letalidad) al mismo tiempo, proporcionando una visión general de las posibles relaciones entre estas variables.

#### Modelo específico:

$$\text{Incidencia} = \beta_0 + \beta_1 * \text{Temperatura} + \beta_2 * \text{Humedad} + \varepsilon$$

$$\text{Letalidad} = \beta_0 + \beta_1 * \text{Temperatura} + \beta_2 * \text{Humedad} + \varepsilon$$

Donde:

- ) Incidencia y Letalidad, son las tasas de incidencia y letalidad de COVID-19, respectivamente.
- ) Temperatura y Humedad, son las variables independientes.
- )  $\beta_0 + \beta_1$  y  $\beta_2$ , son los coeficientes del modelo que se estimarán.
- )  $\varepsilon$ , es el término de error

Este análisis proporcionará una comprensión inicial de cómo la temperatura y la humedad afectan las tasas de incidencia y letalidad del SARS-CoV-2, permitiendo identificar posibles relaciones significativas.

### **3.5. Población y muestra**

#### **a. Unidad de Análisis**

La unidad de análisis de este estudio comprende todas las regiones del Perú (24 departamentos), Lima Metropolitana y la provincia constitucional del Callao. Estas unidades representan un amplio espectro de condiciones climáticas y geográficas, lo que permite una evaluación integral de la relación entre el comportamiento epidemiológico del virus del SARS-CoV-2 y las variables ambientales de temperatura atmosférica y humedad relativa.

#### **b. Población Muestral**

La población muestral se centra en los datos de incidencia y letalidad de COVID-19 por cada 100,000 habitantes, recopilados durante el periodo comprendido entre abril del 2020 y mayo del 2021. Estos datos fueron obtenidos de los reportes oficiales del Ministerio de Salud (MINSA), permitiendo así un análisis detallado de la evolución de la pandemia en correlación con las condiciones climáticas registradas en las diferentes regiones del país.

#### **c. Unidad de Muestreo**

La unidad de muestreo son las regiones del Perú durante los periodos quincenales comprendidos entre junio 2020 y mayo 2021. Esto implica que para cada periodo quincenal, se calcularon los datos sobre la incidencia y letalidad de COVID-19, así como las variables climáticas (temperatura y humedad) para cada región. Esta definición asegura que los datos recolectados reflejen adecuadamente la variabilidad regional y temporal en la incidencia y letalidad del virus, permitiendo así una evaluación precisa de las relaciones estudiadas.

### 3.6. Actividades del proceso investigativo

#### 3.6.1. Recopilación de Datos

Los datos de “temperatura” y “humedad” fueron recopilados de la página web oficial del SENAMHI (<https://www.gob.pe/senamhi>), en la opción “Datos meteorológicos”.



Figura 1. Página web oficial del SENAMHI (Datos Hidrometeorológicos)

Desde esa opción se exploró toda la información disponible respecto a temperatura y humedad diaria, en las estaciones meteorológicas convencionales y en las estaciones meteorológicas automáticas, desde abril del 2020 a mayo del 2021, para cada una de las regiones estudiadas. En total se revisaron 36 estaciones meteorológicas, cuya información se encuentran detalladas en la Tabla 01.

Tabla 1. Información de las estaciones meteorológicas usadas como fuente de información para temperatura y humedad relativa

| Número | Región   | Nombre de la Estación                        | Datos Geográficos  | Ubicación Regional                              |
|--------|----------|--|--|---|
| 1      | AMAZONAS | Estación meteorológica "ARAMANGO"            | Latitud: 5°25'11.77"<br>Longitud: 78°26'7.9"<br>Altitud: 508 msnm.   | Distrito: Aramango<br>Provincia: Bagua          |
|        |          | Estación meteorológica - Automática -"BAGUA" | Latitud: 5°39'41.2"<br>Longitud: 78°32'2.5"<br>Altitud: 400 msnm.    | Distrito: BAGUA GRANDE<br>Provincia: UTCUBAMBA  |
|        |          | Estación meteorológica "CHACHAPOYAS "        | Latitud: 6°12'29.88"<br>Longitud: 77°52'1.62"<br>Altitud: 2442 msnm. | Distrito: CHACHAPOYAS<br>Provincia: CHACHAPOYAS |

|    |              |   |   |   |
|----|--------------|---|---|---|
|    |              | Estación meteorológica<br>"SANTA MARIA DE NIEVA"        | Latitud: 4°49'49.4"<br>Longitud: 77°56'21.4"<br>Altitud: 225 msnm.  | Distrito: NIEVA<br>Provincia:<br>CONDORCANQUI   |
| 2  | ANCASH       | Estación meteorológica<br>automática "BUENA VISTA"      | Latitud: 9°26'1.38"<br>Longitud: 78°12'29.8"<br>Altitud: 206 msnm.  | Distrito: BUENA VISTA<br>ALTA<br>Provincia: CASMA   |
|    |              | Estación meteorológica<br>"HUARMEY"                     | Latitud: 10°4'5.23"<br>Longitud: 78°9'44.35"<br>Altitud: 8 msnm.  | Distrito: HUARMEY<br>Provincia: HUARMEY   |
| 3  | APURIMAC     | Estación meteorológica<br>"CURAHUASI"                   | Latitud: 13°33'9.11"<br>Longitud: 72°44'5.53"<br>Altitud: 2741 msnm.  | Distrito: CURAHUASI<br>Provincia: ABANCAY   |
| 4  | AREQUIPA     | Estación meteorológica<br>"SAN JOSE DE UZUNA"           | Latitud: 16°34'51.7"<br>Longitud: 71°19'42.1"<br>Altitud: 3269 msnm.<br>Distrito: POLOBAYA<br>Provincia: AREQUIPA | Latitud: 16°34'51.7"<br>Longitud: 71°19'42.1"<br>Altitud: 3269 msnm.<br>Distrito: POLOBAYA<br>Provincia: AREQUIPA |
| 5  | AYACUCHO     | Estación meteorológica<br>"HUANTA"                      | Latitud: 12°54'40.8"<br>Longitud:<br>74°16'59.66"<br>Altitud: 2485 msnm.  | Distrito: LURICOCHA<br>Provincia: HUANTA  |
|    |              | Estación meteorológica<br>"WAYLLAPAMPA"                 | Latitud: 13°4'35.4"<br>Longitud: 74°12'59.4"<br>Altitud: 2470 msnm.   | Distrito: PACAYCASA<br>Provincia: HUAMANGA  |
| 6  | CAJAMARCA    | Estación meteorológica<br>automática "UNC<br>CAJAMARCA" | Latitud: 7°10'2.9"<br>Longitud:<br>78°29'35.04"<br>Altitud: 2673 msnm.  | Distrito: CAJAMARCA<br>Provincia: CAJAMARCA   |
| 7  | CALLAO       | Estación meteorológica<br>"CAMPO DE MARTE"              | Latitud: 12°4'14.03"<br>Longitud: 77°2'35.3"<br>Altitud: 117 msnm.  | Distrito: JESUS MARIA<br>Provincia: LIMA  |
| 8  | CUSCO        | Estación meteorológica<br>"SICUANI"                     | Latitud: 14°14'14.5"<br>Longitud: 71°14'12.1"<br>Altitud: 3534 msnm.  | Distrito: SICUANI<br>Provincia: CANCHIS   |
|    |              | Estación meteorológica "<br>GRANJA KAYRA"               | Latitud: 13°33'24.29"<br>Longitud:<br>71°52'30.61"<br>Altitud: 3214 msnm.   | Distrito: SAN JERONIMO<br>Provincia: CUSCO  |
| 9  | HUANCANELICA | Estación meteorológica<br>"PAMPAS"                      | Latitud: 12°24'7.3"<br>Longitud: 74°53'2.9"<br>Altitud: 3250 msnm.  | Distrito: AHUAYCHA<br>Provincia: TAYACAJA   |
| 10 | HUANUCO      | Estación meteorológica<br>"CARPISH"                     | Latitud: 9°42'20.4"<br>Longitud: 76°5'39.3"<br>Altitud: 2540 msnm.  | Distrito: CHINCHAO<br>Provincia: HUANUCO  |
| 11 | ICA          | Estación meteorológica<br>"OCUCAJE"                     | Latitud: 14°22'42.2"<br>Longitud: 75°40'55.4"<br>Altitud: 324 msnm.   | Distrito: ICA<br>Provincia: OCUCAJE   |
|    |              | Estación meteorológica<br>"SAN CAMILO "                 | Latitud: 14°4'23.91"<br>Longitud:<br>75°42'39.63"<br>Altitud: 407 msnm.   | Distrito: ICA<br>Provincia: PARCONA   |
| 12 | JUNIN        | Estación meteorológica<br>"VIQUES"                      | Latitud: 12°9'21.7"<br>Longitud: 75°13'41.9"<br>Altitud: 3186 msnm.   | Distrito: VIQUES<br>Provincia: HUANCAYO   |
| 13 | LA LIBERTAD  | Estación meteorológica<br>"TRUJILLO"                    | Latitud: 8°6'43.29"<br>Longitud: 78°59'6.36"<br>Altitud: 44 msnm.   | Distrito: LAREDO<br>Provincia: TRUJILLO   |

|    |                    |  |   |  |
|----|--------------------|--|---|--|
| 14 | LAMBAYEQUE         | Estación meteorológica "LAMBAYEQUE"        | Latitud: 6°44'3.75"<br>Longitud: 79°54'35.4"<br>Altitud: 18 msnm.     | Distrito: SAN JOSE<br>Provincia: LAMBAYEQUE                            |
| 15 | LIMA METROPOLITANA | Estación meteorológica "CAMPO DE MARTE"    | Latitud: 12°4'14.03"<br>Longitud: 77°2'35.3"<br>Altitud: 117 msnm.    | Distrito: JESUS MARIA<br>Provincia: LIMA                               |
| 16 | LIMA REGIÓN        | Estación meteorológica automática "CAÑETE" | Latitud: 13°4'28.82"<br>Longitud: 76°19'49.46"<br>Altitud: 116 msnm.  | Distrito: IMPERIAL<br>Provincia: CAÑETE                                |
| 17 | LORETO             | Estación meteorológica "AMAZONAS"          | Latitud: 3°45'50.3"<br>Longitud: 73°15'17.7"<br>Altitud: 113 msnm.    | Distrito: IQUITOS<br>Provincia: MAYNAS                                 |
| 18 | MADRE DE DIOS      | Estación meteorológica "PUERTO MALDONADO"  | Latitud: 12°35'14.28"<br>Longitud: 69°12'31.85"<br>Altitud: 209 msnm. | Distrito: TAMBOPATA<br>Provincia: TAMBOPATA                            |
| 19 | MOQUEGUA           | Estación meteorológica "QUINISTAQUILLAS"   | Latitud: 16°44'59"<br>Longitud: 70°52'42.9"<br>Altitud: 1765 msnm.    | Distrito: QUINISTAQUILLAS<br>Provincia: GENERAL SANCHEZ CERRO          |
| 20 | PASCO              | Estación meteorológica "OXAPAMPA"          | Latitud: 10°33'51.28"<br>Longitud: 75°25'6.41"<br>Altitud: 1801 msnm. | Promedio mensual de la<br>Distrito: CHONTABAMBA<br>Provincia: OXAPAMPA |
| 21 | PIURA              | Estación meteorológica "BERNAL"            | Latitud: 5°27'16.18"<br>Longitud: 80°44'33.44"<br>Altitud: 11 msnm.   | Distrito: BERNAL<br>Provincia: SECHURA                                 |
| 22 | PUNO               | Estación meteorológica automática "PUNO"   | Latitud: 15°49'34.5"<br>Longitud: 70°0'43.5"<br>Altitud: 3812 msnm.   | Distrito: PUNO<br>Provincia: PUNO                                      |
| 23 | SAN MARTIN         | Estación meteorológica "EL PORVENIR"       | Latitud: 6°35'20.62"<br>Longitud: 76°19'5.66"<br>Altitud: 225 msnm.   | Distrito: JUAN GUERRA<br>Provincia: SAN MARTIN                         |
|    |                    | Estación meteorológica "TARAPOTO"          | Latitud: 6°28'33.5"<br>Longitud: 76°22'13.4"                          | Distrito: TARAPOTO<br>Provincia: SAN MARTIN                            |
| 24 | TACNA              | Estación meteorológica "JORGE BASADRE"     | Latitud: 18°1'36.8"<br>Longitud: 70°15'5.5"<br>Altitud: 560 msnm.     | Distrito: TACNA<br>Provincia: TACNA                                    |
| 25 | TUMBES             | Estación meteorológica "LA CRUZ"           | Latitud: 3°37'41.85"<br>Longitud: 80°34'9.36"<br>Altitud: 6 msnm.     | Distrito: LA CRUZ<br>Provincia: TUMBES                                 |
|    |                    | Estación meteorológica "MATAPALO"          | Latitud: 3°40'57.94"<br>Longitud: 80°11'54.64"<br>Altitud: 62 msnm.   | Distrito: MATAPALO<br>Provincia: ZARUMILLA                             |
|    |                    | Estación meteorológica "EL SALTO"          | Latitud: 3°27'6.15"<br>Longitud: 80°16'48.72"<br>Altitud: 4 msnm.     | Distrito: ZARUMILLA<br>Provincia: ZARUMILLA                            |
| 26 | UCAYALI            | Estación meteorológica "EL MARONAL"        | Latitud: 8°27'0"<br>Longitud: 75°5'48.5"<br>Altitud: 178 msnm.        | Distrito: CURIMANA<br>Provincia: PADRE ABAD                            |



Para algunas regiones, se tuvo que revisar hasta 4 estaciones meteorológicas, ya que no se contaba con información completa, debido al contexto de la pandemia.

Los datos para calcular la incidencia y letalidad del SARS-CoV-2 fueron recopilados de la página web oficial del Ministerio de Salud (MINSA) (<https://www.gob.pe/minsa>), en la opción de “Sala situacional de la COVID-19”.



Figura 2. Página web oficial del MINAM (Sala situacional del COVID-19)

Desde esa opción se exploró toda la información disponible respecto a “casos confirmados” y “muertes confirmadas” diarias por COVID-19, desde abril del 2020 a mayo del 2021, para cada una de las regiones estudiadas. Con los datos obtenidos para casos y muertes confirmadas diarias, se calculó el Índice de incidencia y letalidad por cada 100 000 habitantes de manera quincenal, usando las siguientes formulas:

$$I = \frac{\text{Número de casos confirmados} - 1 \text{ e } 1 \text{ día}}{\text{Población}} \times 100\,000$$

$$L = \frac{\text{Número de muertes confirmadas} - 1 \text{ e } 1 \text{ día}}{\text{Número de casos confirmados} - 1 \text{ e } 1 \text{ día}} \times 100$$

La data para población total se tomó de la información usada por el MINSA, en la sala situacional del COVID-19, para el cálculo de incidencia y letalidad anual y mensual, del mismo sitio web; como se observa en la Tabla 02.

Tabla 2. Data para población total de cada región del Perú. Fuente: MINSA

| <b>REGIONES</b>    | <b>POBLACIÓN<br/>(Habitantes)</b> |
|--------------------|-----------------------------------|
| AMAZONAS           | 426,806.00                        |
| ANCASH             | 1,180,638.00                      |
| APURIMAC           | 430,736.00                        |
| AREQUIPA           | 1,497,438.00                      |
| AYACUCHO           | 668,213.00                        |
| CAJAMARCA          | 1,453,711.00                      |
| CALLAO             | 1,129,854.00                      |
| CUSCO              | 1,357,075.00                      |
| HUANCAVELICA       | 365,317.00                        |
| HUANUCO            | 760,267.00                        |
| ICA                | 975,182.00                        |
| JUNIN              | 1,361,467.00                      |
| LA LIBERTAD        | 2,016,771.00                      |
| LAMBAYEQUE         | 1,310,785.00                      |
| LIMA METROPOLITANA | 9,610,299.00                      |
| LIMA REGIÓN        | 1,018,171.00                      |
| LORETO             | 1,027,559.00                      |
| MADRE DE DIOS      | 173,811.00                        |
| MOQUEGUA           | 192,740.00                        |
| PASCO              | 271,904.00                        |
| PIURA              | 2,047,954.00                      |
| PUNO               | 1,237,997.00                      |
| SAN MARTIN         | 899,648.00                        |
| TACNA              | 370,974.00                        |
| TUMBES             | 251,521.00                        |
| UCAYALI            | 589,110.00                        |

### 3.6.2. Organización y Tabulación de la Información

La información recopilada para cada una de las variables, fueron agrupadas en tablas que permitieran tener promedios, por quinquenios, desde abril 2020 a mayo 2021; y de esta manera pueda proporcionar una base sólida para el análisis estadístico y la interpretación de los resultados, permitiendo una comprensión más profunda de cómo las variables climáticas pueden influir en el comportamiento epidemiológico del SARS-CoV-2 en el Perú.

Tabla 3. Distribución de la información por periodos quincenales de junio 2020 a mayo 2021

| Regiones  | Año  | Mes       | Periodo |
|---|------|-----------|---------|
| NOMBRE DE LA REGIÓN /<br>PROVINCIA<br>CONSTITUCIONAL / CIUDAD | 2020 | Abril     | <1-15>  |
|   | 2020 | Abril     | <16-30> |
|   | 2020 | Mayo      | <1-15>  |
|   | 2020 | Mayo      | <16-31> |
|   | 2020 | Junio     | <1-15>  |
|   | 2020 | Junio     | <16-30> |
|   | 2020 | Julio     | <1-15>  |
|   | 2020 | Julio     | <16-31> |
|   | 2020 | Agosto    | <1-15>  |
|   | 2020 | Agosto    | <16-31> |
|   | 2020 | Setiembre | <1-15>  |
|   | 2020 | Setiembre | <16-30> |
|   | 2020 | Octubre   | <1-15>  |
|   | 2020 | Octubre   | <16-31> |
|   | 2020 | Noviembre | <1-15>  |
|   | 2020 | Noviembre | <16-30> |
|   | 2020 | Diciembre | <1-15>  |
|   | 2020 | Diciembre | <16-31> |
|   | 2021 | Enero     | <1-15>  |
|   | 2021 | Enero     | <16-31> |
|   | 2021 | Febrero   | <1-15>  |
|   | 2021 | Febrero   | <16-28> |
|   | 2021 | Marzo     | <1-15>  |
|   | 2021 | Marzo     | <16-31> |
|   | 2021 | Abril     | <1-15>  |
|   | 2021 | Abril     | <16-30> |
|   | 2021 | Mayo      | <1-15>  |
|   | 2021 | Mayo      | <16-31> |

El objetivo de esta distribución es organizar y presentar de manera clara y sistemática la información sobre las incidencias y letalidades del SARS-COV-2, junto con las variables climáticas (temperatura y humedad), en las distintas regiones del Perú. La estructura de la tabla está diseñada para facilitar el análisis temporal y regional de los datos recolectados, permitiendo una evaluación detallada y precisa de las posibles relaciones entre las variables estudiadas.

La columna de regiones enumera todas las regiones del Perú, incluyendo Lima Metropolitana y la provincia constitucional del Callao, proporcionando una visión completa de la distribución geográfica; mientras las columnas de año y mes dividen el periodo de estudio en intervalos específicos, permitiendo un análisis temporal detallado, finalmente la columna de periodo divide cada mes en dos quinquenios, permitiendo un seguimiento más granular de las tendencias y cambios en las variables de estudio.

### **3.7. Técnicas e instrumentos de la investigación**

Para asegurar que la información obtenida fuera válida y confiable, se recopilaron todos los datos de la investigación de organismos gubernamentales oficiales, como el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) y el Ministerio de Salud (MINSA). La técnica de investigación utilizada fue el análisis de registros de los datos proporcionados por estos organismos, lo que implicó la revisión y análisis de registros, informes y otros materiales escritos relevantes. Esta técnica presenta la ventaja de contar con acceso a datos ya recopilados y verificados.

Como instrumento, se utilizaron bases de datos en hojas de cálculo para organizar y analizar los datos recolectados. Estas técnicas e instrumentos permitieron obtener datos precisos y detallados, necesarios para analizar la relación entre las variables climáticas y el comportamiento epidemiológico del SARS-CoV-2 en las regiones del Perú durante el periodo de estudio.

### **3.8. Procedimiento para la recolección de datos**

Considerando la naturaleza de la investigación, la recolección de datos se realizó individualmente por cada una de las regiones estudiadas (24 departamentos, la provincia constitucional del Callao y Lima Metropolitana).

### **3.9. Técnicas de procesamiento y análisis de los datos.**

Se realizó el análisis estadístico de los datos recopilados, usando Regresión Lineal y Regresión lineal múltiple, de acuerdo con lo establecido en el ítem 3.4., usando la herramienta de IBM SPSS Statistics.

Inicialmente se realizó un análisis descriptivo para entender la distribución de las variables y detectar posibles datos faltantes o inconsistentes, segundo; se aplicó la regresión lineal y la regresión lineal múltiple para explorar las relaciones generales entre las variables, tercero; se analizaron los datos obtenidos para evaluar la dirección de los resultados

.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Caracterización de datos meteorológicos y epidemiológicos del año 2020-2021 en todas las regiones del Perú.

#### 4.1.1. Región Amazonas

La región de Amazonas está situada en la zona nororiental del territorio peruano, su altitud está entre los 186 msnm y los 4,269 msnm. En la actualidad, su capital es la ciudad de Chachapoyas y está conformado por 7 provincias y 84 distritos (INEI, 2018).

#### a. Análisis de la Información meteorológica y epidemiológica en la región Amazonas

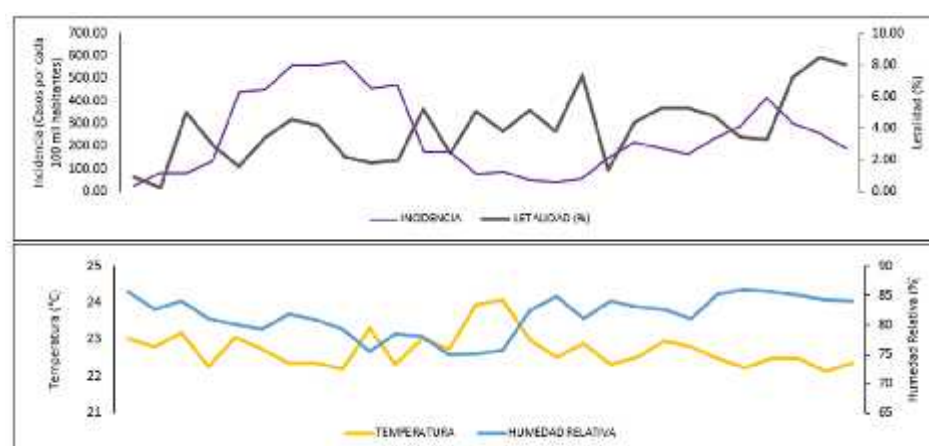


Figura 3. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Amazonas - abril 2020 a mayo 2021

En la región Amazonas, se observa una variabilidad importante en la temperatura y humedad relativa ( $T^{\circ}$  24.10 – 22.14) (HR 86.09 – 74.99), así como en la incidencia y letalidad del SARS-CoV-2 durante todo el periodo de evaluación. En la Figura 3 se muestra que, en los primeros meses de la pandemia (abril-junio de 2020), la incidencia aumentó de 25.07 a 448.68 casos, mientras la letalidad fluctuó con un máximo de 4.99% en mayo, lo que indica que el incremento de casos no siempre estuvo acompañado de mayor mortalidad. En la segunda mitad de 2020 la incidencia alcanzó picos

superiores a 550 casos en julio y agosto, para luego descender a menos de 200 casos en varias quincenas, aunque la letalidad se elevó hasta 7.35% en diciembre. En 2021 se registraron nuevos repuntes en abril (415.18 casos) y mayo (258.20 casos), con un máximo de letalidad de 8.44% en la primera quincena de mayo, evidenciando que la evolución de la pandemia en la región Amazonas respondió a una combinación de factores epidemiológicos, climáticos y de capacidad sanitaria.

#### 4.1.2. Región Ancash

La región Ancash está situada en la zona central y occidental del territorio peruano, su altitud del territorio está entre los 2,0 msnm y los 6 746 msnm. En la actualidad, su capital es la ciudad de Huaraz y está conformado por 20 provincias y 166 distritos (INEI, 2018).

##### a. Análisis de la Información meteorológica y epidemiológica en la región Ancash

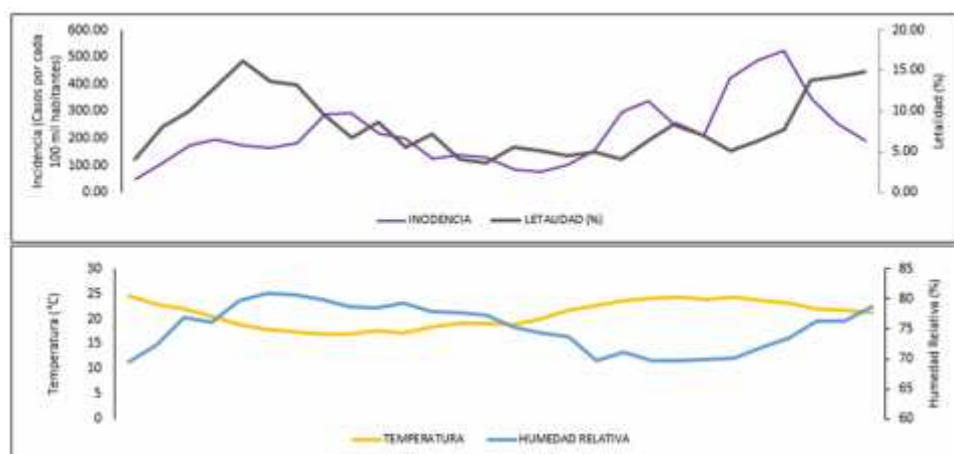


Figura 4. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Ancash - abril 2020 a mayo 2021

En la región de Áncash, se observa una variabilidad en la temperatura y la humedad relativa ( $T^{\circ}$  24.43 – 16.94) (HR 80.89 – 69.48), acompañada de un aumento progresivo en la incidencia y letalidad del SARS-CoV-2 durante los primeros meses de la pandemia. En la Figura 4 se observa que en Áncash la incidencia

aumentó rápidamente en los primeros meses de la pandemia, pasando de 50.48 casos en abril a un máximo de 288.57 en julio de 2020, mientras que la letalidad mostró un incremento sostenido, alcanzando 16.18% en junio. Durante la segunda mitad de 2020 y el primer semestre de 2021, se registraron picos importantes en agosto de 2020 (294.84 casos), enero de 2021 (339.22) y abril de 2021 (524.63), acompañados de tasas de letalidad elevadas, con un máximo de 14.85% en mayo de 2021. Estos patrones reflejan que la evolución del virus en la región estuvo influenciada tanto por factores epidemiológicos, como el relajamiento de medidas y la posible aparición de nuevas variantes, como por las condiciones meteorológicas, caracterizadas por un aumento progresivo de la temperatura desde diciembre de 2020 y fluctuaciones en la humedad relativa.

#### 4.1.3. Región Apurímac

La región de Apurímac está situada en la zona suroriental del territorio peruano, su altitud del territorio entre los 1 287 msnm y los 5 430 msnm. En la actualidad, su capital es la ciudad de Abancay y está conformado por 7 provincias y 84 distritos (INEI, 2018).

##### a. Análisis de la Información meteorológica y epidemiológica en la región Apurímac

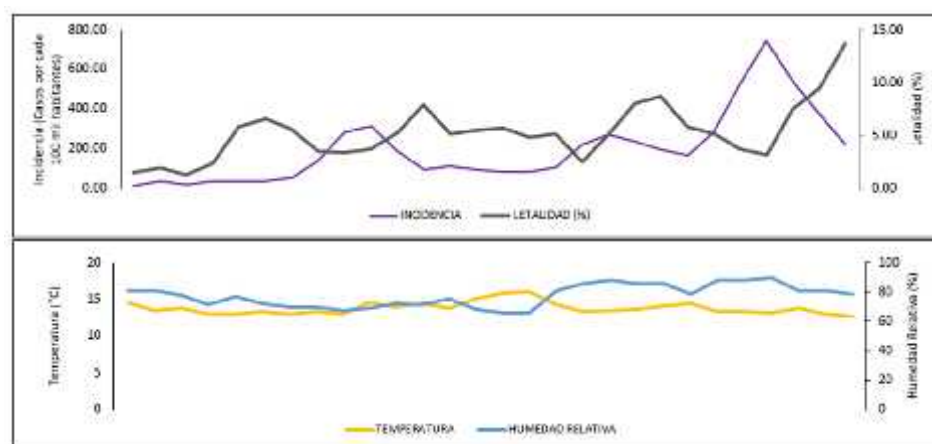


Figura 5. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Apurímac - abril 2020 a mayo 2021



En la región Apurímac, la incidencia y la letalidad del SARS-CoV-2 mostraron variaciones notables en relación con las condiciones climáticas ( $T^{\circ}$  16.11 – 12.70) (HR 89.80 – 65.59). En la Figura 5 se aprecia que en Apurímac la incidencia fue baja en abril de 2020 (14.86 y 35.06 casos por quincena) con letalidad menor al 2%, pero a partir de junio la mortalidad aumentó hasta 6.59% mientras la incidencia aún se mantenía moderada. En agosto de 2020 se alcanzó un pico de 315.74 casos, posiblemente asociado con la disminución de la humedad y un leve aumento de la temperatura, seguido de una reducción de la incidencia en septiembre y octubre, aunque con una letalidad elevada (máximo de 7.88% en septiembre). En 2021 se registró el mayor incremento de incidencia, con 743.15 casos en abril, acompañado de letalidades superiores al 8% en los primeros meses del año y un máximo de 13.63% en mayo, aun cuando la incidencia ya había disminuido. Estos patrones sugieren que la evolución del SARS-CoV-2 en Apurímac estuvo influenciada por factores climáticos, epidemiológicos y la capacidad de respuesta del sistema de salud.

#### **4.1.4. Región Arequipa**

La región de Arequipa está situada en la zona occidental del territorio peruano, su altitud del territorio está entre los 2,0 msnm y los 6 377 msnm. En la actualidad, su capital es la ciudad de Arequipa y está conformado por 8 provincias y 109 distritos (INEI, 2018).

##### **a. Análisis de la Información meteorológica y epidemiológica en la región Arequipa**

En la región Arequipa, se observa una tendencia variable en la incidencia y letalidad del SARS-CoV-2 en relación con la temperatura y la humedad relativa ( $T^{\circ}$  11.57 – 7.52) (HR 76.36 – 31.88). En la Figura 6 se muestra que, entre abril y junio de 2020, la incidencia aumentó de 31.85 a 175.10 casos en paralelo con el descenso de la temperatura (11.22°C a 8.43°C) y la humedad relativa (76.36% a 39.56%), mientras la letalidad creció progresivamente hasta 14.53%

en junio. En julio y agosto la incidencia alcanzó sus picos más altos (592.68 y 689.98 casos) en un contexto de bajas temperaturas y humedad relativa menor al 35%, para luego descender por debajo de 300 casos hacia fines de 2020, con letalidad entre 5.85% y 9.38%.

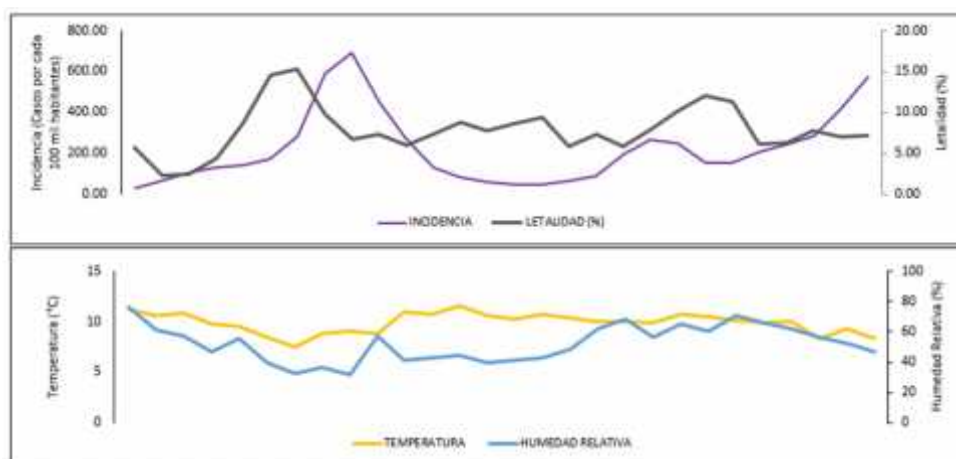


Figura 6. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Arequipa - abril 2020 a mayo 2021

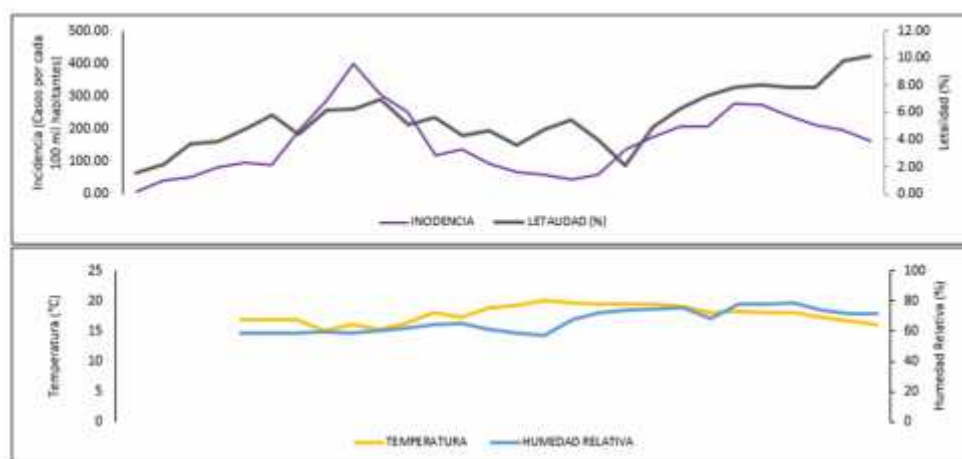
En 2021 se registraron nuevos aumentos, con 264.99 casos en enero, 285.82 en abril y un máximo de 574.05 en mayo, mientras la letalidad osciló entre 5.82% y 12.02%, con un pico en febrero. Estos resultados sugieren que los repuntes de incidencia se relacionaron con condiciones de menor temperatura y humedad, mientras que la letalidad estuvo vinculada a la capacidad de respuesta del sistema de salud.

#### 4.1.5. Región Ayacucho

La región de Ayacucho está situada en la zona central de la Cordillera de los Andes, su altitud del territorio está entre los 491 msnm y los 5 mil 505 msnm. En la actualidad, su capital es la ciudad de Ayacucho y está conformado por 11 provincias y 119 distritos (INEI, 2018).

#### a. Análisis de la Información meteorológica y epidemiológica en la región

En la Figura 7 se observa que, en los primeros meses de la pandemia, la incidencia en Ayacucho aumentó de 9.43 casos en abril a 98.47 en junio, junto con una letalidad de 5.78% y la variabilidad de la temperatura fue ( $T^{\circ}$  19.97 -15.04) (HR 78.91 - 56.88).



(-) Sin información disponible en las estaciones meteorológicas revisadas durante abril, mayo y junio

Figura 7. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Ayacucho - abril 2020 a mayo 2021

En julio se registró un incremento abrupto, con hasta 288.83 casos y una letalidad de 6.17%, lo que sugiere un posible subregistro en los meses previos. La incidencia alcanzó su punto máximo en agosto de 2020 (399.72 casos), para luego descender de forma progresiva hasta 46.24 casos en diciembre, mientras la letalidad se mantuvo en torno al 6%. En 2021 se presentaron nuevos picos en marzo (278.20 casos) y abril (239.59), con una letalidad elevada que alcanzó 10.16% en mayo. Estos patrones reflejan la influencia combinada de las condiciones ambientales, la dinámica epidemiológica y la capacidad de respuesta sanitaria en la evolución de la pandemia en la región.

#### 4.1.6. Región Cajamarca

La región de Cajamarca está situada en la zona norte del territorio peruano, la altitud está entre los 319 msnm y los 4 496 msnm. En la

actualidad, su capital es la ciudad de Cajamarca y está conformado por 13 provincias y 127 distritos (INEI, 2018).

#### a. Análisis de la Información meteorológica y epidemiológica en la región Cajamarca

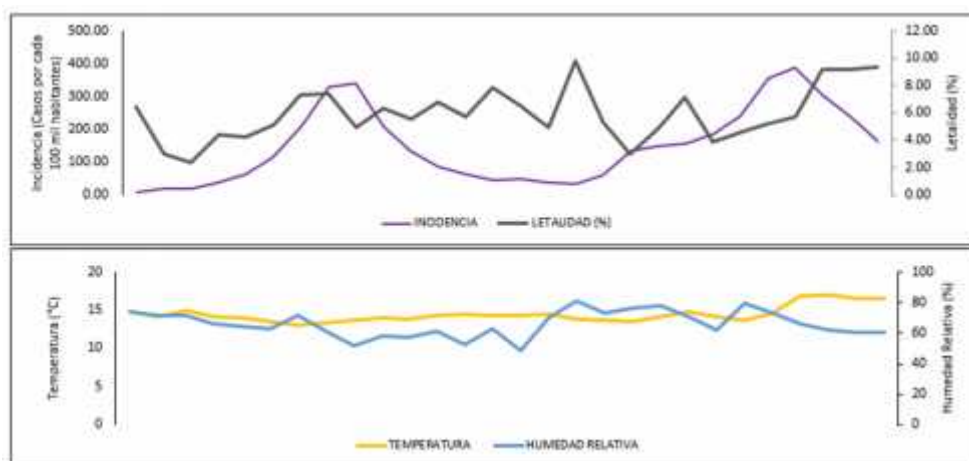


Figura 8. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Cajamarca - abril 2020 a mayo 2021

En la Figura 8 se muestra que en Cajamarca la incidencia del SARS-CoV-2 aumentó progresivamente en 2020, la variabilidad de la temperatura y humedad relativa fue ( $T^{\circ}$  16.96 - 13.03) (HR 80.86 - 48.72), pasando de valores bajos en abril (9.56 y 20.84 casos) a 113.37 en junio y alcanzando un pico de 328.06 casos en julio, en un contexto de disminución de la humedad relativa por debajo del 60%. La letalidad también creció de forma sostenida hasta 7.36% en julio, posiblemente vinculada a la saturación del sistema de salud. En 2021 la incidencia se mantuvo elevada, con picos en marzo (353.10 casos) y abril (388.04), mientras la letalidad mostró mayor variabilidad, con máximos de 9.83% en diciembre de 2020 y 9.34% en mayo de 2021. La temperatura registró un leve ascenso en 2021, mientras que la humedad relativa fluctuó, reduciéndose en los meses de menor incidencia y aumentando en los períodos críticos. Estos resultados sugieren que la propagación del virus en la región si estuvo influenciada por factores climáticos.

#### 4.1.7. Provincia Constitucional del Callao

La provincia constitucional del Callao está situada al oeste de la provincia de Lima, en la costa central del Perú, la altitud del está entre los está entre los 5 msnm y los 534 msnm. En la actualidad, su capital es la ciudad de Callao y está conformado por 7 distritos (INEI, 2018).

##### a. Análisis de la Información meteorológica y epidemiológica en la provincia constitucional del Callao

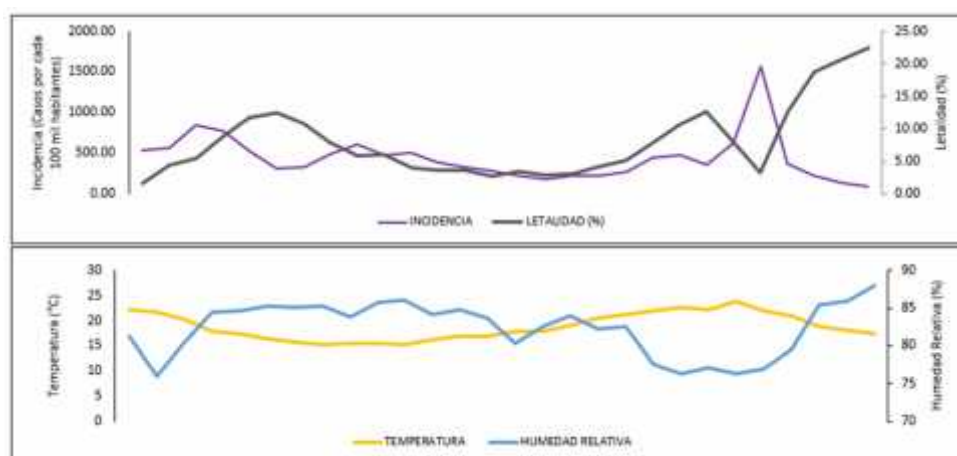


Figura 9. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la provincia constitucional del Callao - abril 2020 a mayo 2021

En la Figura 9 se observa que en el Callao la incidencia alcanzó su pico en mayo de 2020 con 847.72 casos, para luego descender progresivamente hasta 220.74 en diciembre, mientras la letalidad creció de 1.59% en abril a un máximo de 12.44% en junio, antes de estabilizarse por debajo del 5% hacia fin de año. En 2021 la incidencia mostró fuertes fluctuaciones, con un máximo histórico en marzo (1568.52 casos), mientras la letalidad alcanzó 22.41% en mayo, reflejando un periodo crítico en la pandemia. La temperatura descendió hasta julio de 2020 (15.31 °C) y luego aumentó gradualmente hasta 23.94 °C en marzo de 2021, mientras que la humedad relativa se mantuvo elevada, con un máximo de 87.93% en mayo de 2021. Estos resultados evidencian que, además de las condiciones climáticas que se encontraron entre ( $T^{\circ}$  21.26 - 12.61) (HR 83.89 - 72.79), factores sociales y epidemiológicos influyeron de

manera decisiva en la evolución de la pandemia en la provincia constitucional del Callao.

#### 4.1.8. Región Cusco

La región de Cusco está situada en la zona suroriental del territorio peruano, la altitud está entre los 277 msnm y los 6372 msnm. En la actualidad, su capital es la ciudad de Cusco y está conformado por 13 provincias y 112 distritos (INEI, 2018).

##### a. Análisis de la Información meteorológica y epidemiológica en la región Cusco

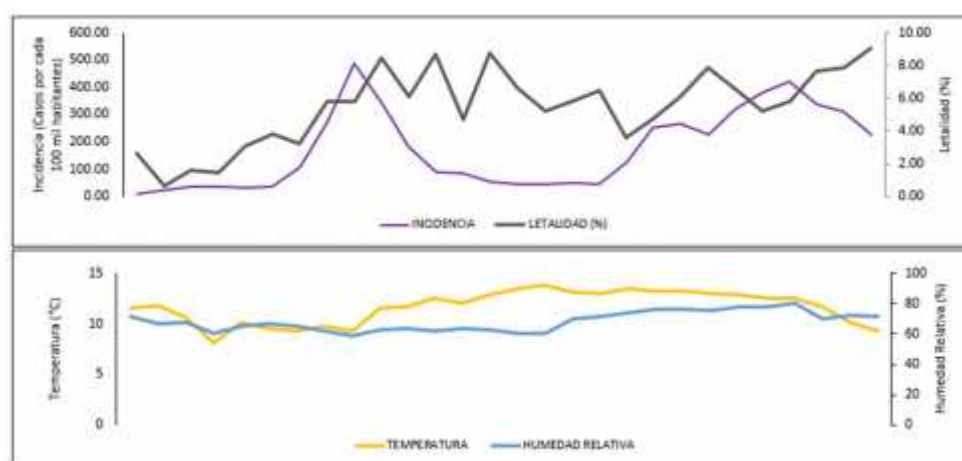


Figura 10. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad relativa de la región Cusco - abril 2020 a mayo 2021

En la Figura 10 se muestra que en Cusco la incidencia de SARS-CoV-2 fue baja en abril y mayo de 2020, pero aumentó de forma marcada a partir de julio, alcanzando un máximo de 488.99 casos en agosto, para luego descender progresivamente hasta menos de 51 casos en diciembre. La letalidad, inicialmente baja, se elevó en la segunda mitad del año, con un máximo de 8.76% en octubre. En 2021 se observó una segunda ola con un pico de 421.05 casos en abril, seguido de un descenso, mientras la letalidad continuó en ascenso hasta 9.02% en mayo. En cuanto a las condiciones climáticas que se encontraron entre ( $T^{\circ}$  13.78 - 7.95) (HR 79.94 - 58.90), la temperatura fue más baja en invierno y aumentó levemente en los meses cálidos, mientras que la humedad relativa

mostró una tendencia decreciente en 2020, con mínimos en agosto (58.90%), y un incremento en 2021, alcanzando 79.94% en abril.

#### 4.1.9. Región Huancavelica

La región de Huancavelica está situada en la zona central andina del territorio peruano, la altitud está entre los 1 139 msnm y los 5 298 msnm. En la actualidad, su capital es la ciudad de Huancavelica y está conformado por 7 provincias y 100 distritos (INEI, 2018).

##### a. Análisis de la Información meteorológica y epidemiológica en la región Huancavelica

En la región de Huancavelica, se observa una tendencia en la que el aumento de la humedad relativa parece estar asociado con mayores tasas de letalidad por SARS-CoV-2, la variabilidad climática fue ( $T^{\circ}$  12.79 - 9.27) (HR 83.68 - 62.34).

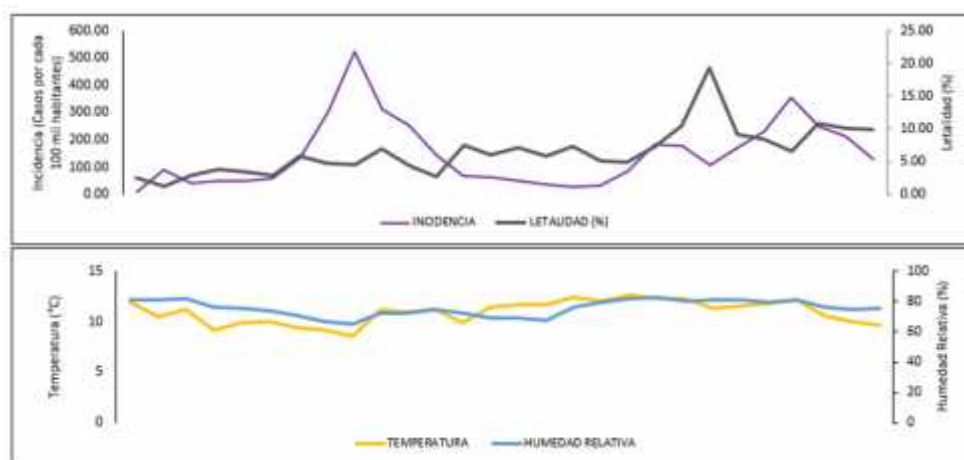


Figura 11. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Huancavelica - abril 2020 a mayo 2021

La Figura 11 muestra que, en Ayacucho, durante 2020, la humedad inicial (80.62 %–81.31 % en abril) se asoció a una baja letalidad (2.56 %–1.24 %), pese al incremento en la incidencia. No obstante, al descender la humedad, la letalidad aumentó hasta 5.82 % en julio (70.97 %). En agosto y setiembre, con una ligera recuperación de la humedad, la incidencia permaneció elevada (524.20 y 251.29 casos

en la primera quincena, respectivamente), acompañada de variaciones en la letalidad. En 2021 esta dinámica fue más marcada: en febrero, con humedades de 79.81 %–80.62 % y una leve disminución de la temperatura, la letalidad alcanzó su punto máximo (19.24 %), mientras que en abril y mayo se mantuvo elevada (10.74 % y 10.05 %) con humedades superiores al 74 %. Estos resultados evidencian que, si bien temperatura y humedad influyen en la incidencia y letalidad del SARS-CoV-2 en Huancavelica, su relación no es lineal y responde también a factores externos como la respuesta sanitaria y la movilidad poblacional.

#### 4.1.10. Región Huánuco

La región de Huánuco está situada en la zona central del país entre la Cordillera Occidental y el río Ucayali, su altitud está entre los 122 msnm y los 6 617 msnm. En la actualidad, su capital es la ciudad de Huánuco y está conformado por 11 provincias y 84 distritos (INEI, 2018).

##### a. Análisis de la Información meteorológica y epidemiológica en la región Huánuco

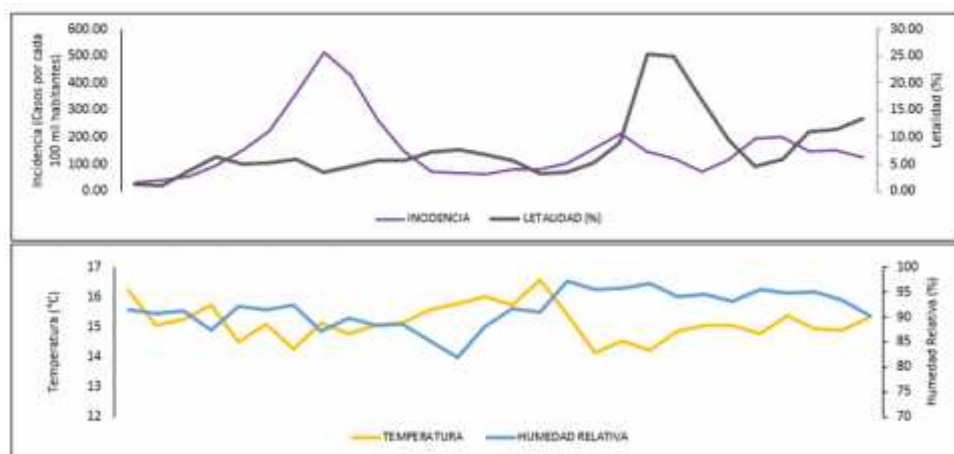


Figura 12. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Huánuco - abril 2020 a mayo 2021

La Figura 12 muestra que, en Huánuco, durante 2020, la incidencia de SARS-CoV-2 aumentó progresivamente hasta julio (513.64 casos en la segunda quincena), coincidiendo con una ligera disminución de



la humedad (87.13 %). Luego, aunque la incidencia descendió en agosto y setiembre, la letalidad se incrementó sostenidamente hasta 7.23 % en setiembre, mientras la humedad bajó a 85.33 %. En los últimos meses del año, pese a la recuperación de la humedad por encima del 90 %, la letalidad permaneció elevada, lo que sugiere influencia de factores adicionales como la presión sobre el sistema de salud. En 2021, la letalidad alcanzó niveles críticos, con un máximo de 25.43 % en enero (14.21 °C y 96.58 % de humedad), manteniéndose alta en febrero y marzo (>16 %) y registrando 13.50 % en mayo, incluso con ligeras variaciones de temperatura y humedad (T° 16.57 - 14.14) (HR 97.14 - 81.84), lo que indica que las condiciones ambientales, sumadas al contexto epidemiológico, intensificaron la gravedad de los casos en la región.

#### 4.1.11. Región Ica

La región de Ica está situada en la costa central del territorio peruano, su altitud está entre los 2,0 msnm y los 4 mil 893 msnm. En la actualidad, su capital es la ciudad de Ica y está conformado por 5 provincias y 43 distritos (INEI, 2018).

##### a. Análisis de la Información meteorológica y epidemiológica en la región Ica

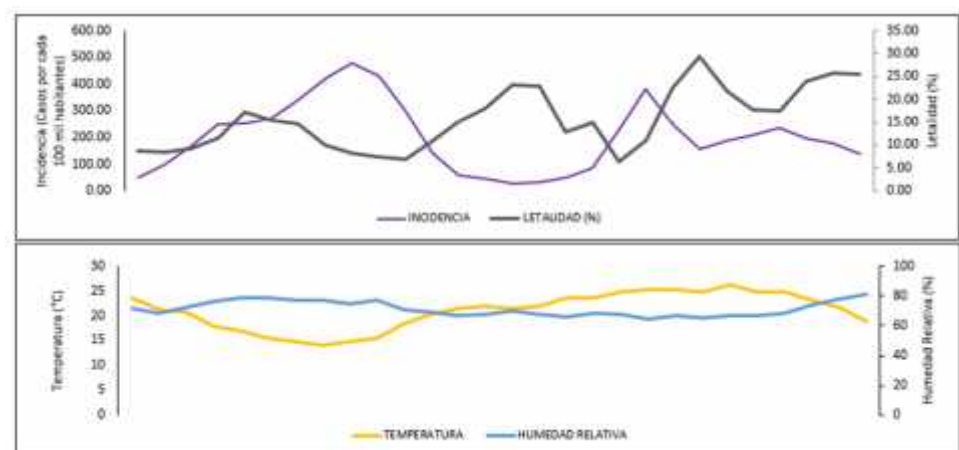


Figura 13. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Ica - abril 2020 a mayo 2021

La Figura 13 muestra que, en Ica, durante 2020, la variabilidad climática fue ( $T^{\circ}$  26.15 - 14.12) (HR 80.78 - 64.48), la incidencia de SARS-CoV-2 aumentó progresivamente entre abril y julio, alcanzando su pico en la segunda quincena de julio con 423 casos, coincidiendo con la temperatura más baja del periodo (14.12  $^{\circ}$ C) y una humedad del 77.41 %. Aunque en agosto se registró un valor elevado (478.17 casos), la incidencia descendió en los meses posteriores, mientras la letalidad se incrementó, alcanzando 17.27 % en junio y un máximo de 23.02 % en noviembre, pese a la reducción de casos. En 2021, la incidencia volvió a aumentar entre enero y marzo (máximo de 381.77 casos en enero), en un contexto de temperaturas más altas (25.26  $^{\circ}$ C) y humedad más baja (64.48 %). Sin embargo, la letalidad alcanzó valores críticos en febrero (29.27 %) y mayo (25.74 %), lo que indica que la combinación de temperaturas moderadas y humedades relativamente altas pudo haber contribuido a una mayor severidad de los casos en la región.

#### **4.1.12. Región Junín**

La región de Junín está situada en la zona central del territorio peruano, abarcando las regiones naturales, sierra y selva, su altitud está entre los 201 msnm y los 5 mil 730 msnm. En la actualidad, su capital es la ciudad de Huancayo y está conformado por 9 provincias y 124 distritos (INEI, 2018).

##### **a. Análisis de la Información meteorológica y epidemiológica en la región Junín**

La Figura 14 muestra que, en Junín, durante el 2020, la incidencia de SARS-CoV-2 presentó un incremento sostenido desde abril, alcanzando su punto máximo en agosto con 323.62 casos, en un contexto de temperaturas bajas (11.59  $^{\circ}$ C) y humedad relativa de 76.31 %.

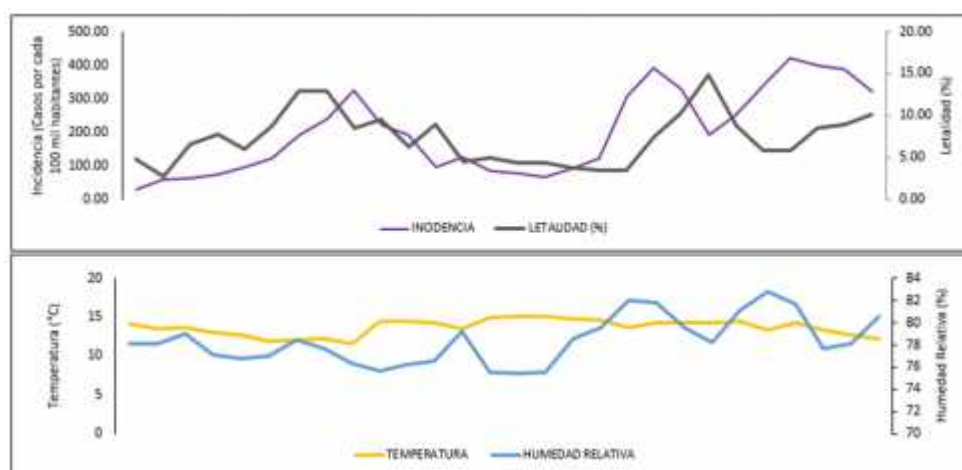


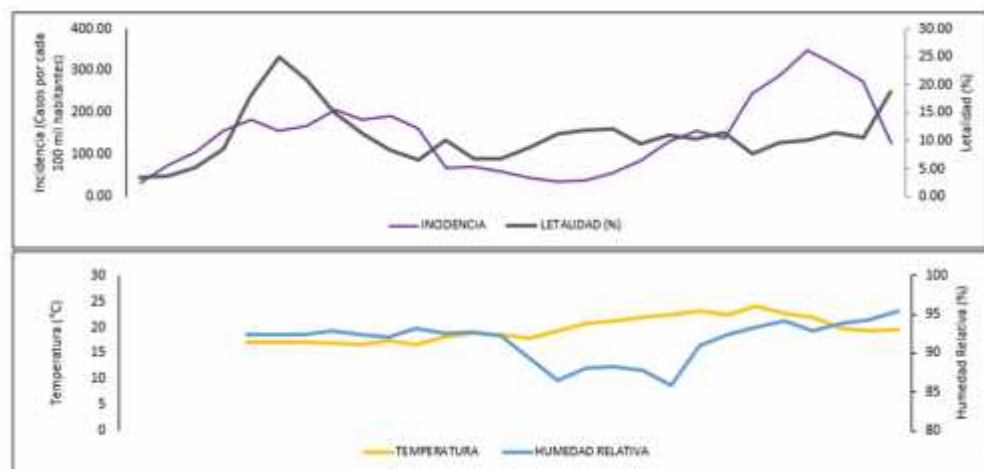
Figura 14. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Junín - abril 2020 a mayo 2021

Posteriormente, la incidencia disminuyó progresivamente hasta diciembre. La letalidad, por su parte, pasó de valores bajos en abril (2.77 %) a un máximo en julio y agosto (12.88 % y 12.87 %), descendiendo después hacia el cierre del año. En 2021, se observó un repunte en la incidencia durante los primeros meses, con un máximo en abril (421.53 casos), mientras que la letalidad alcanzó su nivel más alto en febrero (14.79 %), manteniendo luego un comportamiento fluctuante. Estos resultados sugieren que los cambios en temperatura y humedad, que oscilaban ( $T^{\circ}$  15.12 - 11.59) (HR 82.74 - 75.43), sumados a otros factores influyeron tanto en la incidencia como en la letalidad en esta región.

#### 4.1.13. Región La Libertad

La región La Libertad está situada en la zona norte del territorio peruano, su altitud está entre los 2 msnm y los 4 mil 773 msnm. En la actualidad, su capital es la ciudad de Trujillo y está conformado por 12 provincias y 83 distritos (INEI, 2018).

**a. Análisis de la Información meteorológica y epidemiológica en la región La Libertad**



(-) Sin información disponible en las estaciones meteorológicas revisadas durante abril, mayo y junio.

Figura 15. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región La Libertad - abril 2020 a mayo 2021

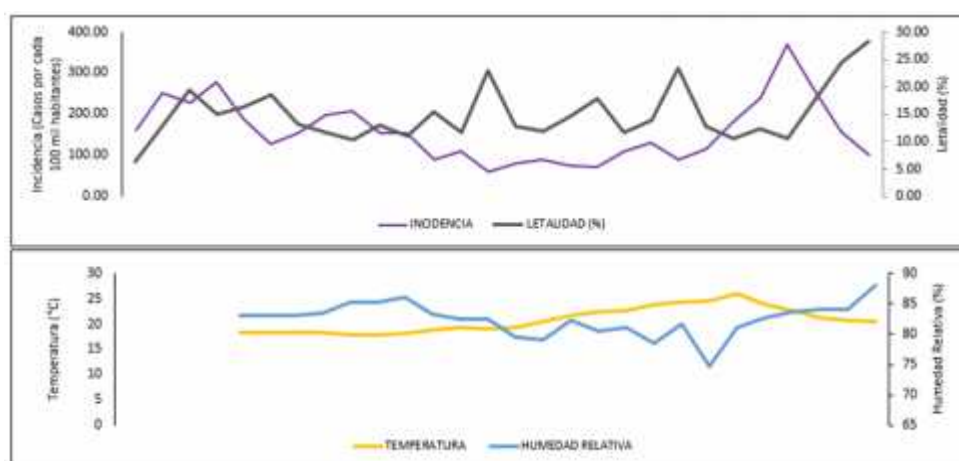
La Figura 15 muestra que, en La Libertad, durante el 2020, la variabilidad climática fue ( $T^{\circ}$  26.34 - 16.73) (HR 95.38 - 77.24), la incidencia de SARS-CoV-2 aumentó de forma sostenida hasta alcanzar su máximo en junio (184.06 casos), cuando la humedad relativa superaba el 92 %, mientras que la letalidad registró un valor elevado (24.85 %), sugiriendo una mayor severidad de los casos bajo condiciones de alta humedad. Posteriormente, la incidencia presentó fluctuaciones con un nuevo pico en julio (206.91 casos), para luego descender hacia fin de año en paralelo con un incremento progresivo de la temperatura y una ligera reducción de la humedad. En 2021, se observó un repunte de la incidencia en marzo y abril, alcanzando un máximo de 348.18 casos en un contexto de mayor humedad (93.83 %), mientras que la letalidad mostró un comportamiento variable, destacando el incremento en mayo (18.80 %). Estos resultados sugieren que la humedad elevada pudo haber favorecido tanto la propagación como la severidad de los casos en esta región.

#### 4.1.14. Región Lambayeque

La región Lambayeque está situada en la zona noroeste del territorio peruano, su altitud está entre 1,0 msnm y los 4 mil msnm. En la actualidad, su capital es la ciudad de Chiclayo y está conformado por 3 provincias y 38 distritos (INEI, 2018).

##### a. Análisis de la Información meteorológica y epidemiológica en la región Lambayeque

La Figura 16 muestra que, en Lambayeque, durante el 2020, la incidencia de SARS-CoV-2 alcanzó su punto máximo en mayo (278.00 casos), en un periodo sin registros de temperatura, para luego presentar fluctuaciones con un repunte en agosto (207.13 casos) y un descenso progresivo hacia octubre (58.29 casos), coincidiendo con un aumento gradual de la temperatura y una humedad cercana al 82 %.



(-) Sin información disponible en las estaciones meteorológicas revisadas en abril, mayo y junio

Figura 16. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Lambayeque - abril 2020 a mayo 2021

En el 2021, la incidencia registró un marcado incremento en marzo y abril, con un máximo en la primera quincena de abril (369.63 casos) bajo condiciones de 22.67 °C y 83.69 % de humedad; sin embargo, en mayo, a pesar de la reducción de casos (100.70), la letalidad alcanzó su valor más alto (28.33 %) en un contexto de temperaturas moderadas y humedad elevada, lo que sugiere que estas condiciones ambientales, la cuales se encontraban en (T° 27.26 -

17.93) (HR 87.99 - 74.72), pudieron haber favorecido una mayor severidad de la enfermedad.

#### 4.1.15. Lima Metropolitana

La provincia de Lima o Lima metropolitana está situada en la costa central del territorio peruano, su altitud está entre los 0 msnm y los 860 msnm. En la actualidad, la capital de la república de Perú está conformado 43 distritos (INEI, 2018).

##### a. Análisis de la Información meteorológica y epidemiológica en Lima Metropolitana

La Figura 17 muestra que, en Lima Metropolitana, durante el 2020, la incidencia de SARS-CoV-2 aumentó progresivamente hasta alcanzar un máximo en mayo (417.30 casos), coincidiendo con una disminución de la temperatura y un aumento de la humedad, mientras que la letalidad también se elevó, llegando a 10.86 %.

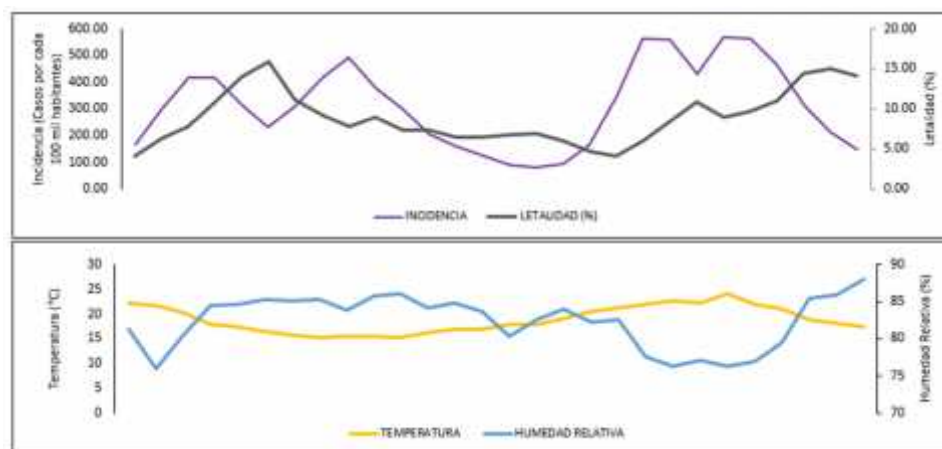


Figura 17. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de Lima Metropolitana - abril 2020 a mayo 2021

En los meses siguientes, los casos fluctuaron con un nuevo pico en agosto (490.88 casos) para luego descender de manera sostenida hacia fin de año, cuando la letalidad se mantuvo por debajo del 7 %. En el 2021, la incidencia alcanzó su punto más alto en marzo (566.64 casos), bajo condiciones de mayor temperatura (23.94 °C) y menor humedad (76.40 %); sin embargo, la letalidad mostró un comportamiento distinto, alcanzando valores elevados en abril y

mayo (11.02 % y 14.09 %), lo que sugiere que en esta región las temperaturas moderadas combinadas con alta humedad podrían haber favorecido una mayor severidad de la enfermedad, la variabilidad climática se encontró ( $T^{\circ}$  23.94 - 15.22) (HR 87.93 - 76.04) .

#### 4.1.16. Lima Región

La región de Lima (Lima Región), está situada en el centro - oeste del territorio peruano, su altitud está entre los 3,0 msnm y los 6 mil 127 msnm. En la actualidad, su cuya capital es la ciudad de Huacho y está conformado por 9 provincias y 128 distritos (INEI, 2018).

##### a. Análisis de la Información meteorológica y epidemiológica en Lima región

En la Figura 18 se muestra el comportamiento del SARS-CoV-2 en Lima Región, durante los años 2020 y 2021, evidenciándose la relación entre la variabilidad climática ( $T^{\circ}$  24.64 - 15.61) (HR 88.02 - 75.19) y los indicadores epidemiológicos.

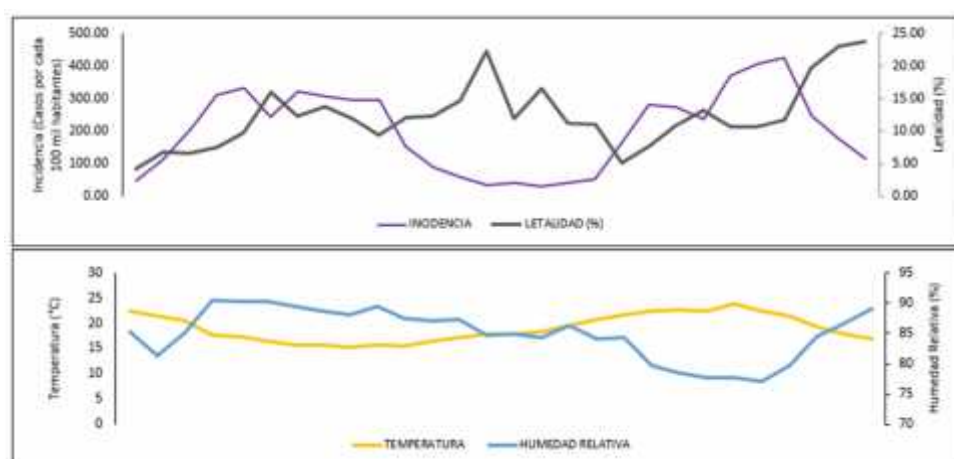


Figura 18. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Lima- abril 2020 a mayo 2021

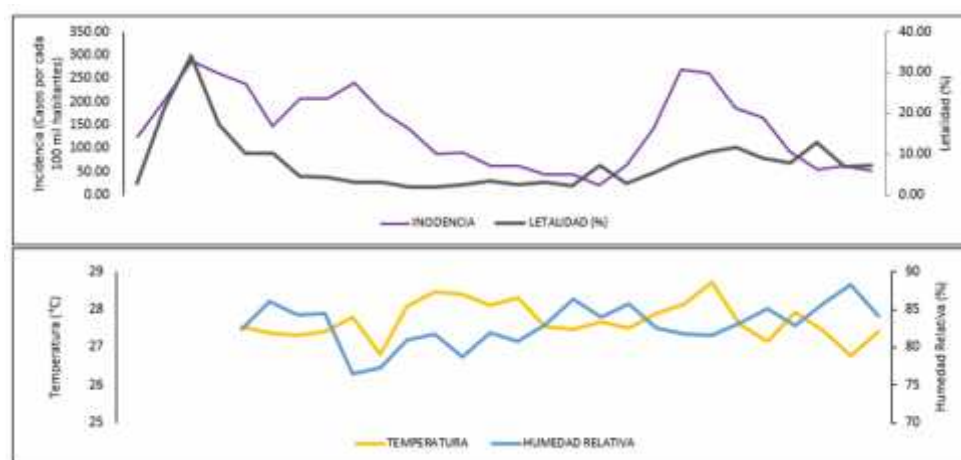
En 2020, la disminución progresiva de la temperatura y el incremento de la humedad relativa coincidieron con un aumento de la incidencia, que alcanzó su pico en junio (332.07 casos) cuando la temperatura descendió a 16 °C y la humedad superó el 90 %; mientras que la letalidad se incrementó hacia octubre, llegando a 22.29 % con una

baja incidencia (33.49 casos). En 2021, las temperaturas más altas en los primeros meses (cercanas a 23 °C en marzo) y humedades de 77 % a 84 % se asociaron con el mayor número de casos (406.91 en marzo), aunque con letalidades superiores al 10 %. Posteriormente, con la llegada de meses más fríos, la incidencia disminuyó, pero la letalidad alcanzó su punto máximo en mayo con 23.77 %.

#### 4.1.17. Región Loreto

La región de Loreto está situada en el extremo nororiente del territorio peruano, su altitud está entre los 57 msnm y los 2 216 msnm. En la actualidad, su capital es la ciudad de Iquitos y está conformado por 8 provincias y 53 distritos (INEI, 2018).

##### a. Análisis de la Información meteorológica y epidemiológica en la región Loreto



(-) Sin información disponible en las estaciones meteorológicas revisadas en abril, mayo y junio.

Figura 19. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Loreto - abril 2020 a mayo 2021

En la Figura 19 se observa la evolución del SARS-CoV-2 en Loreto durante 2020 y 2021, destacando un inicio crítico de la pandemia con un máximo de incidencia en mayo de 2020 (288.16 casos) y un incremento abrupto de la letalidad que alcanzó 34.04 % en ese mismo periodo. Posteriormente, con temperaturas alrededor de 27 °C y humedades entre 82 % y 86 %, ambos indicadores mostraron



una tendencia descendente, estabilizándose la letalidad por debajo del 5 % desde julio, aunque con un leve repunte en diciembre (7.41 %). En 2021, la región experimentó un nuevo incremento de casos en febrero (267.72 y 259.94 por quincena), acompañado de una letalidad que llegó a 10.45 % y se mantuvo elevada en marzo con un pico de 11.81 %. Sin embargo, desde abril, bajo condiciones de temperatura estable (26.76 °C – 27.91 °C) y alta humedad relativa (82 % – 88 %), la incidencia descendió a menos de 100 casos y la letalidad mostró una tendencia a estabilizarse, lo que sugiere una posible influencia de los factores ambientales que se encontraron en ( $T^{\circ}$  28.72 - 26.61) (HR 91.40 - 76.55), en la dinámica epidemiológica regional.

#### 4.1.18. Región Madre de Dios

La región Madre de Dios está situada en la zona suroriental del territorio peruano, su altitud está entre los 160 msnm y los 3 mil 967 msnm. En la actualidad, su capital es la ciudad de Puerto Maldonado y está conformado por 3 provincias y 11 distritos (INEI, 2018).

##### a. Análisis de la Información meteorológica y epidemiológica en la región Madre de Dios

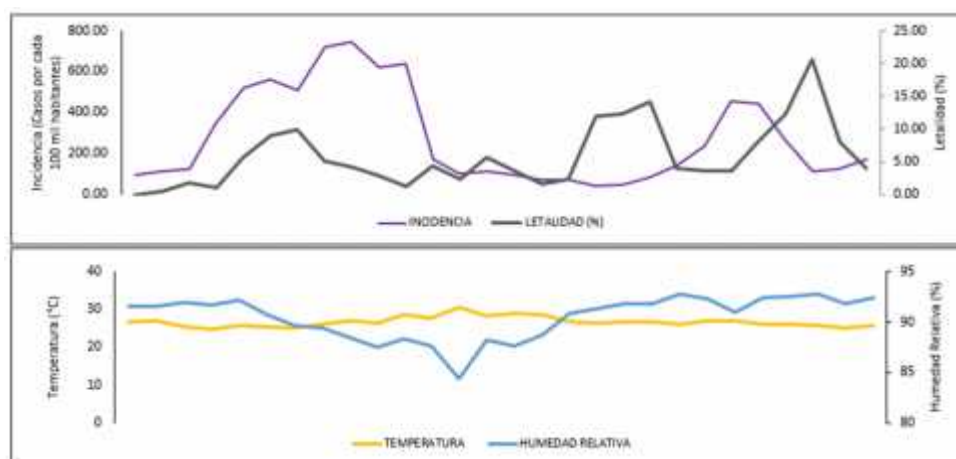


Figura 20. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Madre de Dios - abril 2020 a mayo 2021

En la Figura 20 se muestra la evolución del SARS-CoV-2 en Madre de Dios durante 2020 y 2021. La variabilidad climática se encontraba ( $T^{\circ}$  30.34 - 24.82) (HR 92.69 - 84.41) y en el 2020, la incidencia alcanzó su punto máximo en agosto con 744.49 casos, en un contexto de temperaturas entre 24.82  $^{\circ}\text{C}$  y 30.34  $^{\circ}\text{C}$  y humedades relativas de 84.41 % a 92.21 %. La letalidad se mantuvo baja hasta junio, cuando subió a 5.67 %, alcanzando 9.82 % en julio y descendiendo luego, salvo en diciembre, donde llegó a 11.84 % pese a una baja incidencia, lo que sugiere mayor gravedad de los casos. En 2021, la incidencia presentó picos en marzo (454.52 y 442.43), con una posterior disminución, mientras que la letalidad mostró un incremento sostenido, pasando de 12.36 % en enero a un máximo de 20.51 % en abril, en condiciones de temperaturas entre 25.22  $^{\circ}\text{C}$  y 27.15  $^{\circ}\text{C}$  y humedades superiores al 90 %.

#### 4.1.19. Región Moquegua

La región de Moquegua está situada en la zona sur y occidental del territorio peruano, su altitud está entre los 10 msnm y los 5 596 msnm. En la actualidad, su capital es la ciudad de Moquegua y está conformado por 3 provincias y 20 distritos (INEI, 2018).

##### a. Análisis de la Información meteorológica y epidemiológica en la región Moquegua

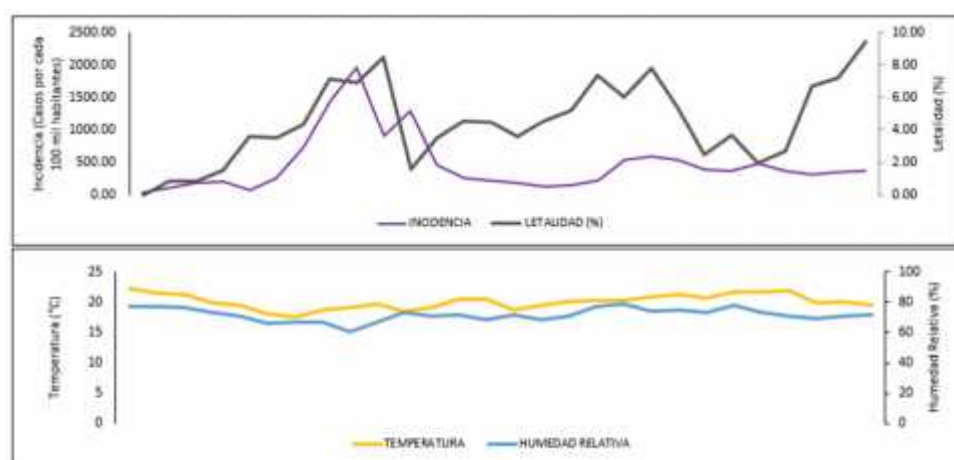


Figura 21. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Moquegua - abril 2020 a mayo 2021

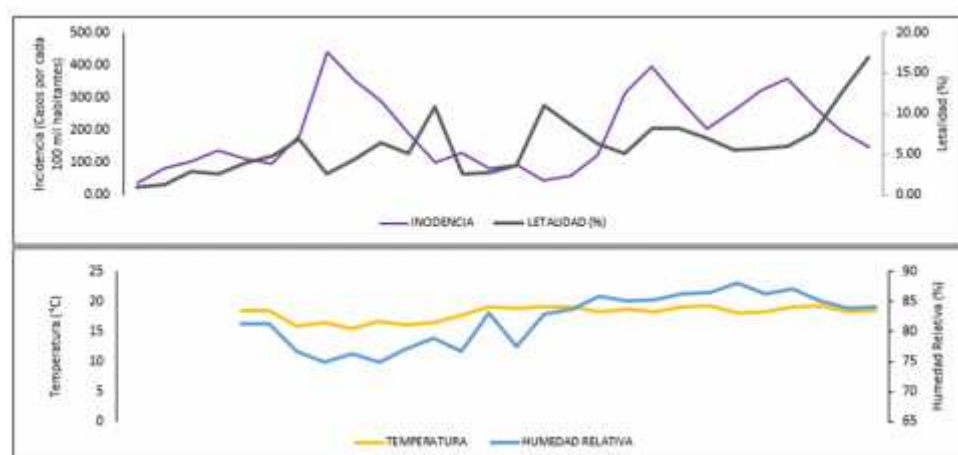
En la Figura 21 se observa que, en Moquegua, durante 2020, la variabilidad climática fue ( $T^{\circ}$  22.30 - 17.46) (HR 78.68 - 60.40), la incidencia del SARS-CoV-2 aumentó progresivamente hasta alcanzar 1965.86 casos en la primera quincena de agosto, coincidiendo con una disminución de la humedad relativa hasta 60.40 % y un descenso de la temperatura de 22.30 °C en abril a 17.46 °C en julio, condiciones que pudieron favorecer la propagación del virus. La letalidad se mantuvo baja hasta junio, pero alcanzó 8.43 % en la segunda quincena de agosto. En 2021, la incidencia disminuyó respecto al pico del año anterior, aunque se mantuvo elevada en los primeros meses, con 598.22 casos en enero, mientras que la letalidad se incrementó, llegando a 9.44 % en mayo. En este periodo, la temperatura osciló entre 19.39 °C y 21.76 °C y la humedad alrededor del 70 %, lo que sugiere que, pese a una menor incidencia, la gravedad de los casos aumentó en algunos meses.

#### **4.1.20. Región Pasco**

La región de Pasco está situada en la zona central del territorio peruano, su altitud está entre los 208 msnm y los 5 723 msnm. En la actualidad, su capital la ciudad de Cerro de Pasco y está conformado por 3 provincias y 29 distritos (INEI, 2018).

##### **a. Análisis de la Información meteorológica y epidemiológica en la región Pasco**

En la Figura 22 se muestra que, en Pasco, durante 2020, la incidencia del SARS-CoV-2 aumentó de forma progresiva hasta alcanzar un máximo de 438.02 casos en la segunda quincena de julio, coincidiendo con una disminución de la temperatura de 18.42 °C a 15.81 °C y de la humedad relativa de 81.21 % a 74.90 %. La variabilidad climática fue ( $T^{\circ}$  19.34 -14.06) (HR 88.07 -71.20).



(-) Sin información disponible en las estaciones meteorológicas en abril, mayo y junio

Figura 22. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Pasco - abril 2020 a mayo 2021

Posteriormente, aunque la incidencia descendió en agosto y septiembre, la letalidad se incrementó, llegando a 10.91 % en septiembre y 11.02 % en noviembre. En 2021, la incidencia se mantuvo elevada en los primeros meses, con un máximo de 395.36 casos en enero, mientras que la humedad alcanzó su mayor valor en marzo (88.07 %) y la temperatura se mantuvo entre 18.04 °C y 19.34 °C. La letalidad, en cambio, mostró un ascenso sostenido, alcanzando en mayo su punto más alto con 16.95 %, el valor máximo registrado en toda la serie.

#### 4.1.21. Región Piura

La región de Piura está situada en la zona norte del territorio peruano, la altitud está entre los 2,0 msnm y los 3 960 msnm. En la actualidad, su capital es la ciudad de Piura y está conformado por 8 provincias y 65 distritos (INEI, 2018).

##### a. Análisis de la Información meteorológica y epidemiológica en la región Piura

En la Figura 23 se observa que, en Piura, durante 2020, la incidencia de SARS-CoV-2 aumentó progresivamente hasta un máximo de 281.70 casos en mayo, asociado a una disminución de la

temperatura de 28.05 °C a 24.38 °C y un incremento de la humedad relativa de 69.64 % a 78.24 %.

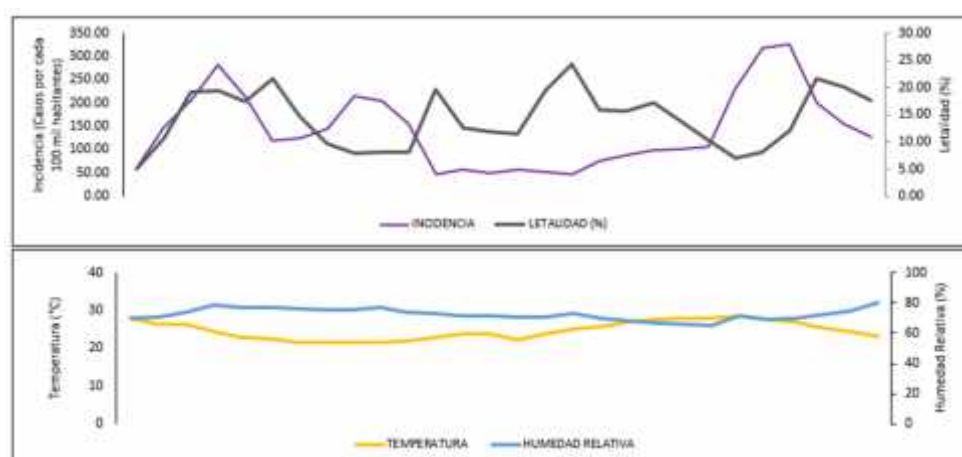


Figura 23. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Piura - abril 2020 a mayo 2021

En los meses posteriores, la incidencia descendió, aunque la letalidad se mantuvo elevada, alcanzando 21.67 % en junio, 19.51 % en septiembre y un máximo anual de 24.26 % en diciembre, lo que reflejaría un aumento en la gravedad de los casos o limitaciones en la atención sanitaria. En 2021, la incidencia fue baja a inicios del año, pero registró un fuerte incremento en marzo y abril, con valores superiores a 300 casos, mientras que la temperatura (27.59 °C – 28.60 °C) y la humedad (65.18 % – 71.59 %) se mantuvieron relativamente estables. Sin embargo, la letalidad volvió a elevarse, alcanzando 21.71 % en abril y superando el 20 % en mayo, lo que indica que la severidad de los casos persistió a pesar de la reducción en la incidencia. La variabilidad climática durante todo el periodo estudio fue (T° 28.60 - 21.58) (HR 80.03 - 65.18).

#### 4.1.22. Región Puno

La región de Puno está situada en la zona suroriental del territorio peruano, su altitud está entre los 203 msnm y los 6 000 msnm. En la actualidad, su capital es la ciudad de Puno y está conformado por 13 provincias y 110 distritos (INEI, 2018).

**a. Análisis de la Información meteorológica y epidemiológica en la región Puno.**

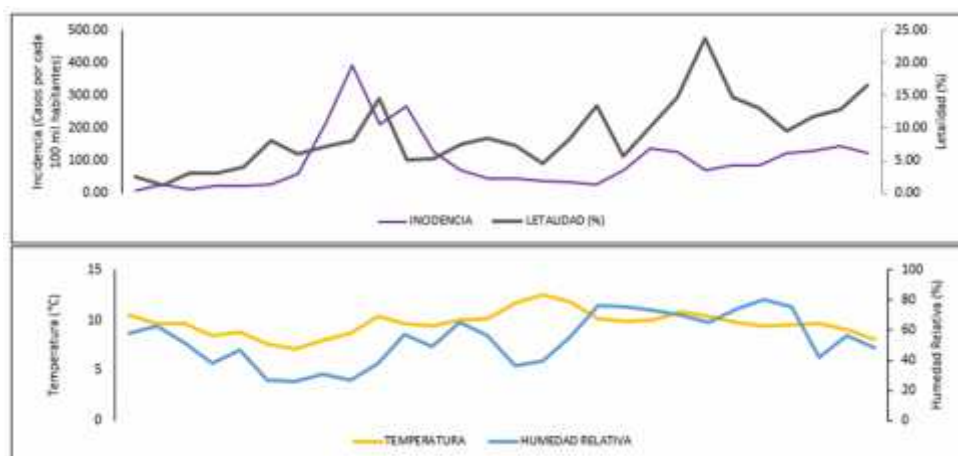


Figura 24. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Puno - abril 2020 a mayo 2021

En la Figura 24 se muestra que, en Puno, durante 2020, la incidencia de SARS-CoV-2 fue baja en los primeros meses, pero aumentó progresivamente hasta alcanzar su máximo en agosto con 393.14 casos, en un contexto de temperaturas bajas (7.18 °C – 8.69 °C) y humedad relativa reducida (26.49 % – 26.60 %). La letalidad también creció, llegando a 14.49 % en agosto y manteniéndose elevada hasta diciembre (13.41 %). En 2021, la incidencia presentó fluctuaciones con repuntes en enero y febrero, aunque lo más destacado fue el incremento en la letalidad, que alcanzó 23.79 % en febrero y se mantuvo alta en mayo (16.51 %), en un escenario de temperaturas cercanas a 10 °C y mayor humedad relativa (65.35 % – 75.52 %). Estos resultados evidencian que, en esta región de condiciones climáticas frías, la severidad de los casos se mantuvo elevada a lo largo del periodo analizado. La variabilidad climática durante todo el periodo estudio fue (T° 12.51 - 7.18) (HR 79.90 - 26.49).

#### 4.1.23. Región San Martín

La región de San Martín está situada en la zona nororiental del territorio peruano, su altitud está entre los 110 msnm y los 4 349 msnm. En la actualidad, su capital es la ciudad de Moyobamba y está conformado por 10 provincias y 77 distritos (INEI, 2018).

##### a. Análisis de la Información meteorológica y epidemiológica en la región San Martín

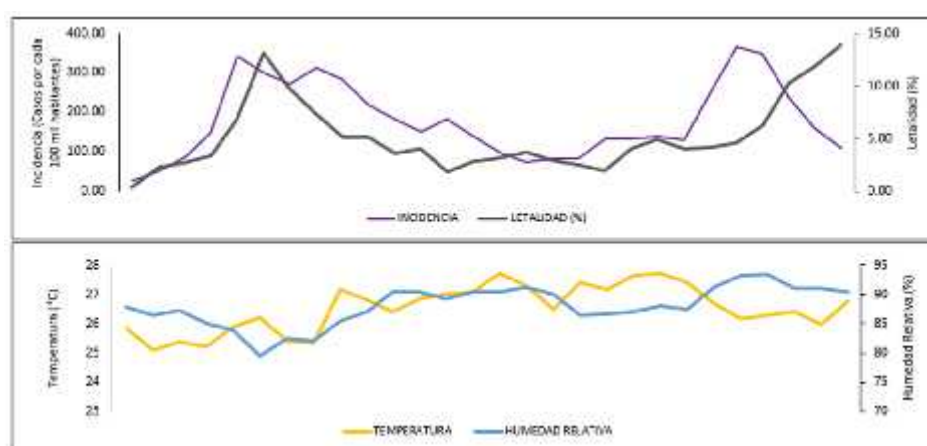


Figura 25. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región San Martín - abril 2020 a mayo 2021

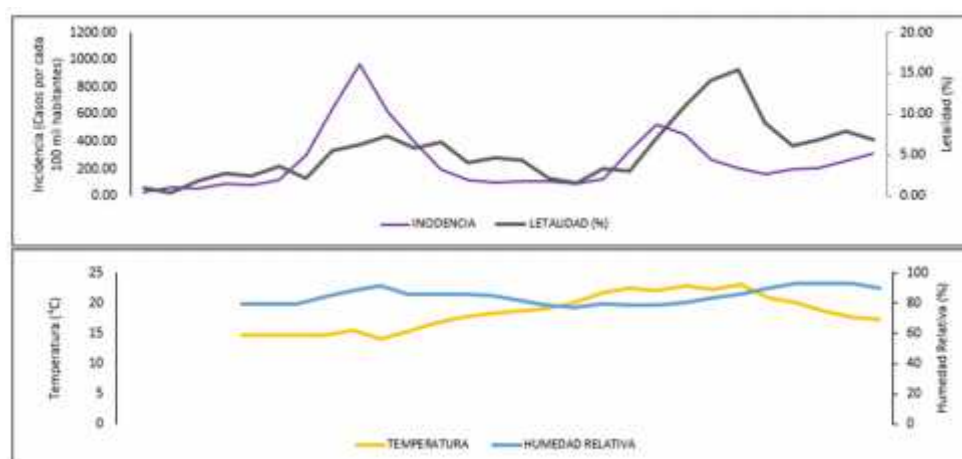
En la Figura 25 se observa que, en la región de San Martín, durante 2020, la incidencia de SARS-CoV-2 aumentó progresivamente hasta alcanzar su máximo en junio con 342.91 casos, en un contexto de temperatura estable ( $\sim 25.9^{\circ}\text{C}$ ) y humedad relativa entre 79.44 % y 87.89 %. La letalidad también se elevó de manera significativa, pasando de 0.42 % en abril a 13.11 % en junio, indicando un incremento en la severidad de los casos. En los meses posteriores, la incidencia descendió gradualmente, mientras que la letalidad mostró oscilaciones moderadas, estabilizándose hacia fin de año en torno al 2.5 % – 3.77 %. En 2021, se registró un nuevo repunte de incidencia en marzo y abril, con picos de 367.03 y 349.47 casos respectivamente, coincidiendo con niveles elevados de humedad (90.99 % – 93.49 %) y temperaturas estables ( $\sim 26^{\circ}\text{C}$ ). La letalidad también aumentó en este periodo, alcanzando su máximo en mayo

con 13.94 %, lo que evidencia una mayor severidad de los casos en condiciones de alta humedad. La variabilidad climática durante todo el periodo estudio fue ( $T^{\circ}$  27.72 - 25.10) (HR 93.49 - 79.44).

#### 4.1.24. Región Tacna

La región de Tacna está situada en la zona sur y occidental del territorio peruano, su altitud está entre los 2 msnm y los 5 815 msnm. En la actualidad, su capital es la ciudad de Tacna y está conformado por 4 provincias y 28 distritos (INEI, 2018).

##### a. Análisis de la Información meteorológica y epidemiológica en la región Tacna



(-) Sin información disponible en las estaciones meteorológicas revisadas en abril, mayo y junio.

Figura 26. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Tacna - abril 2020 a mayo 2021.

En la Figura 26 se muestra que, en la región de Tacna, durante 2020, la incidencia de SARS-CoV-2 aumentó progresivamente en los primeros meses, pasando de 27.50 a 87.07 casos, con una letalidad entre 0.43 % y 2.79 %. A partir de junio, cuando los datos climáticos se registraron, aunque los de este mes fueron clonados de julio, la incidencia se incrementó de manera significativa, alcanzando su máximo en agosto con 967.72 casos, en condiciones de baja temperatura ( $14.02^{\circ}\text{C}$  –  $15.49^{\circ}\text{C}$ ) y alta humedad (hasta 91.05 %). La letalidad también se elevó, llegando a 7.28 % en agosto, para luego descender junto con la incidencia en los meses posteriores. En



2021, se observó un repunte en enero y febrero, con picos de 522.14 y 452.32 casos, asociados a temperaturas más altas (22.06 °C – 22.79 °C) y humedades entre 78.64 % y 83.02 %. Sin embargo, la letalidad mostró un incremento mayor que en 2020, alcanzando 15.42 % en marzo, lo que evidencia que, aunque la incidencia disminuyó progresivamente en los meses siguientes, la gravedad de los casos fue más acentuada respecto al año previo. La variabilidad climática durante todo el periodo estudio fue ( $T^{\circ}$  23.01 - 14.02) (HR 93.26 - 77.31).

#### 4.1.25. Región Tumbes

La región de Tumbes está situada en la zona norte y occidental del territorio peruano, su altitud está entre los 5,0 msnm y los 134 msnm. En la actualidad, su capital es la ciudad de Tumbes y está conformado por 3 provincias y 13 distritos (INEI, 2018).

##### a. Análisis de la Información meteorológica y epidemiológica en la región Tumbes

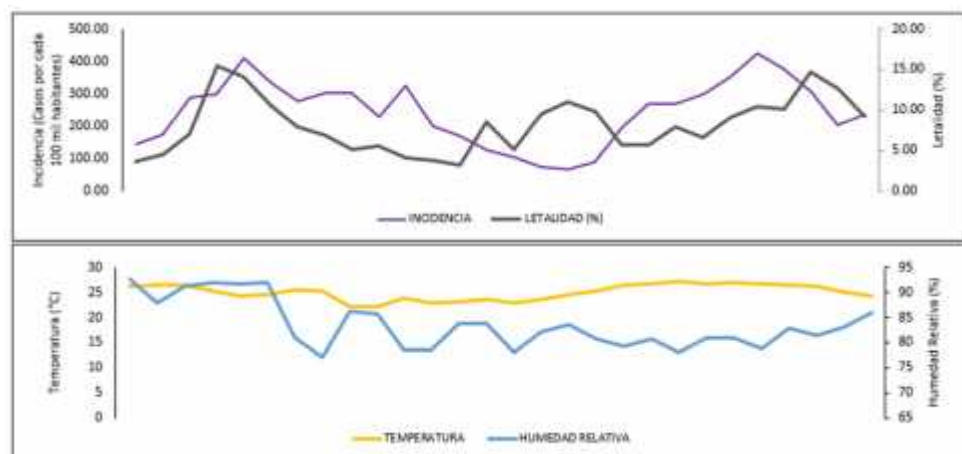


Figura 27. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Tumbes - abril 2020 a mayo 2021

En la Figura 27 se observa que, en la región de Tumbes, la variabilidad climática durante todo el periodo estudio fue ( $T^{\circ}$  27.11 - 22.08) (HR 92.57 - 77.23). Durante 2020, la incidencia de SARS-CoV-2 presentó un incremento sostenido en los primeros meses,

alcanzando su máximo en junio con 409.91 casos, bajo condiciones de temperatura entre 24.29 °C y 26.46 °C y humedad relativa superior al 87 %. La letalidad también aumentó de forma marcada, pasando de 3.57 % en abril a 15.43 % en mayo, mientras que, en la segunda mitad del año, aunque la incidencia descendió progresivamente hasta valores mínimos de 68.38 casos en diciembre, la letalidad se mantuvo elevada, alcanzando 11.05 % en ese mes. En 2021, los casos mostraron un repunte en el primer trimestre, con un máximo de 424.62 en marzo, asociado a temperaturas de 26.36 °C – 27.11 °C y humedades entre 78.17 % y 82.75 %. La letalidad, en cambio, alcanzó su valor más alto en abril (14.68 %) y se mantuvo elevada en los meses siguientes (9.21 % – 12.57 %), lo que sugiere que, a pesar de la reducción en la incidencia a partir de mayo, la severidad de los casos continuó siendo considerable en la región.

#### **4.1.26. Región Ucayali**

La región de Ucayali está situada en la zona central y oriental del territorio peruano, su altitud está entre los 111 msnm y los 2 348 msnm. En la actualidad, su capital es la ciudad de Pucallpa y está conformado por 4 provincias y 17 distritos (INEI, 2018).

##### **a. Análisis de la Información meteorológica y epidemiológica en la región Ucayali**

En la Figura 28 se observa que, en la región de Ucayali, la variabilidad climática durante todo el periodo estudio fue ( $T^{\circ}$  28.09 - 24.44) (HR 92.61 -89.15). Durante el 2020, la incidencia de SARS-CoV-2 presentó un incremento considerable en la primera mitad del año, alcanzando un máximo de 433.54 casos en mayo, en un contexto de disminución de la temperatura (de 28.09°C a 26.37°C) y humedad relativa elevada (90.88%–92.61%).

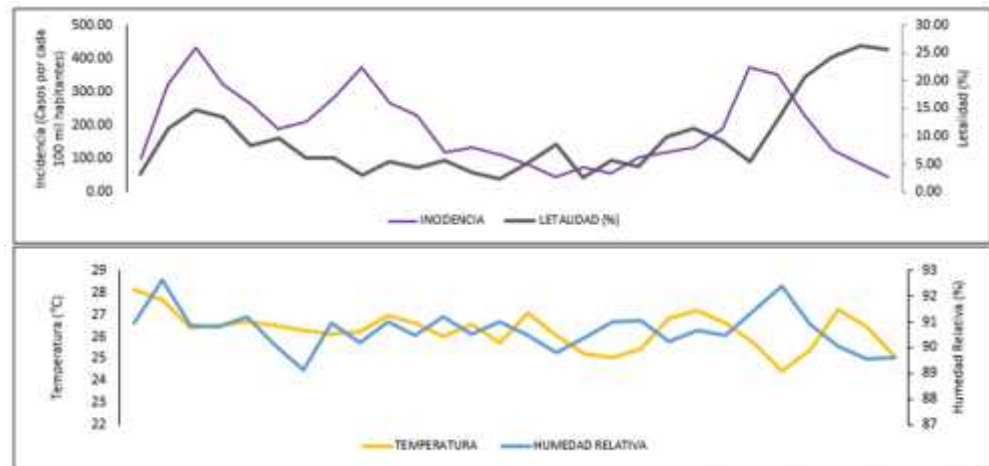


Figura 28. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Ucayali - abril 2020 a mayo 2021

Posteriormente, los casos descendieron progresivamente hasta 72.99 en diciembre, mientras que la letalidad mostró picos en abril (11.40%) y mayo (14.84%), sin una relación clara con las variables ambientales. En el 2021 se evidenció un repunte en marzo con 372.09 casos, acompañado de temperaturas entre 24.44°C y 27.17°C y humedad cercana al 91%; sin embargo, lo más relevante fue el incremento en la letalidad, que alcanzó 26.23% en mayo pese a la disminución de la incidencia, lo que sugiere la influencia de factores adicionales como la capacidad del sistema de salud o la aparición de nuevas variantes.

#### **4.2. Análisis de la relación entre la temperatura atmosférica y la humedad relativa con la incidencia y letalidad de SARS-CoV-2 en todas las regiones del Perú.**

El análisis de datos se ha delimitado al periodo comprendido entre junio del 2020 y mayo del 2021, un intervalo que representa una etapa crítica en la evolución de la pandemia en el país. Este marco temporal fue seleccionado debido a varias razones fundamentadas en el contexto epidemiológico y la calidad de los datos disponibles. Para realizar el análisis, se utilizó la herramienta estadística SPSS, aplicando modelos de regresión lineal y regresión lineal múltiple. El análisis estadístico se desarrolló en varias etapas. En primer lugar, se realizó un análisis univariado para cada variable independiente, lo que permitió evaluar el impacto individual de la temperatura y la humedad en la incidencia y letalidad del SARS-CoV-2 en cada región. Este análisis es crucial para entender cómo cada factor ambiental puede influir de manera separada en la propagación del virus y su letalidad. En segundo lugar, se llevó a cabo un análisis bivariado que examinó la interacción conjunta entre la temperatura y la humedad y su relación con la incidencia y letalidad. Este enfoque multivariado permitió no solo entender las interacciones entre las variables climáticas, sino también controlar posibles factores confusores, brindando resultados más precisos y completos.

##### **4.2.1. Región Amazonas**

Los datos recolectados para la región Amazonas, detallados en la tabla 15, fueron ingresados en los modelos matemáticos correspondientes, obteniendo los siguientes resultados:

- Relación de la incidencia por la temperatura:

El análisis de regresión lineal (ver Anexo 02) muestra que la incidencia del SARS-CoV-2 en la región Amazonas tiene una correlación negativa moderada con la temperatura atmosférica, con un coeficiente de correlación ( $R$ ) de 0.406 y un coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de 0.165. Esto indica que aproximadamente el 16.5 % de la variabilidad en la incidencia del virus puede explicarse

por la temperatura. La prueba ANOVA confirma la significancia del modelo ( $p = 0.049$ ,  $p < 0.1$ ), lo que sugiere que la temperatura juega un papel relevante en la incidencia del virus; además, el coeficiente de regresión no estandarizado (-137.950) sugiere que, por cada aumento de un grado en la temperatura, la incidencia disminuye en aproximadamente 138 casos por cada 100 000 habitantes. Asimismo, el coeficiente estandarizado (-0.406) refuerza esta relación inversa, aunque su magnitud moderada sugiere que otros factores también influyeron en la incidencia.

- Relación de la incidencia por humedad:

A diferencia con la temperatura, la humedad relativa no presenta una relación significativa con la incidencia del SARS-CoV-2 en la región Amazonas (Ver anexo 2). El coeficiente de correlación obtenido es de 0.048, con un  $R^2$  de apenas 0.002 (0.02%), lo que indicaría que la humedad no explica la variabilidad en la incidencia por SARS-CoV-2 en la región. Además, la prueba ANOVA muestra que el modelo no es estadísticamente significativo ( $p = 0.823$ ). El coeficiente de regresión no estandarizado (-2.370) y el coeficiente estandarizado (-0.048) también son muy bajos y sin significancia estadística, lo que refuerza la idea de que la humedad no tiene un impacto determinante en la incidencia del virus en esta región.

- Relación de la incidencia por temperatura y humedad:

Cuando se analizan conjuntamente la temperatura y la humedad, el modelo muestra una mejora considerable en su capacidad explicativa (Ver anexo 2), con un coeficiente de correlación de 0.596 y un  $R^2$  ajustado de 0.294; esto indica que aproximadamente el 29.4 % de la variabilidad en la incidencia del virus puede explicarse por ambas variables. La prueba ANOVA confirma la significancia del modelo ( $p = 0.010$ ), lo que sugiere que la interacción entre la temperatura y la humedad desempeña un papel importante en la incidencia del SARS-CoV-2 en la región. Los

coeficientes de regresión no estandarizados muestran que un aumento en la temperatura (-273.401) y en la humedad (-29.061) están asociados con una disminución en la incidencia. Los coeficientes estandarizados (-0.805 para temperatura y -0.591 para humedad) indican que la temperatura tiene una mayor influencia que la humedad en este modelo combinado.

- Relación de la letalidad por temperatura:

El análisis de la relación entre la temperatura y la letalidad del SARS-CoV-2 en la región Amazonas muestra que no existe una asociación significativa entre estas variables (Ver anexo 2). El coeficiente de correlación es de 0.066, con un  $R^2$  ajustado de -0.041, lo que indica que el modelo no es adecuado para explicar la variabilidad en la letalidad. La prueba ANOVA refuerza esta conclusión, al mostrar que el modelo no es significativo ( $p = 0.761$ ). El coeficiente de regresión no estandarizado (-0.003) es muy bajo, lo que sugiere que la temperatura no tiene un impacto relevante en la letalidad del virus en esta región.

- Relación de la letalidad por humedad:

Para la relación entre la humedad y la letalidad, se observa una correlación moderada, con un coeficiente de correlación ( $R$ ) de 0.347 y un  $R^2$  ajustado de 0.080; esto indica que la humedad explica aproximadamente el 8 % de la variabilidad en la letalidad del SARS-CoV-2. La prueba ANOVA muestra que el modelo es marginalmente significativo ( $p = 0.097$ ), lo que sugiere que podría existir una asociación, aunque no de gran magnitud. El coeficiente de regresión no estandarizado (0.002) y el coeficiente estandarizado (0.347) indican que un aumento en la humedad se asocia con un leve incremento en la letalidad.

- Relación de la letalidad por temperatura y humedad:

Al evaluar el efecto combinado de la temperatura y la humedad sobre la letalidad, el modelo muestra un coeficiente de correlación de 0.415 y un  $R^2$  ajustado de 0.093, lo que indica que solo el 9.3 % de la variabilidad en la letalidad puede explicarse por ambas variables; sin embargo, el modelo no alcanza significancia estadística ( $p = 0.138$ ), lo que sugiere que la influencia de estos factores en la letalidad no es lo suficientemente fuerte para ser concluyente. A pesar de ello, el coeficiente de regresión para la humedad (0.003) es mayor que el de la temperatura y se encuentra en el límite de la significancia ( $p = 0.052$ ), lo que sugiere que la humedad podría tener un ligero impacto en la letalidad.

#### **4.2.2. Región Ancash**

Los datos recolectados para la región de Ancash, detallados en la tabla 16, fueron ingresados en los modelos matemáticos correspondientes, obteniendo los siguientes resultados:

- Relación de la incidencia por temperatura:

El análisis de regresión lineal muestra que la incidencia del SARS-CoV-2 en la región Ancash presenta una correlación positiva moderada con la temperatura atmosférica (Ver anexo 3), con un coeficiente de correlación de 0.502 y un coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de 0.252. Esto indica que aproximadamente el 25.2 % de la variabilidad en la incidencia del virus puede explicarse por la temperatura. La prueba ANOVA confirma la significancia del modelo ( $p = 0.012$ ), lo que sugiere que la temperatura tiene un papel relevante en la incidencia del virus. El coeficiente de regresión no estandarizado (22.743) indica que, por cada aumento de un grado en la temperatura, la incidencia aumenta en aproximadamente 23 casos por cada 100 000 habitantes. Asimismo, el coeficiente estandarizado (0.502) refuerza esta

relación, aunque su magnitud sugiere que otros factores también influyen en la incidencia

- Relación de la incidencia por humedad:

En contraste con la temperatura, la humedad relativa no presenta una relación significativa con la incidencia del SARS-CoV-2 en la región Ancash. El coeficiente de correlación obtenido es de 0.342, con un  $R^2$  de 0.117, lo que indica que la humedad explica en un 11.7% la variabilidad de la incidencia en la región; sin embargo, la prueba ANOVA muestra que el modelo no es estadísticamente significativo ( $p = 0.10$ ). El coeficiente de regresión no estandarizado (- 10.544) no muestra significancia estadística, lo que indica que la humedad no tiene un impacto determinante en la incidencia del virus en esta región.

- Relación de la incidencia por temperatura y humedad:

Cuando se analizan conjuntamente la temperatura y la humedad en la región Ancash, el modelo muestra una mejora en su capacidad explicativa, con un coeficiente de correlación de 0.559 y un  $R^2$  ajustado de 0.247. Esto indica que aproximadamente el 24.7% de la variabilidad en la incidencia del virus puede explicarse por ambas variables. La prueba ANOVA confirma la significancia del modelo ( $p = 0.019$ ), lo que sugiere que la interacción entre la temperatura y la humedad juega un papel importante en la incidencia del SARS-CoV-2 en la región. Los coeficientes de regresión no estandarizados muestran que un aumento en la temperatura (45.29) y en la humedad (17.14) están asociados con un aumento en la incidencia. Los coeficientes estandarizados (1.00) para temperatura y (0.55.9) para humedad, indican que la temperatura tiene una mayor influencia que la humedad en este modelo combinado.



- Relación de la letalidad por temperatura:

El análisis de la relación entre la temperatura y la letalidad del SARS-CoV-2 en la región Ancash muestra que no existe una asociación significativa entre estas variables. El coeficiente de correlación es de 0.189 con un  $R^2$  ajustado de 0.036 (3.6%), lo que indica que el modelo no es adecuado para explicar la variabilidad en la letalidad. La prueba ANOVA refuerza esta conclusión, al mostrar que el modelo no es significativo ( $p = 0.377$ ). El coeficiente de regresión no estandarizado (-0.003) sugiere que la temperatura no tiene un impacto relevante en la letalidad del virus en esta región.

- Relación de la letalidad por Humedad:

En cuanto a la relación entre la humedad y la letalidad, se observa una correlación moderada (Ver anexo 03), con un coeficiente de correlación de 0.507 y un  $R^2$  ajustado de 0.257. Esto indica que la humedad explica en un 25.7% la variabilidad en la letalidad del SARS-CoV-2 en la región de Ancash. La prueba ANOVA muestra que el modelo es significativo ( $p = 0.011$ ), lo que sugiere que podría existir una asociación fuerte. El coeficiente de regresión no estandarizado (0.005) y el coeficiente estandarizado (0.507) indican que un aumento en la humedad se asocia con un ligero aumento en la letalidad.

- Relación de la letalidad por Temperatura y Humedad:

Al evaluar el efecto combinado de la temperatura y la humedad sobre la letalidad en la región de Ancash, el modelo muestra un coeficiente de correlación de 0.787 y un  $R^2$  ajustado de 0.583, lo que indica que el 58.3% de la variabilidad en la letalidad puede explicarse por ambas variables; además, el modelo es significativo ( $p = 0.000$ ), lo que sugiere que la influencia de las variables en la letalidad es lo suficientemente fuerte para ser concluyente. El

coeficiente de regresión para la temperatura (0.020) y para la humedad (0.017) sugiere que ambas variables tienen un impacto significativo; sin embargo, el coeficiente estandarizado (1.35 para temperatura y 1.726 para humedad) muestra que la humedad tiene un efecto ligeramente mayor en comparación con la temperatura.

#### **4.2.3. Región Apurímac**

Los datos recolectados para la región de Apurímac, detallados en la tabla 17, fueron ingresados en los modelos matemáticos correspondientes, obteniendo los siguientes resultados:

- Relación de la incidencia por temperatura:

El análisis de regresión lineal en la región Apurímac (Ver anexo 04), indica que el coeficiente de correlación ( $R = 0.284$ ) muestra una baja relación entre la temperatura y la incidencia de SARS-CoV-2 en la región. El  $R^2$  es de 0.081, lo que sugiere que solo el 8.1% de la variabilidad en la incidencia puede ser explicada por la temperatura, lo que significa que la temperatura no es un factor determinante en la incidencia en esta región. Además, la prueba de ANOVA muestra que el un valor de  $p = 0.179$ , siendo mayor al nivel de significancia permitida de  $p < 0.1$ , lo que implica que la relación no es estadísticamente significativa. El coeficiente no estandarizado es de -56.122, indicando una relación negativa, es decir, a mayor temperatura, menor incidencia, pero esta relación no es concluyente debido a su falta de significancia estadística

- Relación de la incidencia por humedad:

En contraste con la temperatura, la humedad relativa presenta una relación significativa con la incidencia del SARS-CoV-2 en la región Apurímac. El coeficiente de correlación ( $R = 0.584$ ) indica una relación moderada entre la humedad y la incidencia de SARS-CoV-2, además el  $R^2$  de 0.341, lo que sugiere que el 34.1% de la variabilidad en la incidencia puede explicarse por la humedad. La

prueba ANOVA muestra que el modelo es estadísticamente significativo ( $p = 0.003$ ), lo que indica que la humedad podría ser un factor influyente en la incidencia del virus en esta región. El coeficiente no estandarizado (26.379) sugiere que, a mayor humedad, la incidencia tiende a aumentar.

- Relación de la incidencia por temperatura y humedad:

Al incluir ambas variables en el modelo, el coeficiente de correlación aumenta a  $R = 0.695$ , indicando una relación más fuerte con la incidencia; por su parte el  $R^2$  ajustado de 0.434 sugiere que el 43.4% de la variabilidad en la incidencia puede explicarse por la temperatura y la humedad en conjunto, lo que mejora significativamente la capacidad del modelo para predecir la incidencia. Ambos coeficientes no estandarizados (136.960 para la temperatura y 52.663 para la humedad) son positivos, indicando que el aumento de cualquiera de las dos variables se asocia con una mayor incidencia. Además, la significancia estadística de ambos coeficientes ( $p = 0.025$  y  $p = 0.001$ , respectivamente) respalda la validez del modelo

- Relación de la letalidad por temperatura:

El análisis de la relación entre la temperatura y la letalidad del SARS-CoV-2 en la región Apurímac no muestra una relación significativa entre las variables (Ver anexo 04). El coeficiente de correlación ( $R = 0.175$ ) indica una relación muy débil entre la temperatura y la letalidad del virus en Apurímac, por su parte el  $R^2$  es (0.031), lo que sugiere que la temperatura no explica la variabilidad en la letalidad. La prueba ANOVA refuerza esta conclusión, al mostrar que el modelo no es significativo ( $p = 0.412$ ), confirmando que no hay evidencia suficiente para establecer una relación significativa entre ambas variables en la región Apurímac.

- Relación de la letalidad por humedad:

En cuanto a la relación entre la humedad y la letalidad en la región Apurímac, se observa que el coeficiente de correlación ( $R = 0.140$ ) es incluso menor que en el caso de la temperatura, indicando una relación prácticamente nula entre la humedad y la letalidad. El  $R^2$  es de 0.020 indicando que la humedad no explica la variabilidad en la letalidad del virus en Apurímac. Por su lado, la prueba ANOVA muestra un valor  $p = 0.514$  confirmando que esta relación no es estadísticamente significativa.

- Relación de la letalidad por temperatura y humedad:

Al considerar ambas variables en conjunto, el coeficiente de correlación sigue siendo muy bajo ( $R = 0.176$ ), y el  $R^2$  ajustado de -0.061 indica que el modelo no mejora con la inclusión de ambas variables. Ninguno de los coeficientes es estadísticamente significativo ( $p = 0.626$  para temperatura y  $p = 0.953$  para humedad), lo que indica que la temperatura y la humedad no son factores relevantes en la variabilidad de la letalidad del SARS-CoV-2 en Apurímac.

#### **4.2.4. Región Arequipa**

Los datos recolectados para la región de Arequipa, detallados en la tabla 18, fueron ingresados en los modelos matemáticos correspondientes, obteniendo los siguientes resultados:

- Relación de la incidencia por temperatura:

El análisis de regresión lineal entre la incidencia de SARS-CoV-2 y la temperatura en la región de Arequipa muestra una correlación moderada negativa ( $R=0.599$ ), lo que sugiere que a medida que la temperatura aumenta, la incidencia tiende a disminuir (Ver anexo 05). El coeficiente de determinación ( $R^2=0.358$ ) indica que aproximadamente el 35.8% de la variabilidad en la incidencia puede

explicarse por la temperatura, lo que representa un grado de ajuste aceptable. El valor de ANOVA muestra una significancia estadística con  $p=0.002$  ( $p < 0.1$ ), lo que confirma que el modelo es válido. El coeficiente no estandarizado para la temperatura es de  $-108.091$ , lo que indica que, por cada grado de aumento en la temperatura, la incidencia disminuye en 108 casos por 100 000 habitantes aproximadamente. El coeficiente estandarizado ( $=-0.599$ ) refuerza la relación inversa entre ambas variables. En síntesis, estos resultados sugieren que la temperatura juega un papel importante en la variabilidad de la incidencia de COVID-19 en Arequipa, con una relación estadísticamente significativa.

- Relación de la incidencia por humedad:

En contraste con la temperatura, la humedad no muestra una relación significativa con la incidencia del SAR-CoV-2 en la región Arequipa. El coeficiente de correlación ( $R=0.24$ ) indica una asociación baja, y el coeficiente de determinación ( $R^2=0.058$ ) sugiere que solo el 5.8% de la variabilidad en la incidencia puede explicarse por la humedad. El valor de  $p=0.256$  en ANOVA no es significativo ( $p > 0.1$ ), lo que implica que el modelo no tiene un ajuste estadísticamente relevante. En cuanto a los coeficientes, el coeficiente no estandarizado de la humedad es  $-3.712$ , lo que significa que por cada incremento de 1% en la humedad, la incidencia disminuiría en 3.71 casos, aunque este efecto no es significativo.

- Relación de la incidencia por temperatura y humedad:

Cuando se analizan conjuntamente la temperatura y la humedad, el coeficiente de correlación aumenta ligeramente ( $R=0.609$ ), y el coeficiente de determinación ajustado ( $R^2$  ajustado =  $0.311$ ) indica que el 31.1% de la variabilidad en la incidencia puede explicarse por la combinación de temperatura y humedad, lo que sugiere un modelo moderadamente adecuado. El ANOVA muestra

significancia estadística ( $p=0.008$ ), lo que indica que el modelo es válido. En cuanto a los coeficientes, el coeficiente de la temperatura es  $-103.521$  ( $p=0.004$ ), lo que confirma que el aumento de temperatura está asociado con una disminución de la incidencia; sin embargo, el coeficiente de humedad es  $-1.742$  y no es significativo ( $p=0.531$ ), lo que indica que la humedad no contribuye sustancialmente a la explicación del modelo. Por lo tanto, la temperatura sigue siendo la variable con mayor influencia sobre la incidencia, mientras que la humedad no muestra un impacto relevante.

- Relación de la letalidad por temperatura:

La relación entre la letalidad y la temperatura muestra una correlación baja ( $R=0.341$ ), con un coeficiente de determinación bajo ( $R^2=0.116$ ), lo que indica que solo el 11.6% de la variabilidad en la letalidad puede explicarse por la temperatura (Ver anexo 05). El valor de ANOVA ( $p=0.103$ ) está por encima del umbral de  $p<0.1$ , lo que demuestra que la relación no es estadísticamente significativa. Por su parte, el coeficiente no estandarizado de la temperatura es  $-0.009$ , lo que sugiere que, por cada aumento de un grado en la temperatura, la letalidad disminuiría en 0.009%, aunque sin significancia estadística ( $p=0.103$ ). En conclusión, la temperatura no parece ser un predictor fuerte de la letalidad en Arequipa.

- Relación de la letalidad por humedad:

En cuanto a la relación entre la humedad y la letalidad, el análisis muestra una relación muy débil, con un coeficiente de correlación bajo ( $R=0.226$ ) y un  $R^2=0.051$ , lo que indicaría que solo el 5.1% de la variabilidad en la letalidad puede explicarse por la humedad. Por su parte, el valor de ANOVA no es significativo ( $p=0.287$ ), lo que confirma que la humedad no tiene un impacto relevante en la letalidad. El coeficiente de regresión no estandarizado de humedad

es 0.000, con un valor  $p=0.287$ , lo que muestra una relación prácticamente nula.

- Relación de la letalidad por temperatura y humedad:

Cuando se consideran ambas variables en conjunto, la correlación es levemente mayor que en los modelos individuales ( $R=0.374$ ), aunque el coeficiente de determinación ajustado ( $R^2$  ajustado = 0.058) sigue siendo bajo, indicando que solo el 5.8% de la variabilidad en la letalidad puede explicarse por temperatura y humedad juntas. Por su parte, el ANOVA muestra que el modelo no es significativo ( $p=0.206$ ), lo que sugiere que la combinación de estas variables no predice de manera precisa la letalidad. En cuanto a los coeficientes, el coeficiente de temperatura es -0.008 ( $p=0.156$ ), y el de humedad es 0.000 ( $p=0.455$ ), lo que indica que ninguna de las variables tiene un impacto significativo en la letalidad.

#### **4.2.5. Región Ayacucho**

Los datos recolectados para la región de Ayacucho, detallados en la tabla 19, fueron ingresados en los modelos matemáticos correspondientes, obteniendo los siguientes resultados:

- Relación de la incidencia por temperatura:

El análisis de regresión lineal (Ver anexo 06) muestra que la incidencia del SARS-CoV-2 en la región de Ayacucho tiene una correlación negativa moderada con la temperatura atmosférica ( $R=0.607$ ), lo que sugiere que a medida que la temperatura aumenta, la incidencia tiende a disminuir. El coeficiente de determinación ( $R^2=0.369$ ) indica que aproximadamente el 36.9% de la variabilidad en la incidencia puede explicarse por la temperatura, lo que representa un ajuste adecuado del modelo. Por su parte, la

prueba ANOVA confirma la significancia estadística del modelo ( $p=0.002$ ), lo que sugiere que la temperatura es un factor relevante en la incidencia del virus en la región. El coeficiente de regresión no estandarizado (-38.749) indica que, por cada aumento de un grado en la temperatura, la incidencia disminuye en aproximadamente 39 casos por cada 100 000 habitantes. El coeficiente estandarizado ( $=-0.607$ ) refuerza esta relación inversa y moderadamente fuerte.

- Relación de la incidencia por humedad:

En contraste con la temperatura, la humedad relativa no presenta una relación significativa con la incidencia del SARS-CoV-2 en Ayacucho (Ver anexo 06). El coeficiente de correlación obtenido es bajo ( $R=0.171$ ), con un  $R^2=0.029$ , lo que indica que solo el 2.9% de la variabilidad en la incidencia puede explicarse por la humedad. La prueba ANOVA por su parte muestra que el modelo no es estadísticamente significativo ( $p=0.425$ ), lo que refuerza la idea de que la humedad no tiene un impacto relevante. El coeficiente de regresión no estandarizado (2.116) y el coeficiente estandarizado ( $=0.171$ ) son bajos y sin significancia estadística.

- Relación de la incidencia por temperatura y humedad:

Cuando se analizan conjuntamente la temperatura y la humedad, el modelo mejora su capacidad explicativa, con un coeficiente de correlación ( $R=0.722$ ) y un  $R^2$  ajustado de 0.475, lo que indica que aproximadamente el 47.5% de la variabilidad en la incidencia del virus puede explicarse por ambas variables. La prueba ANOVA, por su parte confirma la significancia del modelo ( $p=0.000$ ), lo que sugiere que la combinación de temperatura y humedad tiene un impacto importante en la incidencia del SARS-CoV-2 en la región de Ayacucho. Los coeficientes de regresión no estandarizados muestran que un aumento en la temperatura (-47.315) está asociado con una disminución en la incidencia, mientras que la



humedad (5.104) presenta una relación positiva, aunque en menor medida. Los coeficientes estandarizados ( $\beta = -0.741$  para temperatura y  $\beta = 0.412$  para humedad) indican que la temperatura tiene una mayor influencia que la humedad en este modelo combinado.

- Relación de la letalidad por temperatura:

El análisis de regresión lineal (Ver anexo 06) entre la letalidad y la temperatura muestra una correlación moderada negativa ( $R=0.424$ ), con un coeficiente de determinación ( $R^2=0.179$ ), lo que indica que aproximadamente el 17.9% de la variabilidad en la letalidad puede explicarse por la temperatura. La prueba ANOVA, por su parte muestra que el modelo es significativo ( $p=0.039$ ), lo que confirma que la temperatura es un predictor relevante de la letalidad. El coeficiente de regresión no estandarizado (-0.006) indica que, por cada aumento de un grado en la temperatura, la letalidad disminuye en 0.006 unidades. El coeficiente estandarizado ( $\beta = -0.424$ ) refuerza esta relación inversa.

- Relación de la letalidad por humedad:

La humedad también muestra una relación moderada con la letalidad, con un coeficiente de correlación de ( $R=0.414$ ) y un  $R^2=0.172$ , que indica que el 17.2% de la variabilidad en la letalidad puede explicarse por la humedad. Por su lado, la prueba ANOVA muestra que el modelo es significativo ( $p=0.044$ ), lo que sugiere que la humedad también tiene un impacto relevante en la letalidad. El coeficiente de regresión no estandarizado (0.001) y el coeficiente estandarizado ( $\beta = 0.414$ ) indican que un aumento en la humedad se asocia con un ligero incremento en la letalidad. Es decir, la humedad tiene una influencia positiva y significativa en la letalidad del SARS-CoV-2 en Ayacucho, aunque su impacto es moderado

- Relación de la letalidad por temperatura y humedad:

Cuando se consideran ambas variables en conjunto (temperatura y humedad relativa), la correlación aumenta considerablemente ( $R=0.722$ ), y el  $R^2$  ajustado de 0.475 indica que el 47.5% de la variabilidad en la letalidad puede explicarse por la temperatura y la humedad combinadas. La prueba ANOVA confirma la significancia del modelo ( $p=0.000$ ), lo que sugiere que la combinación de estos factores tiene un impacto relevante en la letalidad. En cuanto a los coeficientes, la temperatura (-0.008) y la humedad (0.002) muestran relaciones opuestas, con un efecto negativo de la temperatura y un efecto positivo de la humedad sobre la letalidad. Los coeficientes estandarizados ( $=-0.625$  para temperatura y  $=0.618$  para humedad) sugieren que ambas variables tienen una influencia similar en este modelo combinado. En síntesis, la letalidad del SARS-CoV-2 en Ayacucho está influenciada tanto por la temperatura como por la humedad, con efectos opuestos, pero ambos significativos.

#### **4.2.6. Región Cajamarca**

Los datos recolectados para la región de Cajamarca, detallados en la tabla 20, fueron ingresados en los modelos matemáticos correspondientes, obteniendo los siguientes resultados:

- Relación de la incidencia por temperatura:

El análisis de regresión lineal entre la temperatura y la incidencia en la región Cajamarca (Ver anexo 07) muestra un coeficiente de correlación ( $R = 0.321$ ) lo que indica una relación positiva pero débil entre la temperatura y la incidencia del SARS-CoV-2; sin embargo, el coeficiente de determinación ( $R^2 = 0.103$ ) sugiere que solo el 10.3% de la variabilidad en la incidencia puede explicarse por la temperatura, lo que indica una capacidad predictiva baja del modelo. El análisis de varianza (ANOVA) arroja un valor de

significancia  $p = 0.126$ , que es mayor que el umbral de 0.1, lo que sugiere que la relación entre la temperatura y la incidencia no es estadísticamente significativa. Por su parte, los coeficientes indican que, por cada unidad de aumento en la temperatura, la incidencia aumentaría en aproximadamente 31 casos por cada 100 000 habitantes, pero dado el valor  $p$  de 0.126, este efecto no es significativo.

- Relación de la incidencia por humedad:

Al igual que la temperatura, la humedad relativa no presenta una relación significativa con la incidencia del SARS-CoV-2 en la región Cajamarca, el coeficiente de correlación ( $R = 0.041$ ) y el coeficiente de determinación ( $R^2 = 0.002$ ) son extremadamente bajos, lo que indica que la humedad no explica la variabilidad de la incidencia. Así mismo, el análisis ANOVA muestra un valor de  $p = 0.851$ , lo que confirma que la relación entre la humedad y la incidencia no es significativa. El coeficiente de regresión no estandarizado indica que, por cada unidad de aumento en la humedad, la incidencia disminuiría en 0.509 casos, pero este efecto es despreciable y sin significancia estadística.

- Relación de la incidencia por temperatura y humedad:

Al incluir ambas variables (temperatura y humedad), el coeficiente de correlación apenas aumenta ( $R = 0.322$ ), lo que indica que la relación combinada sigue siendo débil. El  $R^2$  ajustado (0.018) es muy bajo, lo que indica que la inclusión de ambas variables no mejora el ajuste del modelo. El ANOVA muestra un valor  $p = 0.317$ , superior a 0.1, lo que demuestra que la combinación de temperatura y humedad no es significativa en la predicción de la incidencia en la región Cajamarca. Por su parte, en los coeficientes, la temperatura tiene un valor  $p$  de 0.137 y la humedad de 0.934, ambos muy por encima del umbral de 0.1, esto refuerza que

ninguna de estas variables tiene un efecto estadísticamente significativo sobre la incidencia en la región.

- Relación de la letalidad por temperatura:

El análisis de la relación entre la temperatura y la letalidad del SARS-CoV-2 en la región Cajamarca (Ver anexo 07) muestra un coeficiente de correlación ( $R = 0.480$ ) indicando una relación moderada entre la temperatura y la letalidad del SARS-CoV-2 con un  $R^2$  de 0.230, lo que sugiere que el 23% de la variabilidad en la letalidad puede explicarse por la temperatura, lo que es una mejora respecto a los modelos anteriores. El ANOVA muestra un valor p de 0.018, menor que 0.1, lo que indica que la relación entre la temperatura y la letalidad es estadísticamente significativa. El coeficiente no estandarizado ( $B = 0.008$ ) indicando que, por cada unidad de aumento en la temperatura, la letalidad aumentaría en 0.008 unidades, lo cual es un efecto positivo y significativo.

- Relación de la letalidad por Humedad:

En contraste con la temperatura, la humedad relativa muestra un coeficiente de correlación ( $R = 0.117$ ) lo que indica una relación débil entre la humedad y la letalidad; además el  $R^2$  es de apenas 0.014, lo que sugiere que solo el 1.4% de la variabilidad en la letalidad puede explicarse por la humedad. Por su parte, el ANOVA muestra un valor p de 0.587, lo que confirma que la relación no es significativa. Además, el coeficiente no estandarizado es prácticamente cero, indicando que la humedad no tiene un efecto relevante en la letalidad.

- Relación de la letalidad por Temperatura y Humedad:

Al considerar ambas variables (Temperatura y humedad relativa), el coeficiente de correlación se mantiene casi igual ( $R = 0.481$ ), con un  $R^2$  ajustado de 0.158, es inferior al  $R^2$  del modelo con solo

temperatura, lo que sugiere que la inclusión de la humedad no mejora el modelo. El ANOVA muestra un valor p de 0.063, que es menor a 0.1, por lo que el modelo en conjunto es significativo; sin embargo, al evaluar los coeficientes, la temperatura tiene un valor p de 0.024, indicando que su efecto sigue siendo significativo, mientras que la humedad tiene un valor p de 0.871, lo que confirma que su aporte al modelo es nulo. En síntesis, la temperatura es la única variable que influye significativamente en la letalidad en Cajamarca, mientras que la humedad no aporta valor predictivo.

#### **4.2.7. Provincia constitucional del Callao**

Los datos recolectados para la provincia constitucional del callao, detallados en la tabla 21, fueron ingresados en los modelos matemáticos correspondientes, obteniendo los siguientes resultados:

- Relación de la incidencia por temperatura:

El análisis de regresión lineal entre la incidencia del SARS-CoV-2 y la temperatura en la provincia constitucional del Callao (Ver anexo 08) muestra un coeficiente de correlación (R) de 0.243, lo que indica una relación débil entre ambas variables. El  $R^2$  de 0.059 sugiere que solo el 5.9% de la variabilidad en la incidencia puede explicarse por la temperatura, lo que implica una baja capacidad predictiva del modelo. Además, el valor de significancia del ANOVA ( $p = 0.253$ ) es superior al umbral de 0.1, lo que indica que la relación no es estadísticamente significativa. Los coeficientes no estandarizados muestran que, por cada incremento de un grado en la temperatura, la incidencia aumentaría en 25.813 casos por cada 100 000 habitantes, pero este valor no es significativo ( $p = 0.253$ ).

- Relación de la incidencia por humedad:

En contraste con la temperatura, la regresión entre la incidencia y la humedad relativa presenta un coeficiente de correlación

moderado ( $R = 0.446$ ), con un  $R^2$  de 0.199, lo que indica que el 19.9% de la variabilidad en la incidencia puede ser explicada por la humedad. Así mismo, el ANOVA arroja una  $p$  de 0.029, lo que indica una relación estadísticamente significativa entre estas variables. Por su parte, el coeficiente no estandarizado para la humedad (-36.386) indica que un aumento del 1% en la humedad relativa se asocia con una disminución de 36.386 casos por 100 000 habitantes en la incidencia del virus. Este resultado es significativo, lo que refuerza la idea de que la humedad podría estar desempeñando un papel importante en la reducción de la incidencia del SARS-CoV-2 en el Callao.

- Relación de la incidencia por temperatura y humedad:

Cuando se consideran en conjunto la temperatura y la humedad, el coeficiente de correlación ( $R$ ) aumenta a 0.519, con un  $R^2$  ajustado de 0.200; esto sugiere que el 20% de la variabilidad en la incidencia puede explicarse por la combinación de ambas variables, lo que mejora la capacidad predictiva del modelo en comparación con las regresiones individuales. Por su parte, el ANOVA indica una  $p$  de 0.037, por debajo del umbral de 0.1, lo que confirma la significancia del modelo. Los coeficientes indican que la humedad (-71.794,  $p = 0.023$ ) tiene un efecto negativo significativo sobre la incidencia, mientras que la temperatura (-54.050,  $p = 0.170$ ) no es un predictor significativo cuando se consideran ambas variables juntas.

- Relación de la letalidad por temperatura:

El análisis de regresión entre la letalidad y la temperatura (Ver anexo 08) muestra un  $R$  de 0.065 y un  $R^2$  de 0.004, lo que indica una relación prácticamente nula entre las variables. Además, el ANOVA muestra una  $p$  de 0.763, muy superior a 0.1, indicando que el modelo no es significativo. El coeficiente de temperatura es de 0.001, lo que sugiere que la temperatura no tiene un efecto relevante sobre la letalidad en la provincia constitucional del Callao.

- Relación de la letalidad por humedad:

La relación entre la letalidad y la humedad también es baja, con un  $R$  de 0.222 y un  $R^2$  de 0.049. Esto indica que solo el 4.9% de la variabilidad en la letalidad es explicada por la humedad. Por su lado, el ANOVA indica una  $p$  de 0.298, por lo que el modelo no es estadísticamente significativo. El coeficiente no estandarizado de la humedad (0.004), lo que sugiere que la humedad no influye de manera determinante en la letalidad del virus en la región.

- Relación de la letalidad por temperatura y humedad:

Al evaluar el efecto combinado de la temperatura y la humedad sobre la letalidad, la correlación mejora ligeramente ( $R = 0.536$ ), con un  $R^2$  ajustado de 0.220, indicando que el 22% de la variabilidad en la letalidad es explicada por la temperatura y la humedad juntas. Por su parte, el ANOVA arroja una  $p$  de 0.029, lo que indica que el modelo es significativo; además los coeficientes no estandarizados muestran que tanto la temperatura (0.020,  $p = 0.015$ ) como la humedad (0.017,  $p = 0.009$ ) tienen un impacto positivo y significativo en la letalidad. Esto sugiere que, a mayor temperatura y humedad, la letalidad del virus podría incrementarse, lo que podría estar relacionado con factores biológicos y epidemiológicos.

#### **4.2.8. Región de Cusco**

Los datos recolectados para la región de Cusco, detallados en la tabla 22, fueron ingresados en los modelos matemáticos correspondientes, obteniendo los siguientes resultados:

- Relación de la incidencia por temperatura:

En la región de Cusco, la relación entre la incidencia del SARS-CoV-2 y la temperatura (Ver anexo 09) muestra un coeficiente de correlación  $R=0.196$ , lo que indica una relación débil entre ambas

variables, el coeficiente de determinación ( $R^2 = 0.038$ ) sugiere que solo el 3.8% de la variabilidad en la incidencia puede explicarse por la temperatura. Por su lado, el análisis de varianza (ANOVA) muestra un valor de significancia  $p=0.359$ , mayor al umbral de 0.10, lo que implica que el modelo no es estadísticamente significativo. Por otro lado, el coeficiente de temperatura es  $B=-17.783$ , lo que indica una relación negativa; sin embargo, esta relación no es significativa

- Relación de la incidencia por humedad:

En contraste con la temperatura, el análisis para la humedad relativa muestra una correlación mayor ( $R = 0.368$ ), aunque sigue siendo moderada. El coeficiente de determinación  $R^2 = 0.135$  indica que el 13.5% de la variabilidad en la incidencia puede explicarse por la humedad. El ANOVA indica una significancia de  $p=0.077$ , menor a 0.1, lo que sugiere que la relación entre la incidencia y la humedad es estadísticamente significativa. Por su lado, el coeficiente no estandarizado para la humedad es  $B=7.859$ , lo que indica que por cada unidad (%) que aumenta la humedad, la incidencia aumenta en 7.859 casos por cada 100000 habitantes, y esta relación es estadísticamente relevante.

- Relación de la incidencia por temperatura y humedad:

Al incluir tanto la temperatura como la humedad en el modelo, la correlación mejora ( $R=0.493$ ), y el coeficiente de determinación ajustado  $R^2=0.170$  indica que el 17% de la variabilidad en la incidencia puede explicarse por ambas variables; sin embargo, el modelo sigue teniendo limitaciones en su poder explicativo. El ANOVA muestra que el modelo es significativo con  $p=0.054$ , lo que sugiere que la combinación de temperatura y humedad tiene un efecto relevante en la incidencia. En términos de coeficientes, la temperatura tiene  $B=-31.258$  con  $p=0.099$ , lo que indica una relación negativa y marginalmente significativa, mientras que la



humedad tiene  $B=10.157$  con  $p=0.027$ , lo que confirma su impacto positivo en la incidencia. Esto sugiere que la humedad es el principal determinante, mientras que la temperatura influye de manera más débil.

- Relación de la letalidad por temperatura:

El análisis de la relación entre la temperatura y la letalidad del SARS-CoV-2 en la región Cusco (ver Anexo 09) muestra una relación muy débil ( $R=0.113$ ) y el  $R^2=0.013$  indica que solo el 1.3% de la variabilidad en la letalidad puede explicarse por la temperatura. El ANOVA muestra un valor de  $p=0.598$  muy superior a 0.1, lo que indica que la relación no es significativa estadísticamente. Además, el coeficiente no estandarizado de temperatura es  $B=0.001$ , la cual es despreciable.

- Relación de la letalidad por humedad:

La relación entre la letalidad y la humedad también es mínima ( $R=0.037$ ), con un  $R^2=0.001$ , lo que significa que solo el 0.1% de la variabilidad en la letalidad se debe a la humedad. El ANOVA, por su parte indica un valor de  $p=0.865$ , lo que confirma que la relación no es significativa. Asimismo, el coeficiente de regresión no estandarizado de la humedad es  $B=-0.00009816$ , lo que sugiere que cualquier variación en la humedad no tiene impacto en la letalidad. En consecuencia, la humedad no influye en la letalidad del SARS-CoV-2 en Cusco.

- Relación de la letalidad por temperatura y humedad:

Al evaluar el efecto combinado de la temperatura y la humedad sobre la letalidad, la correlación sigue siendo baja ( $R=0.136$ ) con un  $R^2$  ajustado =  $-0.075$ , lo que indica que el modelo no solo es poco explicativo, sino que incluso podría estar sobre ajustando los datos. El ANOVA, por su lado muestra un valor de  $p=0.821$ , lo que

confirma que el modelo no es significativo. Los coeficientes de regresión no estandarizados de temperatura ( $B=0.002B$ ,  $p=0.550p$ ) y humedad ( $B=0.000$ ,  $p=0.729$ ) tampoco son significativos. Esto sugiere que ni la temperatura ni la humedad tienen un efecto relevante en la letalidad en Cusco.

#### **4.2.9. Región Huancavelica**

Los datos recolectados para la región de Huancavelica, detallados en la tabla 23, fueron ingresados en los modelos matemáticos correspondientes, obteniendo los siguientes resultados:

- Relación de la incidencia por temperatura:

El análisis de regresión lineal entre la temperatura y la incidencia del SARS-CoV-2 en la región Huancavelica (Ver anexo 10) presenta un coeficiente de correlación ( $R$ ) de 0.337, lo que indica una correlación baja entre las variables; el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) es 0.114, lo que implica que solo el 11.4% de la variabilidad en la incidencia se explica por la temperatura. Además, la prueba ANOVA no confirma la significancia del modelo ( $p=0.107$ ), indicando que la relación no es estadísticamente significativa; por su parte, el coeficiente no estandarizado para la temperatura (-35.987) sugiere una relación negativa, es decir, a medida que la temperatura aumenta, la incidencia tiende a disminuir, pero dado el valor de  $p$  (0.107), este efecto no es concluyente.

- Relación de la incidencia por humedad

Al igual que la temperatura, la humedad relativa tampoco presenta un buen coeficiente de correlación ( $R= 0.183$ ), indicando una correlación muy baja entre la incidencia y la humedad. El  $R^2$  es de 0.034, lo que significa que solo el 3.4% de la variabilidad en la incidencia puede explicarse por la humedad. Asimismo, el ANOVA

muestra un valor de significancia de 0.392, lo que está muy por encima del umbral de 0.1, confirmando que la relación no es estadísticamente significativa. Además, el coeficiente no estandarizado (-4.429) refuerza que la humedad no tiene un impacto claro en la incidencia de SARS-CoV-2 en esta región.

- Relación de la incidencia por temperatura y humedad:

Cuando se analizan conjuntamente la temperatura y la humedad en la región Huancavelica, el R aumenta ligeramente a 0.340; pero el  $R^2$  ajustado es de 0.031, indicando que la inclusión de ambas variables no mejora significativamente la explicación del modelo. Además, la prueba ANOVA muestra que el modelo tiene una significancia de 0.275, lo que indica que no es estadísticamente significativo. Los coeficientes individuales para la temperatura (-39.687) y la humedad (1.315) tienen valores de p de 0.177 y 0.840 respectivamente, lo que reafirma que no tienen un impacto significativo en la incidencia.

- Relación de la letalidad por temperatura:

El análisis de la relación entre la temperatura y la letalidad del SARS-CoV-2 en la región Huancavelica (Ver anexo 10) muestra un coeficiente de correlación R de 0.159, indicando una relación muy débil entre la letalidad y la temperatura. El  $R^2$  es de 0.025, lo que implica que solo el 2.5% de la variabilidad en la letalidad se explica por la temperatura; además, el valor de significancia del ANOVA es de  $p=0.459$ , lo que indica que la relación no es significativa. Por su parte el coeficiente no estandarizado para la temperatura (0.005) sugiere un impacto positivo, pero su valor de p descarta una relación significativa.

- Relación de la letalidad por humedad:

En cuanto a la relación entre la humedad y la letalidad, se observa un coeficiente de correlación  $R$  de 0.383, lo que indica una relación moderadamente baja entre las variables. Sin embargo, el  $R^2$  es de 0.147, lo que significa que el 14.7% de la variabilidad en la letalidad puede explicarse por la humedad. La prueba ANOVA muestra que el modelo es estadísticamente significativo ( $p= 0.064$ ), ya que está por debajo del umbral de 0.1. El coeficiente no estandarizado (0.003) sugiere que un aumento en la humedad podría estar asociado con un aumento en la letalidad, lo que podría reflejar un posible impacto en la persistencia del virus.

- Relación de la letalidad por temperatura y humedad:

Al evaluar el efecto combinado de la temperatura y la humedad sobre la letalidad en la región de Huancavelica, el modelo muestra un coeficiente de correlación ( $R$ ) de 0.399; sin embargo, el  $R^2$  ajustado es de 0.079, lo que sugiere que el modelo no mejora sustancialmente con ambas variables. Asimismo, el ANOVA tiene una significancia de 0.162, lo que indica que el modelo no es significativo. A nivel individual, el coeficiente para la humedad (0.003) tiene un valor de  $p$  de 0.081, lo que sugiere que podría tener un impacto leve en la letalidad, mientras que el coeficiente para la temperatura (-0.004) no es significativo ( $p=0.583$ ).

#### **4.2.10. Región Huánuco**

Los datos recolectados para la región de Huánuco, detallados en la tabla 24, fueron ingresados en los modelos matemáticos correspondientes, obteniendo los siguientes resultados:

- Relación de la incidencia por temperatura:

El análisis de regresión lineal entre la temperatura y la incidencia del SARS-CoV-2 en la región Huánuco (Ver anexo 11), muestra un

coeficiente de correlación  $R=0.402$ , lo que sugiere una relación moderada entre las variables. El coeficiente de determinación ( $R^2=0.162$ ) indica que el 16.2% de la variabilidad en la incidencia puede explicarse por la temperatura. Asimismo, el ANOVA muestra un valor de significancia  $p=0.051$ , que está por debajo del umbral de 0.1, siendo estadísticamente significativo. Además, el coeficiente de regresión no estandarizado de la temperatura ( $B=-80.800$ ) indica que, por cada grado de aumento en la temperatura, la incidencia disminuiría en aproximadamente 80.8 casos por cada 100 000 habitantes en promedio. El coeficiente estandarizado ( $\beta=-0.402$ ) refuerza la relación negativa entre la temperatura y la incidencia.

- Relación de la incidencia por humedad:

En contraste con la temperatura, la humedad relativa muestra un bajo coeficiente de correlación ( $R=0.078$ ), indicando una relación casi nula entre la humedad y la incidencia. El coeficiente de determinación ( $R^2=0.006$ ) confirma que la humedad explica solo el 0.6% de la variabilidad en la incidencia, indicando que su impacto es insignificante. Por su parte, el análisis ANOVA arroja un valor de significancia 0.719, lo que indica que la relación entre la humedad y la incidencia no es estadísticamente significativa. Además, el coeficiente no estandarizado ( $B=-2.365$ ) sugiere que el impacto de la humedad sobre la incidencia es mínimo.

- Relación de la incidencia por temperatura y humedad:

Cuando se analizan juntas la temperatura y la humedad, el coeficiente de correlación  $R=0.511$  es mayor que cuando se consideran por separado, lo que indica una relación más fuerte; sin embargo, el  $R^2$  ajustado es 0.190, lo que significa que el 19% de la variabilidad en la incidencia es explicada por ambos factores. El ANOVA muestra un valor de 0.042, indicando que el modelo en conjunto es significativo, mientras los coeficientes de regresión

muestran que la temperatura tiene un impacto mayor y significativo ( $B=-116.166$ ,  $p=0.014$ ), a diferencia de la humedad que tiene un efecto negativo menor ( $B=-10.987$ ) y no significativo ( $p=0.109$ ). En conclusión, la temperatura y la humedad juntas mejoran la explicación de la variabilidad en la incidencia, pero la temperatura sigue siendo el factor más determinante.

- Relación de la letalidad por temperatura:

El análisis de la relación entre la temperatura y la letalidad del SARS-CoV-2 en la región de Huánuco (Ver anexo 11) muestra un coeficiente de correlación  $R=0.296$ , lo que indica una relación débil entre las variables. El coeficiente de determinación ( $R^2=0.087$ ) sugiere que la temperatura explica sólo el 8.7% de la variabilidad en la letalidad, lo que es bajo. Por su parte, el ANOVA muestra un valor de 0.161, indicando que la relación no es estadísticamente significativa. Además, el coeficiente de regresión ( $B=-0.031$ ) sugiere que, aunque la temperatura tiene un efecto negativo en la letalidad, su impacto es pequeño y no significativo.

- Relación de la letalidad por humedad:

En cuanto a la relación entre la humedad y la letalidad, se observa un coeficiente de correlación  $R=0.309$ , sugiriendo una relación débil entre la humedad y la letalidad. El coeficiente de determinación  $R^2=0.096$  indica que solo el 9.6% de la variabilidad en la letalidad puede ser explicada por la humedad. Asimismo, el ANOVA muestra un valor de  $p=0.142$ , lo que indica que la relación no es estadísticamente significativa. No obstante, el coeficiente estandarizado ( $\beta=0.309$ ) sugiere una leve relación positiva, aunque sin significancia estadística.

- Relación de la letalidad por temperatura y humedad:

Al evaluar el efecto combinado de la temperatura y la humedad sobre la letalidad, se obtiene un coeficiente de correlación  $R=0.351$ ; sin embargo, un coeficiente de determinación  $R^2$  ajustado de 0.039, lo que indica que la combinación de temperatura y humedad explica solo un 3.9% de la variabilidad en la letalidad. Asimismo, el ANOVA muestra un valor de 0.252, lo que confirma que el modelo no es estadísticamente significativo. Por su parte, ninguno de los coeficientes individuales (temperatura  $p=0.426$  y humedad  $p=0.367$ ) son significativos.

#### **4.2.11. Región Ica**

Los datos recolectados para la región de Ica, detallados en la tabla 25, fueron ingresados en los modelos matemáticos correspondientes, obteniendo los siguientes resultados:

- Relación de la incidencia por temperatura:

El análisis de regresión lineal entre la temperatura y la incidencia del SARS-CoV-2 en la región Ica (Ver anexo 12), muestra un coeficiente de correlación ( $R$ ) de 0.519, lo que indica una buena correlación entre ambas variables. El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) es 0.270, lo que significa que el 27% de la variabilidad en la incidencia del SARS-CoV-2 puede explicarse por la temperatura. Asimismo, el análisis de varianza (ANOVA) muestra una significancia de 0.009, lo que indica que el modelo es estadísticamente significativo, dado que  $p<0.1$ ; por su parte, el coeficiente no estandarizado de la temperatura es -17.455, lo que indica que, en promedio, un aumento de  $1^{\circ}\text{C}$  en la temperatura se asocia con una disminución de 17.5 casos de incidencia por cada 100 000 habitantes, mientras el coeficiente beta estandarizado de -0.519, lo que refuerza la idea de una relación negativa moderada entre temperatura e incidencia.

- Relación de la incidencia por humedad:

Al igual que la temperatura, la humedad relativa muestra un moderado coeficiente de correlación ( $R$ ) de 0.408, lo que indica una relación positiva entre las variables. El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) es 0.166, lo que significa que el 16.6% de la variabilidad en la incidencia puede ser explicada por la humedad. Por su parte el ANOVA muestra que el modelo es estadísticamente significativo ( $P=0.048$ ), aunque con menor robustez que el modelo basado en temperatura. El coeficiente no estandarizado para la humedad es 10.274, lo que indica que un incremento de 1% en la humedad relativa se asocia con un aumento de 10.274 casos de incidencia quincenal. El coeficiente beta estandarizado es 0.408, lo que sugiere que la humedad tiene un efecto positivo en la incidencia, aunque menor en comparación con la temperatura.

- Relación de la incidencia por temperatura y humedad:

Al incluir ambas variables en el modelo (temperatura y la humedad), el coeficiente de correlación conjunto es 0.519, y el  $R^2$  ajustado de 0.200, lo que sugiere que el modelo explica el 20% de la variabilidad en la incidencia en la región de Ica. El ANOVA, por su parte indica una significancia de 0.037, lo que confirma que el modelo es estadísticamente significativo; no obstante, el coeficiente de temperatura (-17.920,  $p=0.099$ ) sigue mostrando una relación negativa, mientras que el coeficiente de humedad (-0.436,  $p=0.956$ ) no es significativo. Esto sugiere que, aunque la humedad estaba asociada con la incidencia en el modelo individual, su efecto disminuye cuando se considera junto con la temperatura.

- Relación de la letalidad por temperatura:

El análisis de la relación entre la temperatura y la letalidad del SARS-CoV-2 en la región Ica muestra (Ver Anexo 12) un coeficiente de correlación  $R$  de 0.401, lo que indica una relación



positiva entre las variables. El coeficiente de determinación  $R^2$  es 0.161, lo que implica que el 16.1% de la variabilidad en la letalidad puede ser explicada por la temperatura. Asimismo, el ANOVA muestra una significancia de  $p=0.052$ , lo que sugiere que el modelo es estadísticamente significativo. Por su lado el coeficiente no estandarizado para la temperatura es 0.007, lo que sugiere que un aumento de  $1^{\circ}\text{C}$  en la temperatura se asocia con un aumento de 0.007 en la tasa de letalidad, mientras el coeficiente beta estandarizado es 0.401, indicando que la temperatura tiene un efecto positivo moderado en la letalidad.

- Relación de la letalidad por humedad:

En cuanto a la relación entre la humedad y la letalidad, se observa un coeficiente de correlación  $R$  de 0.028, con un  $R^2$  de 0.001, lo que indica que la humedad no explica la variabilidad en la letalidad en la región Ica. El ANOVA muestra una significancia de 0.896, lo que confirma que el modelo no es significativo. El coeficiente de humedad es 0.000, reafirmado que no hay una relación estadísticamente significativa entre humedad y letalidad en Ica.

- Relación de la letalidad por temperatura y humedad:

Al evaluar el efecto combinado de la temperatura y la humedad sobre la letalidad muestra un coeficiente de correlación  $R$  de 0.629 y un  $R^2$  ajustado de 0.338, lo que indica que el 33.8% de la variabilidad en la letalidad puede explicarse por la temperatura y la humedad. Asimismo, el ANOVA muestra una significancia de 0.005, lo que sugiere que el modelo es altamente significativo. Por su parte, el coeficiente de temperatura es 0.018 ( $p=0.001$ ), mientras que el de humedad es 0.010 ( $p=0.010$ ), lo que indica que ambas variables influyen en la letalidad, pero la temperatura presenta un efecto más fuerte.

#### 4.2.12. Región Junín

Los datos recolectados para la región de Junín, detallados en la tabla 26, fueron ingresados en los modelos matemáticos correspondientes, obteniendo los siguientes resultados:

- Relación de la incidencia por temperatura:

El resumen del modelo entre la temperatura y la incidencia del SARS-CoV-2 en la región Junín (ver Anexo 13) muestra un coeficiente de correlación  $R = 0.294$ , lo que indica una relación débil entre las variables, el coeficiente de determinación  $R^2 = 0.087$  sugiere que solo el 8.7% de la variabilidad en la incidencia puede ser explicada por la temperatura, lo que indica una baja capacidad predictiva del modelo; además, el análisis de varianza (ANOVA) muestra que el modelo no es estadísticamente significativo ( $p = 0.163$ ), lo que indica que la temperatura no tiene un impacto claro sobre la incidencia en Junín. Por su parte, el coeficiente no estandarizado de temperatura ( $B = -31.734$ ) sugiere una relación inversa, es decir, que un aumento en la temperatura se asocia con una disminución en la incidencia, aunque esta relación no es significativa.

- Relación de la incidencia por humedad:

En contraste con la temperatura, la humedad relativa muestra un coeficiente de correlación  $R = 0.595$ , lo que indica una relación moderada entre la humedad y la incidencia del SARS-CoV-2 en Junín. El coeficiente de determinación  $R^2 = 0.354$  sugiere que el 35.4% de la variabilidad en la incidencia puede explicarse por la humedad, lo que indica un modelo con mayor capacidad explicativa en comparación con la temperatura. Asimismo, el ANOVA muestra que el modelo es significativo ( $p = 0.002$ ), lo que indica que la humedad influye de manera estadísticamente significativa en la incidencia. El coeficiente no estandarizado de humedad ( $B = 30.600$ ) indica que, por cada unidad de aumento en la humedad, la

incidencia aumenta en 30.6 casos por 100 000 habitantes, con una relación positiva y significativa.

- Relación de la incidencia por temperatura y humedad:

Cuando se analizan en conjunto la temperatura y la humedad, el modelo muestra un coeficiente de correlación  $R=0.652$ , lo que sugiere una relación moderadamente fuerte con la incidencia. mientras  $R^2$  ajustado (0.370) sugiere que la precisión del modelo disminuye ligeramente cuando se ajusta por el número de predictores, aunque sigue siendo relativamente alta (37%).

El análisis ANOVA indica que el modelo es significativo ( $p=0.003$ ) lo que sugiere que al considerar tanto la temperatura como la humedad, se obtiene una mejor predicción de la incidencia. En cuanto a los coeficientes no estandarizados, la humedad sigue teniendo un efecto positivo y significativo sobre la incidencia ( $B=29.941$ ,  $p=0.002$ ), por su lado la temperatura muestra una relación negativa, aunque no significativa ( $B=-28.715$ ,  $p=0.123$ )

En síntesis, la inclusión de ambas variables mejora la capacidad explicativa del modelo, pero la humedad sigue siendo el factor más influyente y significativo en la incidencia de SARS-CoV-2 en la región Junín.

- Relación de la letalidad por temperatura:

El análisis de la relación entre la temperatura y la letalidad del SARS-CoV-2 en la región Junín (Ver anexo 13) muestra un coeficiente de correlación  $R=0.452$ , indicando una relación moderada entre las variables. El coeficiente de determinación  $R^2=0.204$  sugiere que el 20.4% de la variabilidad en la letalidad puede ser explicada por la temperatura; asimismo, el análisis ANOVA muestra que el modelo es significativo ( $p=0.027$ ), lo que indica que la temperatura tiene un efecto estadísticamente relevante sobre la letalidad. Por su parte el coeficiente no estandarizado ( $B=-0.013$ ) indica que a medida que la temperatura

aumenta, la letalidad tiende a disminuir. En síntesis, la temperatura tiene una influencia moderada y significativa en la letalidad del SARS-CoV-2 en la región Junín, sugiriendo que temperaturas más altas podrían estar asociadas con una menor letalidad del virus

- Relación de la letalidad por humedad:

En cuanto a la relación entre la humedad y la letalidad, se observa un coeficiente de correlación  $R = 0.067$ , lo que indica una relación prácticamente nula entre la humedad y la letalidad del virus. El coeficiente de determinación  $R^2 = 0.005$  sugiere que solo el 0.5% de la variabilidad en la letalidad puede explicarse por la humedad, lo que refuerza que el modelo no es útil para predecir la letalidad en función de la humedad. El ANOVA confirma que el modelo no es significativo ( $p = 0.755$ ), lo que sugiere que la humedad no tiene un impacto claro sobre la letalidad en la región Junín; además, el coeficiente no estandarizado de humedad ( $B = -0.001$ ) es muy cercano a 0 y no es significativo.

- Relación de la letalidad por temperatura y humedad:

Cuando se consideran ambas variables en el modelo, el coeficiente de correlación  $R = 0.46$  sugiere una relación moderada con la letalidad; sin embargo, el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) ajustado (0.137) indica que la inclusión de ambas variables no mejora significativamente la precisión del modelo. El análisis ANOVA muestra que el modelo es significativo a un nivel de  $p = 0.082$ , lo que indica que hay cierta relación entre la letalidad y estas variables, aunque con menor certeza en comparación con otros modelos. En cuanto a los coeficientes, la temperatura sigue mostrando una relación inversa con la letalidad ( $B = -0.013$ ,  $p = 0.028$ ), mientras que la humedad no tiene un efecto significativo ( $B = -0.001$ ,  $p = 0.651$ ). En síntesis, aunque el modelo mejora ligeramente con la inclusión de ambas variables, la temperatura

sigue siendo el único factor con una relación significativa sobre la letalidad.

#### **4.2.13. Región La Libertad**

Los datos recolectados para la región de La Libertad, detallados en la tabla 27, fueron ingresados en los modelos matemáticos correspondientes, obteniendo los siguientes resultados:

- Relación de la incidencia por temperatura:

El análisis de regresión lineal entre la temperatura y la incidencia del SARS-CoV-2 en la región La Libertad (Ver anexo 14) muestra un coeficiente de correlación ( $R$ ) de 0.157 indicando una relación débil entre las variables; además, el coeficiente de determinación ( $R^2 = 0.025$ ) sugiere que solo el 2.5% de la variabilidad en la incidencia puede explicarse por la temperatura, lo que indica una capacidad predictiva prácticamente nula. La prueba ANOVA muestra un valor de  $p = 0.464$ , reafirmando que el modelo no es estadísticamente significativo. Asimismo, el coeficiente no estandarizado de temperatura ( $B = 6.064$ ) sugiere una relación positiva, pero sin significancia.

- Relación de la incidencia por humedad:

En contraste con la temperatura, la humedad relativa tiene un coeficiente de correlación ( $R = 0.600$ ) lo que indica una relación moderada entre la humedad y la incidencia de SARS-CoV-2 en La Libertad. El  $R^2$  de 0.360 señala que el 36% de la variabilidad en la incidencia puede explicarse por la humedad, lo que es considerablemente más alto que en el caso de la temperatura. La prueba ANOVA muestra un  $p = 0.002$ , confirmando que el modelo es altamente significativo ( $p < 0.1$ ). En cuanto a los coeficientes, el valor de  $B = 21.264$  sugiere que un aumento de 1% en la humedad relativa está asociado con un incremento promedio de 21.264

casos de incidencia. Además, el coeficiente estandarizado beta (0.600) indica que la humedad tiene un efecto moderado en la variabilidad de la incidencia.

- Relación de la incidencia por temperatura y humedad:

Cuando se analizan en conjunto la temperatura y la humedad, el modelo muestra un coeficiente de correlación (R) de 0.673, lo que indica una relación moderada a fuerte entre estas variables y la incidencia de SARS-CoV-2. El  $R^2$  ajustado es 0.401, lo que significa que aproximadamente el 40.1% de la variabilidad de la incidencia puede explicarse conjuntamente por la temperatura y la humedad, mejorando la capacidad predictiva en comparación con los modelos individuales. La prueba ANOVA muestra un  $p = 0.002$ , lo que confirma que el modelo global es estadísticamente significativo. En cuanto a los coeficientes, la humedad presenta un coeficiente estandarizado beta (0.673) más alto que el de la temperatura (0.315), lo que indica que la humedad tiene un mayor impacto en la incidencia que la temperatura. Específicamente, cada aumento de 1% en la humedad se asocia con un incremento de 23.880 casos en la incidencia, mientras que un aumento en la temperatura incrementa la incidencia en 12.160 casos, aunque con menor significancia ( $p = 0.072$ ).

- Relación de la letalidad por temperatura:

El análisis de la relación entre la temperatura y la letalidad del SARS-CoV-2 en la región La Libertad (Ver anexo 14) muestra un coeficiente de correlación ( $R = 0.323$ ) sugiriendo una relación débil entre la temperatura y la letalidad. El  $R^2$  es de 0.104, lo que significa que el 10.4% de la variabilidad en la letalidad puede ser explicada por la temperatura; sin embargo, el valor  $p$  en la prueba ANOVA es 0.123, lo que indica que la relación no es estadísticamente significativa al nivel del 10%. Por su parte, el coeficiente de regresión ( $B = -0.006$ ) indica que un aumento en la temperatura

está asociado con una leve disminución en la letalidad, pero dado que el p-valor es mayor a 0.1, este resultado no puede considerarse concluyente.

- Relación de la letalidad por Humedad:

En cuanto a la relación entre la humedad y la letalidad, se observa un coeficiente de correlación  $R = 0.133$ , lo que indica que la relación entre humedad y letalidad es extremadamente débil. El  $R^2$  es de apenas 0.018, lo que sugiere que solo el 1.8% de la variabilidad de la letalidad es explicada por la humedad, una cifra insignificante. Además, el ANOVA arroja un  $p = 0.535$ , lo que confirma que el modelo no es significativo.

- Relación de la letalidad por temperatura y humedad:

Al evaluar el efecto combinado de la temperatura y la humedad sobre la letalidad, el modelo muestra un coeficiente de correlación  $R = 0.329$ , indicando una relación débil entre estas variables y la letalidad. El  $R^2$  ajustado es 0.023, lo que significa que solo el 2.3% de la variabilidad en la letalidad puede explicarse conjuntamente por la temperatura y la humedad, lo que sugiere un modelo poco preciso. La prueba ANOVA muestra un  $p = 0.301$ , lo que confirmaría que el modelo no es significativo. En cuanto a los coeficientes, ni la temperatura ( $p = 0.160$ ) ni la humedad ( $p = 0.778$ ) tienen efectos estadísticamente significativos.

#### **4.2.14. Región Lambayeque**

Los datos recolectados para la región de Lambayeque, detallados en la tabla 28, fueron ingresados en los modelos matemáticos correspondientes, obteniendo los siguientes resultados:

- Relación de la incidencia por temperatura:

El análisis de regresión lineal entre la temperatura y la humedad relativa en la región Lambayeque (Ver anexo 15) muestra un coeficiente de correlación (R) de 0.083, lo que indica una relación muy débil entre ambas variables. El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) es 0.007, lo que sugiere que solo el 0.7% de la variabilidad en la incidencia se explica por la temperatura; además, el análisis de varianza (ANOVA) muestra un valor de  $p = 0.701$ , lo que confirma que el modelo no es estadísticamente significativo ( $p > 0.1$ ).

- Relación de la incidencia por humedad:

En contraste con la temperatura, la humedad relativa presenta un coeficiente de correlación (R) de 0.304, indicando una relación débil entre ambas variables. El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) es 0.092, lo que significa que solo el 9.2% de la variabilidad en la incidencia puede explicarse por la humedad. Asimismo, el ANOVA presenta un valor de  $p = 0.149$ , lo que indica que el modelo no es estadísticamente significativo ( $p > 0.1$ ); sin embargo, el coeficiente no estandarizado de la humedad es 7.995, lo que sugiere que hay una leve tendencia de relación, aunque no es concluyente.

- Relación de la incidencia por temperatura y humedad:

Cuando se analizan en conjunto la temperatura y la humedad, el modelo muestra un coeficiente de correlación (R) de 0.416, lo que indica una relación moderada entre las variables; sin embargo, el  $R^2$  ajustado es 0.094, lo que indica que el modelo sigue sin ser fuerte en su capacidad predictiva. Por su parte, el ANOVA muestra un valor de  $p = 0.136$ , lo que indica que el modelo no es estadísticamente significativo. En cuanto a los coeficientes, la temperatura tiene un valor de 9.612 ( $p = 0.168$ ) y la humedad un valor de 12.562 ( $p = 0.053$ ); por lo que se puede inferir que la humedad tiene cierta influencia en la incidencia, aunque no es



totalmente concluyente. En síntesis, el modelo combinado mejora la capacidad explicativa en comparación con los modelos individuales, pero la relación sigue sin ser suficientemente significativa.

- Relación de la letalidad por temperatura:

El análisis de la relación entre la temperatura y la letalidad del SARS-CoV-2 en la región Lambayeque (Ver anexo15) muestra un coeficiente de correlación (R) de 0.012, lo que indica una relación prácticamente nula entre ambas variables. El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) es 0.000, lo que reafirma que la temperatura no explica ninguna variabilidad en la letalidad. El ANOVA muestra un valor de  $p = 0.956$ , confirmando que el modelo no es significativo.

- Relación de la letalidad por Humedad:

En cuanto a la relación entre la humedad y la letalidad, se observa un coeficiente de correlación (R) de 0.290, lo que indica una relación débil entre las variables. El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) es 0.084, lo que significa que solo el 8.4% de la variabilidad en la letalidad se explica por la humedad. Mientras tanto, el ANOVA muestra un valor de  $p = 0.170$ , lo que confirma que el modelo no es estadísticamente significativo. El coeficiente no estandarizado de la humedad es 0.005, reforzando que la relación no es concluyente.

- Relación de la letalidad por temperatura y humedad:

Cuando se incluyen ambas variables en el modelo (Temperatura y humedad), el coeficiente de correlación (R) es 0.333, lo que indica una relación leve entre las variables. El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) es 0.111, lo que significa que el 11.1% de la variabilidad en la letalidad se explica por la temperatura y la humedad. El ANOVA, muestra un valor de  $p = 0.292$ , lo que significa que el modelo no es significativo. En cuanto a los

coeficientes, la temperatura tiene un valor de 0.004 ( $p = 0.435$ ) y la humedad un valor de 0.007 ( $p = 0.121$ ); lo que podría inferir que la humedad tiene una leve tendencia a relacionarse con la letalidad, pero no es concluyente.

#### **4.2.15. Lima Metropolitana**

Los datos recolectados para Lima Metropolitana, detallados en la tabla 29, fueron ingresados en los modelos matemáticos correspondientes, obteniendo los siguientes resultados:

- Relación de la incidencia por temperatura:

El coeficiente de correlación ( $R$ ) entre la temperatura y la incidencia de SARS-CoV-2 en Lima Metropolitana es de 0.495 (Ver anexo 16), lo que indica una relación moderada entre ambas variables. El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) es de 0.245, lo que sugiere que el 24.5% de la variabilidad en la incidencia del SARS-CoV-2 puede explicarse por la temperatura en Lima Metropolitana. El análisis ANOVA muestra una significancia ( $p$ ) de 0.014, lo que indica que el modelo es estadísticamente significativo ( $p < 0.1$ ), lo que refirma que la temperatura tiene un impacto significativo en la incidencia del virus en la capital. En cuanto a los coeficientes, el valor no estandarizado para la temperatura ( $B = 30.219$ ,  $p = 0.014$ ) indica que, en promedio, un aumento de un grado en la temperatura se relaciona con un incremento de aproximadamente 30.2 casos por cada 100 mil habitantes en la incidencia quincenal. El coeficiente estandarizado ( $\beta = 0.495$ ) confirma la influencia moderada de esta variable en la incidencia.

- Relación de la incidencia por humedad:

Al igual que la temperatura, la humedad relativa muestra un coeficiente de correlación  $R = 0.606$ , lo que sugiere una relación moderada a fuerte entre la humedad y la incidencia de SARS-CoV-2 en Lima Metropolitana. El coeficiente de determinación ( $R^2 =$

0.368) indica que aproximadamente el 36.8% de la variabilidad en la incidencia puede explicarse por la humedad; además, el ANOVA muestra que el modelo es estadísticamente significativo ( $p = 0.002$ ), lo que significa que la humedad tiene un efecto relevante sobre la incidencia del virus en la región. El coeficiente no estandarizado de la humedad ( $B = -28.395$ ) revela que un incremento en la humedad está asociado con una reducción en la incidencia, lo que indica una relación inversa entre estas variables. El coeficiente estandarizado ( $\beta = -0.606$ ) refuerza esta conclusión.

- Relación de la incidencia por temperatura y humedad:

Cuando se incluyen tanto la temperatura como la humedad en el modelo, el coeficiente de correlación ( $R = 0.608$ ) indica que la relación combinada de ambas variables con la incidencia sigue siendo de moderada a fuerte. No obstante, el  $R^2$  ajustado es de 0.309, lo que sugiere que la precisión del modelo es menor cuando se ajusta por el número de predictores. El ANOVA indica que el modelo sigue siendo significativo ( $p = 0.008$ ), lo que confirma que la combinación de temperatura y humedad influye en la incidencia del virus en Lima Metropolitana. En cuanto a los coeficientes, la temperatura no muestra una relación significativa con la incidencia ( $B = -5.039$ ,  $p = 0.806$ ), mientras que la humedad sigue teniendo una influencia significativa ( $B = -31.696$ ,  $p = 0.055$ ). El coeficiente estandarizado para la humedad ( $\beta = -0.677$ ) indica que su impacto en la incidencia es mayor que el de la temperatura. En síntesis, aunque la combinación de temperatura y humedad tiene un efecto significativo sobre la incidencia, la humedad sigue siendo el factor dominante en esta relación, con una influencia inversa y significativa sobre la propagación del virus.

- Relación de la letalidad por temperatura:

El análisis de la relación entre la temperatura y la letalidad del SARS-CoV-2 en Lima Metropolitana (Ver anexo 16) muestra un

coeficiente de correlación  $R = 0.143$ , que sugiere una relación débil entre las variables. El coeficiente de determinación ( $R^2 = 0.020$ ) indica que solo el 2% de la variabilidad en la letalidad puede explicarse por la temperatura, lo que es una proporción muy baja. Además, el ANOVA confirma que el modelo no es significativo ( $p = 0.506$ ), lo que indica que la temperatura no tiene relación relevante sobre la letalidad del virus en la región.

- Relación de la letalidad por humedad:

En cuanto a la relación entre la humedad y la letalidad, se observa que el coeficiente de correlación ( $R = 0.283$ ) indica una relación débil entre la humedad y la letalidad del SARS-CoV-2 en Lima Metropolitana. El coeficiente de determinación ( $R^2 = 0.080$ ) señala que solo el 8% de la variabilidad en la letalidad puede explicarse por la humedad. El ANOVA muestra que el modelo no es estadísticamente significativo ( $p = 0.181$ ), lo que sugiere que la humedad no tiene un impacto relevante en la letalidad del virus en Lima Metropolitana. Asimismo, el coeficiente no estandarizado para la humedad es  $B = 0.003$ , lo que confirma la falta de significancia.

- Relación de la letalidad por temperatura y humedad:

Cuando se analizan ambas variables juntas (Temperatura y humedad), el coeficiente de correlación ( $R = 0.340$ ) indica que la relación sigue siendo débil y el  $R^2$  ajustado (0.031) sugiere que la precisión del modelo es aún menor cuando se ajusta por el número de predictores.

El ANOVA indica que el modelo no es significativo ( $p = 0.276$ ), lo que refuerza la idea de que ni la temperatura ni la humedad tienen un efecto relevante sobre la letalidad del virus en Lima Metropolitana. En cuanto a los coeficientes, ni la temperatura ( $B = 0.005$ ,  $p = 0.368$ ) ni la humedad ( $B = 0.006$ ,  $p = 0.148$ ) presentan valores estadísticamente significativos.

#### 4.2.16. Lima Región

Los datos recolectados para Lima Región, detallados en la tabla 30, fueron ingresados en los modelos matemáticos correspondientes, obteniendo los siguientes resultados:

- Relación de la incidencia por temperatura:

El coeficiente de correlación ( $R$ ) obtenido para la incidencia de SARS-CoV-2 en relación con la temperatura Lima región es de 0.244 (Ver anexo 25), lo que indica una asociación baja entre ambas variables. El coeficiente de determinación ( $R^2 = 0.060$ ) sugiere que solo el 6% de la variabilidad en la incidencia puede explicarse por los cambios en la temperatura, lo que indica un ajuste débil del modelo; además, el análisis de varianza (ANOVA) muestra que el modelo no es estadísticamente significativo ( $p = 0.250$ ), lo que indica que la relación entre la incidencia y la temperatura no es confiable para hacer inferencias. El valor del coeficiente no estandarizado ( $B = 11.304$ ) sugiere que, en promedio, un aumento de  $1^\circ\text{C}$  en la temperatura estaría asociado con un incremento de 11.304 casos de incidencia, pero este resultado no es concluyente.

- Relación de la incidencia por humedad:

Similar a la temperatura, la humedad relativa muestra un coeficiente de correlación de  $R = 0.283$ , lo que sugiere una relación baja con la incidencia de SARS-CoV-2. El coeficiente de determinación  $R^2 = 0.080$  indica que solo el 8.0% de la variabilidad en la incidencia puede explicarse por los cambios en la humedad. Asimismo, el ANOVA muestra que el modelo no es significativo ( $p = 0.181$ ), ya que la significancia es mayor a 0.1, lo que sugiere que no hay evidencia suficiente para afirmar que la humedad tiene un efecto relevante sobre la incidencia. El coeficiente no estandarizado ( $B = -8.397$ ) indica que, en promedio, un aumento del 1% en la

humedad se asociaría con una disminución de 8.397 casos de incidencia, pero dado que no es significativo, este efecto no es concluyente.

- Relación de la incidencia por temperatura y humedad:

Cuando se consideran ambas variables en conjunto, el coeficiente de correlación es  $R = 0.285$ , indicando una relación baja con la incidencia. El coeficiente de correlación ( $R^2 = 0.081$ ) sugiere que solo el 8.1% de la variabilidad en la incidencia puede explicarse por la temperatura y la humedad combinadas. El ANOVA confirma que el modelo no es estadísticamente significativo ( $p = 0.411$ ), lo que indica que la combinación de temperatura y humedad no tiene un efecto significativo sobre la incidencia. Los coeficientes de regresión muestran que ni la temperatura ( $B = -4.060$ ,  $p = 0.867$ ) ni la humedad ( $B = -10.782$ ,  $p = 0.491$ ) tienen una influencia estadísticamente significativa en la incidencia.

- Relación de la letalidad por temperatura:

El análisis de la relación entre la temperatura y la letalidad del SARS-CoV-2 en Lima Región (Ver anexo 25), muestra un coeficiente de correlación  $R = 0.329$ , lo que indica una relación baja entre ambas variables. El  $R^2 = 0.109$  indica que solo el 10.9% de la variabilidad en la letalidad puede explicarse por la temperatura. El ANOVA, por su parte, muestra que el modelo no es estadísticamente significativo ( $p = 0.116$ ), aunque el valor  $p$  está relativamente cerca de 0.1, lo que podría significar una posible tendencia hacia la significancia. El coeficiente no estandarizado ( $B = -0.006$ ) indica que, en promedio, un aumento de  $1^{\circ}\text{C}$  en la temperatura estaría asociado con una disminución de 0.006 en la tasa de letalidad; sin embargo, este resultado no es concluyente.

- Relación de la letalidad por humedad:

En cuanto a la relación entre la humedad y la letalidad, se observa un coeficiente de correlación ( $R = 0.264$ ) que sugiere una relación baja entre la letalidad y la humedad relativa. El coeficiente de determinación  $R^2 = 0.070$  indica que solo el 7% de la variabilidad en la letalidad puede explicarse por la humedad. Asimismo, el ANOVA revela que el modelo no es significativo ( $p = 0.213$ ), lo que indica que no hay evidencia suficiente para afirmar que la humedad influye en la letalidad en Lima región. El coeficiente no estandarizado ( $B = 0.003$ ) indica que, en promedio, un aumento del 1% en la humedad se asociaría con un ligero incremento en la letalidad, pero dado que el valor  $p$  no es significativo, este resultado no es concluyente

- Relación de la letalidad por temperatura y humedad:

Al considerar ambas variables, el coeficiente de correlación ( $R = 0.342$ ), sugiere una relación baja con la letalidad y el  $R^2$  ajustado = 0.033 muestra que el modelo no mejora significativamente. El ANOVA, por su parte, muestra que el modelo no es significativo ( $p = 0.270$ ), lo que implica que la combinación de temperatura y humedad no tiene un efecto relevante en la letalidad. Los coeficientes de regresión confirman que ni la temperatura ( $B = -0.009$ ,  $p = 0.299$ ) ni la humedad ( $B = -0.003$ ,  $p = 0.655$ ) son estadísticamente significativos.

#### **4.2.17. Región Loreto**

Los datos recolectados para la región de Loreto, detallados en la tabla 31, fueron ingresados en los modelos matemáticos correspondientes, obteniendo los siguientes resultados:

- Relación de la incidencia por temperatura:

El análisis de regresión lineal tiene un coeficiente de correlación  $R=0.100$ , lo que indica una relación débil entre la temperatura y la incidencia de SARS-CoV-2 en la región Loreto (Ver anexo18). El coeficiente de determinación  $R^2=0.010$  sugiere que solo el 1% de la variabilidad en la incidencia es explicada por la temperatura, lo que es extremadamente bajo. Además, el ANOVA muestra un valor de significancia  $p=0.643$ , confirmando que el modelo no es estadísticamente significativo. Los coeficientes de regresión tampoco son significativos ( $p=0.643$ ), reforzando que la temperatura no tiene un impacto relevante en la incidencia de SARS-CoV-2 en la región de Loreto.

- Relación de la incidencia por humedad:

A diferencia de la temperatura, la humedad relativa muestra un coeficiente de correlación moderada ( $R = 0.374$ ) con la incidencia del SAR-CoV-2. El coeficiente de determinación  $R^2=0.140$  sugiere que la humedad explica el 14% de la variabilidad en la incidencia, lo que es un valor bajo pero superior al caso de la temperatura. El ANOVA muestra que el modelo es significativo ( $p=0.072$ ), lo que sugiere que la humedad podría tener un efecto en la incidencia. En cuanto a los coeficientes de regresión, la humedad tiene un coeficiente beta estandarizado de  $-0.374$  y un coeficiente no estandarizado de  $-10.404$ . Esto significa que a medida que la humedad aumenta, la incidencia del SARS-CoV-2 tiende a disminuir.

- Relación de la incidencia por temperatura y humedad:

Cuando se incluyen ambas variables en el modelo, el coeficiente de correlación  $R=0.381$  indica una relación ligeramente más fuerte que cuando se considera solo la humedad, aunque sigue siendo baja. El coeficiente de determinación ajustado ( $R^2$  ajustado) es de



solo 0.064, lo que sugiere que la inclusión de ambas variables no mejora sustancialmente la capacidad predictiva del modelo. El ANOVA arroja un valor de  $p=0.192$  lo que confirma que el modelo no es estadísticamente significativo, ya que este valor es mayor a 0.1. En cuanto a los coeficientes de regresión, la temperatura presenta un coeficiente no estandarizado de -13.496 y un  $p$  de 0.709, mientras que la humedad tiene un coeficiente de -11.477 y un  $p$  de 0.082. Si bien la humedad muestra una relación negativa con la incidencia y su valor de  $p$  es significativo, el modelo en su conjunto no logra un nivel de significancia adecuado.

- Relación de la letalidad por temperatura:

El análisis de la relación entre la temperatura y la letalidad del SARS-CoV-2 en la región Loreto (Ver anexo 18) muestra un coeficiente de correlación  $R=0.165$  indicando una relación débil entre las variables. El coeficiente de determinación  $R^2=0.027$  muestra que solo el 2.7% de la variabilidad en la letalidad es explicada por la temperatura. El ANOVA, por su parte, confirma la falta de significancia del modelo, con un valor de  $p=0.441$ , lo que indica que la temperatura no tiene un impacto relevante sobre la letalidad. Además, el coeficiente no estandarizado para la temperatura es -0.011, lo que refuerza la conclusión.

- Relación de la letalidad por humedad:

En cuanto a la relación entre la humedad y la letalidad, se observa un coeficiente de correlación  $R=0.366$  que indica una relación moderada entre las variables. El coeficiente de determinación  $R^2=0.134$  sugiere que la humedad explica el 13.4% de la variabilidad en la letalidad. Asimismo, el ANOVA muestra que el modelo es estadísticamente significativo, con  $p=0.079$ , lo que sugiere que la humedad podría influir en la letalidad del virus. En cuanto a los coeficientes de regresión, la humedad tiene un coeficiente no estandarizado de 0.005 y un coeficiente beta

estandarizado de 0.366, lo que significa que a medida que aumenta la humedad, la letalidad tiende a incrementarse.

- Relación de la letalidad por temperatura y humedad:

El modelo que incluye ambas variables presenta un coeficiente de correlación  $R=0.366$ , igual al obtenido sólo con la humedad, lo que sugiere que la adición de la temperatura no mejora la explicación de la variabilidad en la letalidad. El  $R^2$  ajustado es de 0.052, lo que refuerza esa conclusión. El ANOVA, por su parte, muestra que el modelo no es significativo ( $p=0.221$ ), confirmando que la combinación de temperatura y humedad no explica adecuadamente la variabilidad en la letalidad. En cuanto a los coeficientes de regresión, la temperatura tiene un coeficiente no estandarizado cercano a cero ( $-8.665E$ ) y un  $p=1.000$ , negando cualquier relación entre las variables; por el contrario, la humedad mantiene un coeficiente de 0.005 con un  $p$  de 0.122, lo que refuerza la idea de que la humedad sí tiene un impacto leve, pero el modelo en conjunto no es significativo.

#### **4.2.18. Región Madre de Dios**

Los datos recolectados para la región de Madre de Dios, detallados en la tabla 32, fueron ingresados en los modelos matemáticos correspondientes, obteniendo los siguientes resultados:

- Relación de la incidencia por temperatura:

El análisis de regresión lineal (Ver anexo 19) muestra una relación débil entre la temperatura y la incidencia de SARS-CoV-2 en la región Madre de Dios ( $R=0.250$ ). El coeficiente de determinación  $R^2=0.062$  indica que solo el 6.2% de la variabilidad en la incidencia es explicada por la temperatura, mientras el análisis de varianza (ANOVA) arroja un valor de  $p=0.239$ , lo que indica que el modelo no es estadísticamente significativo. En cuanto a los coeficientes

de regresión, la temperatura presenta un coeficiente no estandarizado de -45.527, lo que sugiere que a medida que la temperatura aumenta en 1 °C, la incidencia disminuiría en 45.527 casos por cada 100,000 habitantes; sin embargo, este efecto no es significativo.

- Relación de la incidencia por humedad:

Al igual que la temperatura, la humedad relativa muestra una relación muy débil con la incidencia del SARS-CoV-2 en Madre de Dios, con un coeficiente de correlación  $R=0.147$  y un coeficiente de determinación  $R^2 = 0.022$  que sugiere que solo el 2.2% de la variabilidad en la incidencia es explicada por la humedad. El ANOVA, por su parte, muestra que el modelo no es significativo ( $p=0.494$ ), lo que significa que no hay suficiente evidencia para afirmar que la humedad influye con la incidencia del virus en esta región. El coeficiente no estandarizado ( $B= -15.771$ ) indica que un aumento de 1% en la humedad relativa podría estar asociado con una disminución de 15.771 casos, pero este efecto no es concluyente.

- Relación de la incidencia por temperatura y humedad:

Cuando se incluyen ambas variables en el modelo, el coeficiente de correlación  $R=0.563$  indica una relación moderada entre la incidencia y la combinación de temperatura y humedad. Asimismo, el  $R^2$  ajustado es de 0.252, lo que indica una mejora en la capacidad explicativa del modelo en comparación con los modelos individuales de temperatura o humedad. El ANOVA brinda un valor de  $p=0.018$ , lo que significa que el modelo es estadísticamente significativo. Los coeficientes de regresión muestran que la temperatura tiene un coeficiente no estandarizado de -149.670 ( $p=0.007$ ), lo que sugiere que un aumento de la temperatura provoca una disminución significativa del SARS-CoV-2. La humedad también presenta una relación negativa con la incidencia, con un coeficiente de -81.960 ( $p=0.011$ ), lo que indica que un

incremento en la humedad relativa se asocia con una reducción en la incidencia del virus. En síntesis, aunque temperatura y humedad por separado no son significativas, cuando se analizan en conjunto sí muestran un efecto importante sobre la incidencia del SARS-CoV-2 en Madre de Dios.

- Relación de la letalidad por temperatura:

El análisis de la relación entre la temperatura y la letalidad del SARS-CoV-2 en la región Madre de Dios muestra un coeficiente de correlación  $R=0.501$ , lo que sugiere una relación moderada entre la temperatura y la letalidad del SARS-CoV-2 en Madre de Dios. El coeficiente de determinación  $R^2=0.251$  indica que el 25.1% de la variabilidad en la letalidad es explicada por la temperatura. Asimismo, el ANOVA muestra que el modelo es significativo ( $p=0.013$ ), lo que significa que la temperatura tiene un impacto relevante en la letalidad. El coeficiente de regresión no estandarizado de  $-0.018$  indica que a medida que la temperatura aumenta, la letalidad del virus disminuye.

- Relación de la letalidad por humedad:

En cuanto a la relación entre la humedad y la letalidad, se observa una moderada relación entre las variables, con un coeficiente de correlación  $R=0.522$  y un coeficiente de determinación  $R^2=0.272$  que indica que el 27.2% de la variabilidad en la letalidad es explicada por la humedad. Del mismo modo, el ANOVA muestra que el modelo es significativo ( $p=0.009$ ), lo que confirma que la humedad influye en la letalidad del virus en esta región. El coeficiente de regresión no estandarizado es de  $0.011$ , lo que indica que un aumento en la humedad está asociado con un incremento en la letalidad del SARS-CoV-2 en la región Madre de Dios.

- Relación de la letalidad por temperatura y humedad:

El modelo combinado de temperatura y humedad presenta un coeficiente de correlación  $R=0.547$ , lo que indica una relación moderada con la letalidad; sin embargo, el  $R^2 = 0.299$  y el  $R^2$  ajustado  $= 0.233$  muestran que el modelo no mejora significativamente en comparación con los modelos individuales. El ANOVA muestra que el modelo es significativo ( $p=0.024$ ), lo que sugiere que la combinación de temperatura y humedad influye en la letalidad. No obstante, los coeficientes de regresión muestran que la temperatura no es significativa ( $p=0.375$ ), mientras que la humedad tampoco alcanza la significancia estadística ( $p=0.239$ ). Esto indica que, aunque el modelo es significativo, las variables individuales no tienen un impacto fuerte cuando se combinan.

#### **4.2.19. Región de Moquegua**

Los datos recolectados para la región de Moquegua, detallado en la tabla 33, fueron ingresados en los modelos matemáticos correspondientes, obteniendo los siguientes resultados:

- Relación de la incidencia por temperatura:

El análisis de regresión lineal (Ver anexo 20) muestra que la incidencia del SARS-CoV-2 en la región Moquegua presenta una débil correlación con la temperatura atmosférica, con un coeficiente de correlación ( $R=0.303$ ) y un coeficiente de determinación ( $R^2=0.092$ ) que indica que solo el 9.2% de la variabilidad en la incidencia puede explicarse por la temperatura, lo que muestra un bajo poder explicativo del modelo. El análisis de varianza (ANOVA) muestra un valor  $p=0.149$ , superior al umbral de 0.1, lo que indica que la relación no es estadísticamente significativa. El coeficiente no estandarizado ( $B=-120.417$ ) sugiere que un aumento en la temperatura está asociado con una disminución en la incidencia de

casos, pero dado que la relación no es significativa, este resultado no puede considerarse concluyente.

- Relación de la incidencia por humedad:

En contraste con la temperatura, la humedad relativa presenta una moderada relación con la incidencia del SARS-CoV-2 en la región Moquegua, con un coeficiente de correlación  $R=0.439$  y un coeficiente de determinación  $R^2=0.193$  que indica que el 19.3% de la variabilidad en la incidencia puede explicarse por la humedad, lo que representa un poder explicativo bajo, pero superior al modelo con temperatura. El ANOVA muestra que la relación es significativa ( $p=0.032$ ), lo que significa que la humedad podría estar asociada con cambios en la incidencia. El coeficiente no estandarizado de humedad ( $B=-48.070$ ) sugiere que un aumento en la humedad está relacionado con una disminución en la incidencia.

- Relación de la incidencia por temperatura y humedad:

El modelo que combina temperatura y humedad tiene un  $R=0.446$ , ligeramente superior a los modelos individuales, lo que sugiere que la combinación de ambas variables puede mejorar la explicación de la incidencia; sin embargo, el  $R^2$  ajustado  $=0.123$ , lo que muestra una mejora mínima en comparación con el modelo basado solo en humedad. El ANOVA, por su parte, indica que el modelo es marginalmente significativo ( $p=0.097$ ) y los coeficientes no estandarizados muestran que la humedad ( $B=-42.525$ ,  $p=0.109$ ) tiene un mayor impacto que la temperatura ( $B=-37.264$ ,  $p=0.690$ ) aunque ninguno es estadísticamente significativo.

- Relación de la letalidad por temperatura:

El análisis de la relación entre la temperatura y la letalidad del SARS-CoV-2 en la región Moquegua muestra un coeficiente de correlación  $R$  de 0.055, lo que sugiere una relación prácticamente inexistente entre las variables. El  $R^2=0.003$  indica que solo el 0.3%

de la variabilidad en la letalidad puede explicarse por la temperatura, lo que demuestra que el modelo es ineficaz para predecir la letalidad en función de la temperatura. El ANOVA, por su parte confirma que la relación no es significativa ( $p=0.798$ ), y el coeficiente no estandarizado de temperatura ( $B=-0.001$ ) refuerza la idea.

- Relación de la letalidad por humedad:

En cuanto a la relación entre la humedad y la letalidad, se observa un coeficiente de correlación ( $R=0.113$ ) que indica una relación muy débil entre la humedad y la letalidad. El  $R^2=0.013$  muestra que solo el 1.3% de la variabilidad en la letalidad puede explicarse por la humedad, lo que es insignificante. El ANOVA, por su parte confirma que la relación no es estadísticamente significativa ( $p=0.599$ ), y el coeficiente no estandarizado ( $B=-0.001$ ) tampoco es estadísticamente concluyente.

- Relación de la letalidad por temperatura y humedad:

Al evaluar el efecto combinado de la temperatura y la humedad sobre la letalidad, el modelo muestra un coeficiente de correlación de  $R=0.113$ , igual al modelo basado solo en humedad, lo que indica que la adición de temperatura no mejora la predicción de la letalidad. El  $R^2$  ajustado es negativo ( $-0.081$ ), lo que muestra que el modelo no es útil. El ANOVA muestra que la relación no es significativa ( $p=0.873$ ) y los coeficientes no estandarizados de temperatura ( $B=0.000$ ,  $p=0.975$ ) y humedad ( $B=-0.001$ ,  $p=0.653$ ) tampoco son significativos. En síntesis, la combinación de temperatura y humedad no tiene un impacto relevante en la letalidad de SARS-CoV-2 en Moquegua.

#### 4.2.20. Región Pasco

Los datos recolectados para la región de Pasco, detallados en la tabla 34, fueron ingresados en los modelos matemáticos correspondientes, obteniendo los siguientes resultados:

- Relación de la incidencia por temperatura:

El análisis de regresión lineal muestra que la incidencia del SARS-CoV-2 en la región Pasco (Ver anexo 21), presenta una débil correlación con la temperatura atmosférica, con un coeficiente de correlación de  $R=0.131$  y un coeficiente de determinación  $R^2=0.017$  que sugiere que solo el 1.7% de la variabilidad en la incidencia puede explicarse por la temperatura, lo que es un valor extremadamente bajo y muestra una relación prácticamente nula. El análisis ANOVA brinda un valor de  $p=0.540$ , confirmando que el modelo no es estadísticamente significativo. Los coeficientes de regresión muestran que la pendiente de la temperatura ( $B=-26.660$ ) no tiene un impacto claro sobre la incidencia.

- Relación de la incidencia por humedad:

Al igual que la temperatura, la humedad relativa también presenta una relación muy baja con la incidencia del SARS-CoV-2 en la región Pasco, con un coeficiente de correlación  $R=0.117$  y un coeficiente de determinación  $R^2=0.014$ , que sugiere que solo el 1.4% de la variabilidad en la incidencia puede explicarse por la humedad, lo que indica una relación insignificante. Al igual que en el ANOVA muestra que el modelo tampoco es significativo ( $p=0.587$ ). El coeficiente de regresión para la humedad ( $B=3.903$ ) no es concluyente.

- Relación de la incidencia por temperatura y humedad:

El coeficiente de correlación entre la incidencia y la combinación de temperatura y humedad es mayor que en los casos anteriores



( $R=0.236$ ), pero sigue siendo relativamente bajo. El  $R^2 = 0.056$  indica que solo el 5.6% de la variabilidad en la incidencia puede explicarse por la combinación de temperatura y humedad, lo que sigue siendo un valor muy bajo. Además, el  $R^2$  ajustado es negativo ( $-0.034$ ), lo que indica que incluir ambas variables no mejora la capacidad predictiva del modelo. El análisis ANOVA, por su parte, brinda un valor de  $p=0.548$ , lo que significa que el modelo no es estadísticamente significativo. Los coeficientes individuales para la temperatura ( $B=-46.519$ ,  $p=0.344$ ) y la humedad ( $B=7.328$ ,  $p=0.365$ ) tampoco son significativos.

- Relación de la letalidad por temperatura:

El análisis de la relación entre la temperatura y la letalidad del SARS-CoV-2 en la región Pasco (Ver anexo 21), muestra que coeficiente de correlación es extremadamente bajo ( $R=0.101$ ), lo que indica que la relación entre la temperatura y la letalidad es prácticamente inexistente. El  $R^2=0.010$  significa que solo el 1% de la variabilidad en la letalidad puede explicarse por la temperatura. Además, el análisis ANOVA muestra que el modelo no es significativo ( $p=0.637$ ) y el coeficiente de regresión ( $B=0.006$ ) tampoco presenta evidencia estadística para afirmar que la temperatura tenga un impacto en la letalidad por SARS-CoV-2 en Pasco.

- Relación de la letalidad por humedad:

En cuanto a la relación entre la humedad y la letalidad, se observa una correlación más alta en comparación con los otros análisis ( $R=0.383$ ), lo que sugiere una relación moderada entre la humedad y la letalidad. El  $R^2=0.147$  indica que el 14.7% de la variabilidad en la letalidad puede explicarse por la humedad, lo que es una mejora respecto a las variables anteriores. Además, el análisis ANOVA arroja un valor de  $p=0.065$ , lo que indica que el modelo es significativo. El coeficiente de regresión ( $B=0.004$ ) sugiere que un

aumento en la humedad está asociado con un aumento en la letalidad.

- Relación de la letalidad por temperatura y humedad:

El coeficiente de correlación ( $R=0.391$ ) muestra una relación moderada entre la letalidad y la combinación de temperatura y humedad. El  $R^2=0.153$  sugiere que el 15.3% de la variabilidad en la letalidad puede explicarse por estas variables combinadas; sin embargo, el  $R^2$  ajustado es más bajo (0.072), lo que indica que la inclusión de ambas variables no mejora la capacidad predictiva del modelo. El análisis ANOVA muestra que el modelo no es significativo ( $p=0.175$ ), lo que implica que la combinación de temperatura y humedad no explica de manera concluyente la variación en la letalidad. No obstante, el coeficiente de regresión para la humedad ( $B=0.004$ ,  $p=0.074$ ) es significativo, mientras que el de la temperatura ( $B=-0.005$ ,  $p=0.702$ ) no lo es.

#### **4.2.21. Región Piura**

Los datos recolectados para la región de Piura, detallados en la tabla 35, fueron ingresados en los modelos matemáticos correspondientes, obteniendo los siguientes resultados:

- Relación de la incidencia por temperatura:

El análisis de regresión lineal muestra que la incidencia del SARS-CoV-2 en la región Piura presenta una débil relación con la temperatura atmosférica (Ver anexo22), con un coeficiente de correlación de  $R=0.180$  y un coeficiente de determinación  $R^2=0.033$  sugiere que solo el 3.3% de la variabilidad en la incidencia puede explicarse por la temperatura, lo cual es insuficiente para considerar esta variable como un buen predictor. Además, el análisis de varianza (ANOVA) muestra que la significancia estadística del modelo es  $p=0.399$ , lo que significa que la relación

entre temperatura e incidencia no es estadísticamente significativa. Los coeficientes del modelo también refuerzan esta conclusión ( $B=6.108$ ); por lo tanto, la temperatura no es un factor determinante en la variación de la incidencia en la región Piura.

- Relación de la incidencia por humedad:

Similar que la temperatura, la humedad relativa presenta una débil relación con la incidencia del SARS-CoV-2 en la región de Piura, con un coeficiente de correlación  $R=0.136$  y un coeficiente de determinación  $R^2=0.018$  muestra que solo el 1.8% de la variabilidad en la incidencia es explicada por la humedad, lo cual es insignificante. El ANOVA respalda esta conclusión, con un valor de significancia  $p=0.526$ , muy superior al umbral de 0.10, lo que indica que la humedad no tiene un efecto significativo sobre la incidencia. El coeficiente no estandarizado de la humedad es  $B=2.876$ , pero al no ser significativo, no tendría un impacto determinante en la incidencia de SARS-CoV-2 en Piura.

- Relación de la incidencia por temperatura y humedad:

Cuando se analizan conjuntamente la temperatura y la humedad, el modelo muestra un coeficiente de correlación  $R=0.008$ , que indica que no hay relación entre la temperatura y la letalidad del SARS-CoV-2 en la región Piura; además, el  $R^2$  ajustado es negativo (-0.045), confirmando que la temperatura no explica la variabilidad en la letalidad. El ANOVA, por su parte, muestra que el modelo no es significativo ( $p=0.970$ ), lo que indica que la temperatura no tiene un efecto estadísticamente relevante sobre la letalidad y coeficiente no estandarizado ( $B=0.000$ ), refuerza esta conclusión.

- Relación de la letalidad por temperatura:

El análisis de la relación entre la temperatura y la letalidad del SARS-CoV-2 en la región Piura (Ver anexo 22), muestra que no hay relación entre las variables, con un coeficiente de correlación

$R=0.008$  y un coeficiente de determinación el  $R^2 =0.000$  que refuerza que la temperatura no explica la variabilidad en la letalidad. El ANOVA, por su parte confirma el modelo no es estadísticamente significativo ( $p=0.970$ ) y el coeficiente no estandarizado para la temperatura ( $B=0.000$ ) refuerza la conclusión.

- Relación de la letalidad por humedad:

En cuanto a la relación entre la humedad y la letalidad, se observa que el coeficiente de correlación  $R=0.143$  muestra una relación extremadamente débil entre la humedad y la letalidad. El  $R^2 =0.021$  indica que solo el 2.1% de la variabilidad en la letalidad es explicada por la humedad; además el ANOVA muestra que la relación no es significativa ( $p=0.504$ ), lo que refuerza que la humedad no tiene un efecto estadísticamente relevante sobre la letalidad. El coeficiente no estandarizado es  $B=0.002$ , lo que no es muy robusto, confirmando que no hay evidencia suficiente para afirmar que la humedad afecta la letalidad en Piura.

- Relación de la letalidad por temperatura y humedad:

Al incluir al modelo ambas variables, se muestra un leve aumento en la relación con la letalidad ( $R=0.220$ ), pero el  $R^2$  sigue siendo muy bajo (0.048), indicando que solo el 4.8% de la variabilidad en la letalidad es explicada por la temperatura y la humedad en conjunto. Además, el  $R^2$  ajustado negativo (-0.042) sugiere que el modelo no es útil para la predicción. El ANOVA, por su parte, muestra que el modelo no es significativo ( $p=0.595$ ) indicando que la temperatura y la humedad juntas no explican la variabilidad de la letalidad del SARS-CoV-2 en Piura. Los coeficientes del modelo confirman esta conclusión; la temperatura ( $B=0.006$ ,  $p=0.443$ ) y la humedad ( $B=0.005$ ,  $p=0.314$ ) no presentan valores de significancia aceptables, por lo que no se puede afirmar que estas variables influyan en la letalidad.

#### 4.2.22. Región Puno

Los datos recolectados para la región de Puno, detallados en la tabla 36, fueron ingresados en los modelos matemáticos correspondientes, obteniendo los siguientes resultados:

- Relación de la incidencia por temperatura:

El análisis de regresión lineal muestra que la incidencia del SARS-CoV-2 en la región Puno presenta una débil relación con la temperatura atmosférica (Ver anexo 23), con un coeficiente de correlación ( $R = 0.240$ ) y un coeficiente de determinación ( $R^2 = 0.058$ ) que sugiere que solo el 5.8% de la variabilidad en la incidencia puede explicarse por la temperatura, lo que es un valor muy bajo. El ANOVA muestra que el modelo no es estadísticamente significativo ( $p = 0.258$ ), lo que indica que la temperatura no tiene un impacto significativo en la incidencia. Los coeficientes no estandarizados muestran que, por cada unidad de aumento en la temperatura, la incidencia disminuiría en -16.487 casos, pero dado que el valor  $p$  del coeficiente es mayor a 0.1 este efecto no es concluyente.

- Relación de la incidencia por humedad:

La correlación entre la humedad y la incidencia es también débil ( $R = 0.255$ ), con un  $R^2$  de 0.065, lo que indica que solo el 6.5% de la variabilidad en la incidencia se explica por la humedad. El ANOVA, por su parte, muestra que el modelo no es significativo ( $p = 0.229$ ), lo que refuerza la falta de influencia de esta variable. El coeficiente no estandarizado (-1.271) sugiere que un aumento en la humedad reduciría la incidencia, pero dado que el valor  $p$  asociado es mayor a 0.1, este efecto no es concluyente.

- Relación de la incidencia por temperatura y humedad:

Cuando se combinan temperatura y humedad, el modelo tiene una correlación ligeramente mayor ( $R = 0.305$ ) y un  $R^2$  de 0.093; sin embargo, el  $R^2$  ajustado disminuye a 0.007, lo que indica que el modelo ajustado no mejora la capacidad explicativa. El ANOVA muestra que el modelo no es significativo ( $p = 0.358$ ) y los coeficientes no estandarizados sugieren una relación negativa tanto para la temperatura (-12.162) como para la humedad (-0.991), pero ambos valores  $p$  son mayores a 0.1 ( $p = 0.428$  y  $p = 0.374$ , respectivamente), lo que indica que estos efectos no son estadísticamente significativos.

- Relación de la letalidad por temperatura:

El análisis de la relación entre la temperatura y la letalidad del SARS-CoV-2 en la región Puno (Ver anexo 23) es prácticamente inexistente ( $R = 0.051$ ,  $R^2 = 0.003$ ). El modelo no es significativo ( $p = 0.814$ ), lo que indica que la temperatura no tiene un impacto relevante en la letalidad. El coeficiente no estandarizado es 0.002, pero dado que su valor  $p$  es muy alto, su efecto es despreciable.

- Relación de la letalidad por humedad:

En cuanto a la relación entre la humedad y la letalidad, en este caso, la correlación es algo mayor ( $R = 0.360$ ), con un coeficiente de determinación  $R^2$  de 0.130, lo que significa que el 13% de la variabilidad en la letalidad se explica por la humedad. A diferencia de los modelos anteriores, el ANOVA muestra un resultado marginalmente significativo ( $p = 0.084$ ), lo que indica que la humedad podría tener un efecto moderado en la letalidad. El coeficiente no estandarizado es 0.001, lo que sugiere una tendencia positiva en la relación entre humedad y letalidad.

- Relación de la letalidad por temperatura y humedad:

El modelo que incluye ambas variables presenta una correlación similar ( $R = 0.366$ ) y un  $R^2$  de 0.134, pero con un  $R^2$  ajustado de 0.052, lo que sugiere que la capacidad explicativa del modelo es limitada. El ANOVA no muestra significancia estadística para el modelo general ( $p = 0.220$ ). En los coeficientes, la humedad tiene un efecto positivo ( $B = 0.001$ ,  $p = 0.088$ ), mientras que la temperatura tiene un efecto negativo ( $B = -0.003$ ,  $p = 0.745$ ), pero solo la humedad muestra un valor  $p$  cercano al umbral de significancia. Esto sugiere que, en comparación con la temperatura, la humedad podría tener una mayor influencia en la letalidad, aunque el efecto sigue siendo moderado.

#### **4.2.23. Región San Martín**

Los datos recolectados para la región de San Martín, detallados en la tabla 37, fueron ingresados en los modelos matemáticos correspondientes, obteniendo los siguientes resultados:

- Relación de la incidencia por temperatura:

La correlación entre la temperatura y la incidencia del SARS-CoV-2 en la región San Martín (Ver anexo 24) es moderadamente fuerte ( $R = 0.676$ ), lo que indica que la temperatura explica una parte considerable de la variabilidad en la incidencia. El coeficiente de determinación ( $R^2 = 0.458$ ) sugiere que el 45.8% de la variación en la incidencia puede atribuirse a la temperatura. Además, el modelo es estadísticamente significativo ( $p < 0.001$ ), lo que indica que la temperatura tiene un efecto relevante sobre la incidencia. El coeficiente no estandarizado ( $B = -92.240$ ) sugiere que un aumento de  $1^\circ\text{C}$  en la temperatura está asociado con una disminución de aproximadamente 92.24 casos de incidencia en promedio. El coeficiente estandarizado ( $Beta = -0.676$ ) refuerza la relación inversa entre la temperatura y la incidencia, indicando que un

aumento en la temperatura se asocia con una reducción en los casos de SARS-CoV-2 en esta región.

- Relación de la incidencia por humedad:

En contraste con la temperatura, la humedad relativa presenta una débil relación con la incidencia ( $R = 0.258$ ,  $R^2 = 0.066$ ), lo que sugiere que solo el 6.6% de la variabilidad en la incidencia se explica por la humedad. Además, el modelo no es significativo ( $p = 0.224$ ), indicando que la humedad no tiene un impacto estadísticamente relevante sobre la incidencia en la región San Martín. El coeficiente no estandarizado de la humedad ( $B = -6.616$ ,  $p = 0.224$ ) sugiere que un aumento del 1% en la humedad relativa podría reducir la incidencia en aproximadamente 6.62 casos, aunque este efecto no es estadísticamente significativo.

- Relación de la incidencia por temperatura y humedad:

Al considerar ambos factores simultáneamente, el modelo muestra una correlación ligeramente mayor ( $R = 0.680$ ), con un  $R^2$  de 0.463 y un  $R^2$  ajustado de 0.412, lo que sugiere que aproximadamente el 41.2% de la variabilidad en la incidencia puede explicarse por la combinación de temperatura y humedad. El modelo es significativo ( $p = 0.001$ ), indicando que, en conjunto, estas variables tienen un impacto relevante sobre la incidencia. En cuanto a los coeficientes, la temperatura sigue mostrando una relación inversa significativa con la incidencia ( $B = -89.346$ ,  $p = 0.001$ ,  $Beta = -0.655$ ), mientras que la humedad no es significativa ( $B = -1.973$ ,  $p = 0.649$ ,  $Beta = -0.077$ ). Esto indica que la temperatura sigue siendo el principal factor explicativo en este modelo combinado, mientras que la humedad no aporta una contribución relevante.



- Relación de la letalidad por temperatura:

La relación entre la temperatura y la letalidad (Ver anexo 24) muestra una correlación moderada entre las variables ( $R = 0.555$ ), con un coeficiente de determinación  $R^2$  de 0.308, lo que indica que la temperatura explica el 30.8% de la variación en la letalidad en la región San Martín. El modelo es significativo ( $p = 0.005$ ), lo que confirma que la temperatura influye en la letalidad del virus. El coeficiente no estandarizado ( $B = -0.029$ ) indica que un aumento de  $1^{\circ}\text{C}$  en la temperatura se asocia con una reducción de 0.029 en la tasa de letalidad en promedio y el coeficiente estandarizado (Beta = -0.555) refuerza la relación inversa entre la temperatura y la letalidad. Estos resultados sugieren que temperaturas más altas podrían estar relacionadas con una menor letalidad del virus en esta región.

- Relación de la letalidad por humedad:

En cuanto a la relación entre la humedad y la letalidad, se observa una correlación baja ( $R = 0.280$ ,  $R^2 = 0.078$ ), indicando que solo el 7.8% de la variabilidad en la letalidad se explica por la humedad. El ANOVA, por su parte, muestra que el modelo no es significativo ( $p = 0.185$ ), lo que sugiere que la humedad no tiene un efecto relevante sobre la letalidad en San Martín.

El coeficiente no estandarizado de la humedad ( $B = -0.003$ , Beta = -0.280) sugiere una relación inversa débil; dado que la significancia estadística no se alcanza, estos resultados indican que la humedad no es un predictor relevante de la letalidad del virus en la región San Martín.

- Relación de la letalidad por temperatura y humedad:

Al evaluar el efecto combinado de la temperatura y la humedad sobre la letalidad, la correlación es similar ( $R = 0.571$ ,  $R^2 = 0.326$ ,  $R^2$  ajustado = 0.261), lo que indica que el 26.1% de la variabilidad

en la letalidad puede explicarse por la combinación de la temperatura y la humedad en la región San Martín. El ANOVA muestra que el modelo es significativo ( $p = 0.016$ ), lo que sugiere que estas variables juntas tienen un impacto relevante sobre la letalidad del SARS-CoV-2 en esta región. En cuanto a los coeficientes, la temperatura sigue mostrando una relación inversa significativa con la letalidad ( $B = -0.027$ ,  $p = 0.011$ ,  $Beta = -0.517$ ), mientras que la humedad no es significativa ( $B = -0.001$ ,  $p = 0.470$ ,  $Beta = -0.137$ ). Por lo tanto, si bien la temperatura tiene un efecto relevante en la letalidad, la humedad no contribuye significativamente en este modelo combinado.

#### **4.2.24. Región Tacna**

Los datos recolectados para la región de Tacna, detallados en las tablas 38, fueron ingresados en los modelos matemáticos correspondientes, obteniendo los siguientes resultados:

- Relación de la incidencia por temperatura:

El coeficiente de correlación  $R=0.242$  indica una relación débil entre la temperatura y la incidencia de SARS-CoV-2 en la región Tacna (Ver anexo 25). El coeficiente de determinación  $R^2=0.059$  señala que solo el 5.9% de la variabilidad en la incidencia puede explicarse por la temperatura, lo que sugiere que otros factores pueden estar influyendo en la propagación del virus. El ANOVA muestra que la relación no es estadísticamente significativa ( $p=0.254$ ), ya que supera el umbral de 0.1. En cuanto a los coeficientes, el coeficiente no estandarizado para la temperatura es -17.992, lo que sugiere que, en promedio, un aumento de un grado en la temperatura podría estar asociado con una disminución de 17.99 casos en la incidencia; sin embargo, este efecto no es significativo, por lo que no es concluyente.

- Relación de la incidencia por humedad:

Similar que la temperatura, el valor de  $R=0.197$  indica una relación muy débil entre la humedad y la incidencia. El  $R^2=0.039$  significa que solo el 3.9% de la variabilidad en la incidencia se explica por la humedad, lo que sugiere que esta variable tiene una influencia limitada. El ANOVA muestra que la relación no es significativa ( $p=0.357$ ), por lo que no se puede afirmar que la humedad tenga un efecto claro sobre la incidencia. En cuanto a los coeficientes, el coeficiente para la humedad es 8.346, lo que indica que un aumento del 1% en la humedad podría estar asociado con un incremento de 8.34 casos en la incidencia, aunque este efecto no es concluyente.

- Relación de la incidencia por temperatura y humedad:

Al incluir ambas variables en el modelo, el valor de  $R=0.287$  sugiere una relación ligeramente mayor que en los modelos individuales, pero sigue siendo débil. El  $R^2=0.082$  indica que solo el 8.2% de la variabilidad en la incidencia puede explicarse por la combinación de temperatura y humedad; sin embargo, el  $R^2$  ajustado es negativo (-0.005), lo que indica que el modelo no mejora la explicación de la variabilidad y que la inclusión de ambas variables no aporta mayor poder predictivo. Además, el ANOVA muestra que la relación no es significativa ( $p=0.405$ ). Los coeficientes no estandarizados muestran que la temperatura tiene un coeficiente de -15.803 ( $p=0.329$ ), y la humedad de 6.647 ( $p=0.470$ ), ambos no significativos.

- Relación de la letalidad por temperatura:

El coeficiente de correlación  $R=0.444$  indica una relación moderada entre la temperatura y la letalidad en la región Tacna (Ver anexo 25). El coeficiente de determinación  $R^2=0.197$  sugiere que el 19.7% de la variabilidad en la letalidad se explica por la temperatura, lo que implica una influencia relativamente mayor en comparación con

la incidencia. El ANOVA muestra que la relación es estadísticamente significativa ( $p=0.030$ ), lo que respalda la existencia de un efecto de la temperatura en la letalidad. El coeficiente no estandarizado para la temperatura es 0.005, lo que indica que un aumento de un grado en la temperatura podría estar asociado con un incremento de 0.005 en la tasa de letalidad.

- Relación de la letalidad por humedad:

El valor de  $R=0.394$  indica una relación moderada entre la humedad y la letalidad en la región Tacna. El  $R^2=0.155$  muestra que el 15.5% de la variabilidad en la letalidad se explica por la humedad. El ANOVA indica que la relación es estadísticamente significativa ( $p=0.057$ ) y el coeficiente no estandarizado para la humedad es 0.003, lo que sugiere que un aumento del 1% en la humedad podría asociarse con un incremento de 0.003 en la letalidad.

- Relación de la letalidad por temperatura y humedad:

Este modelo es el que presenta la mejor relación estadística en la región Tacna. El valor de  $R=0.658$  indica una relación fuerte entre las variables y el  $R^2=0.434$  muestra que el 43.4% de la variabilidad en la letalidad puede explicarse por la combinación de temperatura y humedad. El  $R^2$ ajustado es 0.380, lo que sigue indicando un buen ajuste del modelo. El ANOVA confirma que la relación es altamente significativa ( $p=0.003$ ). Los coeficientes no estandarizados indican que la temperatura tiene un efecto positivo en la letalidad ( $B=0.006$ ,  $p=0.004$ ), al igual que la humedad ( $B=0.003$ ,  $p=0.007$ ).

#### **4.2.25. Región Tumbes**

Los datos recolectados para la región de Tumbes, detallados en la tabla 39, fueron ingresados en los modelos matemáticos correspondientes, obteniendo los siguientes resultados:

- Relación de la incidencia por temperatura:

El coeficiente de correlación ( $R=0.402$ ) indica una relación positiva moderada entre la temperatura y la incidencia de SARS-CoV-2 en Tumbes (Ver anexo 26). El coeficiente de determinación ( $R^2=0.162$ ) señala que el 16.2% de la variabilidad en la incidencia puede explicarse por los cambios en la temperatura. El análisis de varianza (ANOVA) muestra un valor  $p=0.051$ , lo que sugiere que la relación entre la temperatura y la incidencia es estadísticamente significativa. En cuanto a los coeficientes, la pendiente de la temperatura ( $B=26.785$ ) indica que, por cada unidad de incremento en la temperatura, la incidencia aumentaría en 26.785 casos por cada 100 mil habitantes, manteniendo las demás variables constantes.

- Relación de la incidencia por humedad:

En contraste con la temperatura, la humedad relativa presenta relación baja con la incidencia en la región Tumbes, con un coeficiente de correlación  $R=0.166$  y  $R^2=0.028$  indica que solo el 2.8% de la variabilidad en la incidencia se puede explicar por la humedad, lo cual es muy bajo. El ANOVA confirma que la relación entre humedad e incidencia no es significativa ( $p=0.437$ ), lo que indica que no hay suficiente evidencia estadística para afirmar que la humedad afecta la incidencia del virus en esta región. El coeficiente de humedad ( $B=4.443$ ) sugiere que, por cada unidad de aumento en la humedad, la incidencia aumentaría en aproximadamente 4 casos, pero esta relación no es concluyente.

- Relación de la incidencia por temperatura y humedad:

Cuando se consideran ambas variables juntas, el coeficiente de correlación aumenta ( $R=0.515$ ), indicando que la combinación de temperatura y humedad tiene una relación más fuerte con la incidencia. El coeficiente de determinación también es mayor ( $R^2$

=0.266), lo que significa que el 26.6% de la variabilidad en la incidencia puede explicarse por estas dos variables combinadas. No obstante, el  $R^2$  ajustado es de 0.196, lo que indica que el modelo sigue siendo moderadamente preciso. El ANOVA, por su parte muestra un valor de  $p=0.039$ , lo que indica que el modelo es estadísticamente significativo. En cuanto a los coeficientes, la temperatura ( $B=34.540$ ,  $p=0.016$ ) tiene un impacto más fuerte y significativo sobre la incidencia en comparación con la humedad ( $B=9.156$ ,  $p=0.100$ ).

- Relación de la letalidad por temperatura:

El coeficiente de correlación ( $R=0.375$ ) indica una relación positiva moderada entre la temperatura y la letalidad del virus en Tumbes (Ver anexo 26). El coeficiente de determinación ( $R^2=0.141$ ) sugiere que el 14.1% de la variabilidad en la letalidad puede explicarse por la temperatura, El ANOVA nos brinda un valor de  $p=0.071$ , lo que indica que la relación es estadísticamente significativa. Asimismo, el coeficiente no estandarizado ( $B=0.008$ ) indica que, por cada unidad de incremento en la temperatura, la letalidad aumentaría en 0.008 unidades; aunque este valor es bajo, al ser significativo, sugiere que el efecto no puede descartarse completamente.

- Relación de la letalidad por humedad:

El coeficiente de correlación ( $R=0.397$ ) sugiere una relación moderada entre la humedad y la letalidad en la región de Tumbes. El coeficiente de determinación ( $R^2=0.158$ ) indica que el 15.8% de la variabilidad en la letalidad puede explicarse por la humedad, lo que sugiere que la humedad podría tener un cierto impacto en la letalidad del virus en la región. El ANOVA muestra un valor de  $p=0.055$ , lo que indica que la relación es estadísticamente significativa. El coeficiente no estandarizado ( $B=0.003$ ) indica que, por cada unidad de incremento en la humedad, la letalidad aumentaría en 0.003 unidades.

- Relación de la letalidad por Temperatura y Humedad:

Cuando se incluyen ambas variables en el modelo, el coeficiente de correlación aumenta considerablemente ( $R=0.672$ ), lo que sugiere que la combinación de temperatura y humedad tiene una relación fuerte con la letalidad. El coeficiente de determinación señala que el 45.2% de la variabilidad en la letalidad puede explicarse por estas dos variables combinadas. Además, el  $R^2$  ajustado es de 0.400, lo que indica que el modelo es más sólido en comparación con los modelos individuales. El ANOVA, por su parte nos brinda un valor de  $p=0.002$ , lo que indica que el modelo es altamente significativo. En los coeficientes, tanto la temperatura ( $B=0.012$ ,  $p=0.003$ ) como la humedad ( $B=0.005$ ,  $p=0.002$ ) tienen efectos significativos sobre la letalidad.

#### **4.2.26. Región Ucayali**

Los datos recolectados para la región de Tumbes, detallados en la tabla 40, fueron ingresados en los modelos matemáticos correspondientes, obteniendo los siguientes resultados:

- Relación de la incidencia por temperatura:

El coeficiente de correlación ( $R = 0.050$ ) indica una relación extremadamente débil entre la temperatura y la incidencia de SARS-CoV-2 en Ucayali (Ver anexo 27). El coeficiente de determinación ( $R^2 = 0.002$ ) sugiere que solo el 0.2% de la variabilidad en la incidencia puede explicarse por la temperatura, lo que podría considerarse insignificante. El análisis de varianza (ANOVA) muestra que el modelo no es significativo ( $p = 0.818$ ), lo que confirma que la temperatura no tiene un efecto relevante sobre la incidencia. El coeficiente no estandarizado (-6.837) sugiere una ligera relación inversa, pero no significativa, ni concluyente.

- Relación de la incidencia por humedad:

En contraste con la temperatura, la humedad relativa muestra un coeficiente de correlación  $R = 0.449$ , indicando una relación moderada entre la humedad y la incidencia. El coeficiente de determinación  $R^2$  de 0.202 sugiere que el 20.2% de la variabilidad en la incidencia puede explicarse por la humedad, lo que es una contribución relativamente mayor en comparación con la temperatura. El ANOVA muestra que el modelo es significativo ( $p = 0.028$ ), lo que indica que la humedad sí tiene un efecto relevante sobre la incidencia. El coeficiente no estandarizado ( $B = 66.100$ ) sugiere que, en promedio, un aumento en la humedad se asocia con un incremento en la incidencia. Este efecto es confirmado por el coeficiente estandarizado ( $Beta = 0.449$ ), que muestra una relación positiva moderada.

- Relación de la incidencia por temperatura y humedad:

Al incluir ambas variables en el modelo, la correlación mejora ( $R = 0.467$ ) y el coeficiente de determinación  $R^2$  aumenta a 0.218, lo que sugiere que el 21.8% de la variabilidad en la incidencia puede explicarse por la temperatura y la humedad en conjunto. Sin embargo, el  $R^2$  ajustado es menor (0.143), lo que indica que el modelo pierde precisión al incluir ambas variables. El ANOVA muestra que el modelo es estadísticamente significativo ( $p = 0.076$ ), por lo que hay cierta relación entre las variables, aunque no es completamente concluyente. Entre los coeficientes, la humedad sigue mostrando un impacto positivo y significativo ( $B = 73.550$ ,  $p = 0.026$ ), mientras que la temperatura no es significativa ( $B = 18.726$ ,  $p = 0.520$ ). En general, la inclusión de ambas variables no mejora mucho el modelo en comparación con la humedad por sí sola.



- Relación de la letalidad por temperatura:

El análisis de la relación entre la temperatura y la letalidad del SARS-CoV-2 en la región Ucayali (Ver anexo 27), es prácticamente nulo. Con un coeficiente de correlación ( $R = 0.016$ ) y un coeficiente de determinación ( $R^2 = 0.000$ ), lo que significa que la temperatura no explica la variabilidad en la letalidad. El ANOVA confirma que el modelo no es significativo ( $p = 0.941$ ), lo que refuerza que no hay una relación estadísticamente relevante entre estas variables. Además, el coeficiente no estandarizado ( $-0.002$ ) que la relación es prácticamente inexistente.

- Relación de la letalidad por humedad:

En cuanto a la relación entre la humedad y la letalidad, se observa que el coeficiente de correlación es bajo ( $R = 0.309$ ), lo que sugiere una relación débil entre las variables. El  $R^2 = 0.096$  indica que solo el 9.6% de la variabilidad en la letalidad puede explicarse por la humedad, lo que es poco significativo. El ANOVA, por su parte, muestra que el modelo no es significativo ( $p = 0.141$ ), por lo que no se puede afirmar que exista una relación clara. El coeficiente no estandarizado ( $-0.033$ ) sugiere una leve relación inversa, pero el valor  $p$  asociado no respalda su significancia estadística.

- Relación de la letalidad por temperatura y humedad:

Cuando se consideran ambas variables en el modelo, el coeficiente de correlación ( $R$ ) es  $0.340$ , lo que sigue siendo una relación débil entre las variables. El  $R^2$  es  $0.116$ , lo que sugiere que solo el 11.6% de la variabilidad en la letalidad puede explicarse por la combinación de temperatura y humedad. El  $R^2$  ajustado es aún menor ( $0.031$ ), lo que indica que el modelo pierde precisión. El ANOVA, por su parte, confirma que el modelo no es significativo ( $p = 0.275$ ), lo que indica que la combinación de temperatura y humedad no predice bien la letalidad en la región Ucayali. En

cuanto a los coeficientes, ni la temperatura ( $p = 0.499$ ) ni la humedad ( $p = 0.113$ ) son significativos. En general, no hay evidencia estadística suficiente para afirmar que la temperatura y la humedad, ya sea de manera individual o combinada, tengan un impacto relevante sobre la letalidad en la región Ucayali.

### 4.3. Comparación e identificación de las posibles diferencias entre el comportamiento epidemiológico del SARS-CoV-2 en las regiones del Perú

En esta sección comparamos los resultados obtenidos en el análisis de regresión final, considerando únicamente aquellas relaciones que mostraron una significancia estadísticamente aceptable ( $p < 0.1$ ). El análisis comparativo permitió reconocer tendencias regionales en la interacción entre el SARS-CoV-2 y las variables climáticas, lo que aporta información valiosa para futuras investigaciones epidemiológicas y para la formulación de estrategias de control y prevención basadas en las características específicas de cada región.

#### 4.3.1. Análisis global entre la incidencia y la temperatura

Los resultados indican que la relación entre la incidencia del SARS-CoV-2 y la temperatura atmosférica varían significativamente entre regiones, reflejando patrones heterogéneos en la propagación del virus. Se observó que 09 regiones del Perú presentaron una significancia estadística ( $p < 0.1$ ), de las cuales 08 regiones presentan una significancia menor a  $p < 0.05$ , lo que afirma la correlación entre las variables.

Tabla 4. Análisis global entre incidencia y temperatura atmosférica ( $p < 0.1$ )

| Región   | Variables Dependientes | Variables Independientes | R     | R cuadrado | Sig.  | B        |
|----------|------------------------|--------------------------|-------|------------|-------|----------|
| AMAZONAS | Incidencia             | Temperatura              | 0.406 | 16.5%      | 0.049 | -137.950 |
| ANCASH   | Incidencia             | Temperatura              | 0.502 | 25.2%      | 0.012 | 22.744   |
| AREQUIPA | Incidencia             | Temperatura              | 0.599 | 35.8%      | 0.002 | -108.091 |
| AYACUCHO | Incidencia             | Temperatura              | 0.607 | 36.9%      | 0.002 | -38.749  |

|                       |            |             |       |       |       |         |
|-----------------------|------------|-------------|-------|-------|-------|---------|
| HUANUCO               | Incidencia | Temperatura | 0.402 | 16.2% | 0.051 | -80.800 |
| ICA                   | Incidencia | Temperatura | 0.519 | 27.0% | 0.009 | -17.455 |
| LIMA<br>METROPOLITANA | Incidencia | Temperatura | 0.495 | 24.5% | 0.014 | 30.219  |
| SAN MARTIN            | Incidencia | Temperatura | 0.676 | 45.8% | 0.000 | -92.240 |
| TUMBES                | Incidencia | Temperatura | 0.402 | 16.2% | 0.051 | 26.785  |

En las regiones de Amazonas, Arequipa, Ayacucho, Huánuco, Ica y San Martín (6 regiones), se observó una relación inversa entre la temperatura y la incidencia del virus, lo que sugiere que a medida que la temperatura aumenta, la incidencia del SARS-CoV-2 tiende a bajar. La región de San Martín presentó la relación más fuerte ( $R = 0.676$ ,  $R^2 = 45.8\%$ ,  $p = 0.000$ ), lo que indica que la temperatura explica casi la mitad de la variabilidad en la incidencia de casos en esta región. Arequipa y Ayacucho también mostraron asociaciones negativas significativas con coeficientes B de -108.091 y -38.749, respectivamente, sugiriendo un posible efecto modulador de la temperatura en la propagación del virus en estas zonas.

Por otro lado, en las regiones de Áncash, Lima Metropolitana y Tumbes, se encontró una relación positiva entre la temperatura y la incidencia, lo que significa que un aumento en la temperatura podría estar asociado con un incremento en los casos de SARS-CoV-2. La relación más fuerte se observó en Áncash ( $R = 0.502$ ,  $R^2 = 25.2\%$ ,  $p = 0.012$ ), seguida de Lima Metropolitana ( $R = 0.495$ ,  $R^2 = 24.5\%$ ,  $p = 0.014$ ). En estas regiones, el coeficiente B positivo indica que la temperatura puede estar favoreciendo la transmisión del virus, posiblemente debido a otros factores epidemiológicos y socioculturales que modulan la propagación.

Estos hallazgos son consistentes con investigaciones previas que han explorado la relación entre la temperatura y la propagación del SARS-CoV-2, algunos estudios han reportado que temperaturas más frías pueden favorecer la estabilidad del virus en el ambiente y aumentar su transmisión (Baker et al., 2020). Por otro lado, en ciertas regiones más cálidas, la relación positiva observada podría estar influenciada por

factores como mayor movilidad de la población, menor adherencia a medidas de prevención o incluso la permanencia en espacios cerrados con aire acondicionado, lo que podría aumentar el riesgo de contagio (Arias-Reyes et al., 2021). Es importante considerar que la relación entre la temperatura y la incidencia del virus no es uniforme en todas las regiones, lo que sugiere que otros factores como la densidad poblacional, las políticas de salud pública y las condiciones socioeconómicas pudieron desempeñar un papel clave en la dinámica de transmisión. Asimismo, otras investigaciones han demostrado que la interacción entre temperatura y otros factores climáticos, como la humedad y la radiación solar, también pueden modificar la persistencia y transmisión del virus (Oliveiros et al., 2020). Además, si analizamos los resultados de las regiones que no alcanzaron una significancia estadística estricta ( $p < 0.1$ ) para temperatura, observamos que 05 regiones más presentaron resultados casi relevantes (Apurímac, Cajamarca, Huancavelica, Junín y Moquegua)

Tabla 5. Análisis global entre incidencia y temperatura atmosférica (Valores cercano a  $p < 0.1$ )

| Región       | Variables Dependientes | Variables Independientes | R     | R cuadrado | Sig.  | B        |
|--------------|------------------------|--------------------------|-------|------------|-------|----------|
| APURIMAC     | Incidencia             | Temperatura              | 0.284 | 8.1%       | 0.179 | -56.122  |
| CAJAMARCA    | Incidencia             | Temperatura              | 0.321 | 10.3%      | 0.126 | 31.039   |
| HUANCAMELICA | Incidencia             | Temperatura              | 0.337 | 11.4%      | 0.107 | -35.987  |
| JUNIN        | Incidencia             | Temperatura              | 0.294 | 8.7%       | 0.163 | -31.734  |
| MOQUEGUA     | Incidencia             | Temperatura              | 0.303 | 9.2%       | 0.149 | -120.417 |

En Apurímac, Huancavelica, Junín y Moquegua, se observó una relación negativa entre la temperatura y la incidencia del virus. Moquegua presentó el coeficiente B más pronunciado (-120.417), lo que sugiere que un aumento en la temperatura podría estar asociado con una reducción considerable en la incidencia del virus en esta región. Aunque el valor de significancia de Moquegua ( $p = 0.149$ ) no permite afirmar una relación concluyente, la tendencia observada es consistente con la de otras regiones en las que la temperatura tuvo un impacto significativo en la disminución de casos. Por el contrario, Cajamarca mostró una relación positiva entre la temperatura y la incidencia ( $B =$

31.039,  $p = 0.126$ ), lo que implica que en esta región el aumento de la temperatura podría estar relacionado con un incremento en los casos de COVID-19. Este comportamiento es similar al de Áncash y Lima Metropolitana, donde la temperatura también mostró una correlación positiva con la incidencia.

El hecho de que estos resultados no alcancen el umbral de significancia estadística no significa que la relación entre temperatura e incidencia sea inexistente en estas regiones. Más bien, indica que la variabilidad de los datos y otros factores no controlados pueden estar influyendo en la robustez del modelo, ya que en estudios previos han demostrado que la relación entre temperatura y la transmisión del SARS-CoV-2 puede estar modulada por factores adicionales como la humedad relativa (Sarmadi et al., 2020). Al igual que las regiones anteriores la tendencia observada en estas regiones es consistente con investigaciones previas que sugieren que la temperatura puede desempeñar un papel en la propagación del virus, aunque su impacto puede variar según factores locales (ahin, 2020). En zonas como Moquegua y Huancavelica, donde la relación fue negativa, es posible que temperaturas más frías favorezcan la estabilidad del virus en el ambiente y su transmisión, mientras que temperaturas más altas reduzcan su persistencia en aerosoles y superficies (Yao et al., 2020).

#### **4.3.2. Análisis global entre la incidencia y la humedad relativa**

Los resultados indican que la relación entre la incidencia del SARS-CoV-2 y la humedad relativa muestra distintos patrones de asociación entre regiones, los coeficientes de correlación ( $R$ ) y determinación ( $R^2$ ) sugieren que la humedad relativa tuvo un impacto moderado en la variabilidad de los casos de SARS-CoV-2 en estas regiones. Se observó que 10 regiones del Perú presentaron una significancia estadística ( $p < 0.1$ ), de los cuales 08 regiones presentan una significancia menor a  $p < 0.05$ , lo que afirma la correlación entre las variables.

Tabla 6. Análisis global entre incidencia y humedad relativa ( $p < 0.1$ )

| Región             | Variables Dependientes | Variables Independientes | R     | R cuadrado | Sig.  | B       |
|--------------------|------------------------|--------------------------|-------|------------|-------|---------|
| APURIMAC           | Incidencia             | Humedad                  | 0.584 | 34.1%      | 0.003 | 26.379  |
| CALLAO             | Incidencia             | Humedad                  | 0.446 | 19.9%      | 0.029 | -36.386 |
| CUSCO              | Incidencia             | Humedad                  | 0.368 | 13.5%      | 0.077 | 7.859   |
| ICA                | Incidencia             | Humedad                  | 0.408 | 16.6%      | 0.048 | 10.274  |
| JUNIN              | Incidencia             | Humedad                  | 0.595 | 35.4%      | 0.002 | 30.600  |
| LA LIBERTAD        | Incidencia             | Humedad                  | 0.600 | 36.0%      | 0.002 | 21.264  |
| LIMA METROPOLITANA | Incidencia             | Humedad                  | 0.606 | 36.8%      | 0.002 | -28.395 |
| LORETO             | Incidencia             | Humedad                  | 0.374 | 14.0%      | 0.072 | -10.404 |
| MOQUEGUA           | Incidencia             | Humedad                  | 0.439 | 19.3%      | 0.032 | -48.070 |
| UCAYALI            | Incidencia             | Humedad                  | 0.449 | 20.2%      | 0.028 | 66.100  |

En algunas regiones como Apurímac, Junín, La Libertad, Ica y Ucayali, se observó una relación positiva entre la humedad relativa y la incidencia del SARS-CoV-2, lo que indica que a medida que aumentaba la humedad, el número de casos también tendía a incrementarse; por ejemplo, en Ucayali, el coeficiente B más alto (66.100) sugiere que la humedad podría haber sido un factor favorecedor para la propagación del virus en esta región. Esta misma figura se observa en las regiones de Junín ( $B = 30.600$ ) y Apurímac ( $B = 26.379$ ), debido a que la tendencia fue similar, a diferencia de regiones como el Callao, Lima Metropolitana, Moquegua y Loreto, donde se observó una relación negativa entre las variables.

La región de Moquegua presentó el coeficiente B más bajo ( $-48.070$ ), lo que sugiere que un aumento en la humedad pudo estar asociado con una disminución en los casos. De manera similar, en Lima Metropolitana ( $B = -28.395$ ) y Callao ( $B = -36.386$ ), la tendencia también indica que mayores niveles de humedad podrían haber contribuido a la reducción de la incidencia del virus en estas zonas. La influencia de la humedad en la propagación del SARS-CoV-2 ha sido objeto de numerosas investigaciones, algunas de las cuales han encontrado asociaciones tanto positivas como negativas dependiendo del contexto geográfico y estacional. Investigaciones previas han indicado que niveles más altos de humedad pueden facilitar la propagación del virus en algunas

condiciones, ya que la humedad puede prolongar la viabilidad de las partículas virales en el aire (Ahlawat et al., 2020). Sin embargo, en climas húmedos y cálidos, la alta humedad combinada con temperaturas elevadas puede reducir la estabilidad del virus en aerosoles, disminuyendo así la transmisión (Sharma et al., 2022).

La relación negativa observada en regiones como Callao y Lima Metropolitana puede estar vinculada a los efectos de la alta humedad en la dispersión de partículas virales. En algunas investigaciones se ha sugerido que, en ambientes muy húmedos, las partículas respiratorias tienden a agruparse y caer más rápido al suelo, reduciendo la posibilidad de transmisión aérea (Moriyama et al., 2020). Por otro lado, en regiones como Ucayali y Junín, donde la humedad mostró una relación positiva con la incidencia, podría haber otros factores influyentes, como la densidad poblacional, la movilidad y las condiciones de ventilación en espacios cerrados.

Por otro lado, si analizamos los resultados de las regiones que no alcanzaron una significancia estadística estricta ( $p < 0.1$ ) para humedad, observamos que 03 regiones más presentaron resultados casi relevantes (Ancash, Lambayeque y Lima región)

Tabla 7. Análisis global entre incidencia y humedad relativa (Valores cercano a  $p < 0.1$ )

| Región      | Variables Dependientes | Variables Independientes | R     | R cuadrado | Sig.  | B       |
|-------------|------------------------|--------------------------|-------|------------|-------|---------|
| ANCASH      | Incidencia             | Humedad                  | 0.342 | 11.7%      | 0.102 | -10.544 |
| LAMBAYEQUE  | Incidencia             | Humedad                  | 0.304 | 9.2%       | 0.149 | 7.995   |
| LIMA REGIÓN | Incidencia             | Humedad                  | 0.283 | 8.0%       | 0.181 | -8.397  |

Si bien los resultados de las regiones de Áncash, Lambayeque y Lima Región no alcanzaron un nivel de significancia estadística estricta ( $p < 0.1$ ), sus valores de  $p$  relativamente cercanos al umbral de significancia sugieren una posible relación entre la humedad relativa y la incidencia del SARS-CoV-2 que podría ser relevante con un mayor tamaño muestral o bajo condiciones específicas. En Áncash y Lima Región, se

observó una relación negativa entre la humedad y la incidencia del virus, con coeficientes B de -10.544 y -8.397, respectivamente. Esto sugiere que un aumento en la humedad relativa podría estar asociado con una leve disminución en los casos de COVID-19 en estas regiones. Este patrón coincide con lo observado en otras regiones con significancia estadística, como Callao y Lima Metropolitana, donde la humedad también mostró un efecto atenuante en la propagación del virus. Por el contrario, en Lambayeque, la relación encontrada fue positiva ( $B = 7.995$ ), similar a lo observado en regiones como Ucayali y Junín.

Aunque los valores de  $R^2$  en estas regiones son relativamente bajos (entre 8% y 11.7%), lo que indica que la humedad explica solo una pequeña parte de la variabilidad en la incidencia del virus en estas regiones, estos hallazgos sugieren que otros factores climáticos, demográficos y sociales pueden estar influyendo en la propagación del SARS-CoV-2 en estas áreas. Si revisamos los estudios previos sobre el impacto de la humedad en la propagación del SARS-CoV-2, observaremos resultados mixtos, lo que resalta la complejidad de este fenómeno, algunos investigadores han encontrado que la humedad puede reducir la viabilidad del virus en el aire al favorecer la deposición de partículas virales en superficies (Moriyama et al., 2020), lo que podría explicar la tendencia negativa observada en Áncash y Lima Región. No obstante, en entornos donde la ventilación es limitada y la humedad relativa es alta, se ha reportado que la transmisión del virus podría aumentar, posiblemente debido a la prolongación del tiempo de suspensión de los aerosoles infecciosos (Ahlawat et al., 2020). Esto podría justificar la relación positiva observada en Lambayeque, donde las condiciones ambientales y el nivel de humedad podrían haber contribuido a un mayor riesgo de contagio.

#### **4.3.3. Análisis global entre la incidencia, la temperatura y la humedad**

El análisis de regresión lineal múltiple realizado para evaluar la relación entre la incidencia del SARS-CoV-2 y las variables climáticas (temperatura y humedad relativa) mostró una significancia estadística (p



< 0.1) en varias regiones del Perú. Se observó que en 18 regiones del Perú se afirma la correlación entre las variables con  $p < 0.1$  y 14 regiones presentan una significancia menor a  $p < 0.05$ .

Tabla 8. Análisis global entre incidencia, temperatura y humedad relativa ( $p < 0.1$ )

| Región             | R     | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Sig. Del modelo | B (Temperatura) | Sig. (Temperatura) | B (Humedad) | Sig. (Humedad) |
|--------------------|-------|------------|---------------------|-----------------|-----------------|--------------------|-------------|----------------|
| AMAZONAS           | 0.596 | 35.5%      | 29.4%               | 0.01            | -273.401        | 0.003              | -29.061     | 0.0212         |
| ANCASH             | 0.559 | 31.3%      | 24.7%               | 0.019           | 45.290          | 0.023              | 17.137      | 0.1887         |
| APURIMAC           | 0.695 | 48.3%      | 43.4%               | 0.001           | 136.960         | 0.025              | 52.663      | 0.0006         |
| AREQUIPA           | 0.609 | 37.1%      | 31.1%               | 0.008           | -103.521        | 0.004              | -1.742      | 0.5306         |
| AYACUCHO           | 0.722 | 52.1%      | 47.5%               | 0               | -47.315         | 0.000              | 5.104       | 0.0175         |
| CALLAO             | 0.519 | 26.9%      | 20.0%               | 0.037           | -54.050         | 0.170              | -71.794     | 0.0227         |
| CUSCO              | 0.493 | 24.3%      | 17.0%               | 0.054           | -31.258         | 0.099              | 10.157      | 0.0269         |
| HUANUCO            | 0.511 | 26.1%      | 19.0%               | 0.042           | -116.166        | 0.014              | -10.987     | 0.1086         |
| ICA                | 0.519 | 27.0%      | 20.0%               | 0.037           | -17.920         | 0.099              | -0.436      | 0.9558         |
| JUNIN              | 0.652 | 42.5%      | 37.0%               | 0.003           | -28.715         | 0.123              | 29.941      | 0.0021         |
| LA LIBERTAD        | 0.673 | 45.3%      | 40.1%               | 0.002           | 12.160          | 0.072              | 23.880      | 0.0006         |
| LIMA METROPOLITANA | 0.608 | 36.9%      | 30.9%               | 0.008           | -5.039          | 0.806              | -31.696     | 0.0547         |
| MADRE DE DIOS      | 0.563 | 31.7%      | 25.2%               | 0.018           | -149.670        | 0.007              | -81.960     | 0.0108         |
| MOQUEGUA           | 0.446 | 19.9%      | 12.3%               | 0.097           | -37.264         | 0.690              | -42.525     | 0.1088         |
| PIURA              | 0.478 | 22.9%      | 15.5%               | 0.065           | 24.841          | 0.026              | 14.997      | 0.0310         |
| SAN MARTIN         | 0.68  | 46.3%      | 41.2%               | 0.001           | -89.346         | 0.001              | -1.973      | 0.6488         |
| TUMBES             | 0.515 | 26.6%      | 19.6%               | 0.039           | 34.540          | 0.016              | 9.156       | 0.0995         |
| UCAYALI            | 0.467 | 21.8%      | 14.3%               | 0.076           | 18.726          | 0.520              | 73.550      | 0.0256         |

En la mayoría de las regiones donde el modelo fue significativo, la temperatura tiende a presentar una relación negativa con la incidencia del SARS-CoV-2. Esto sugiere que a medida que la temperatura aumenta, los casos de COVID-19 tienden a disminuir. Esta tendencia es consistente con la hipótesis de que temperaturas más altas pueden reducir la estabilidad del virus en el ambiente y, en consecuencia, su capacidad de transmisión. No obstante, existen excepciones como las regiones de Apurímac y Tumbes, donde la temperatura mostró una relación positiva con la incidencia, lo que indica que otros factores locales también podrían estar influyendo en la propagación del virus.

La humedad muestra un comportamiento más heterogéneo, en algunas regiones, como Amazonas y Madre de Dios, la relación con la incidencia es negativa, lo que indicaría que mayores niveles de humedad podrían haber contribuido a reducir la transmisión del virus. A diferencia de regiones como Apurímac y La Libertad, donde se observó una relación positiva. En términos de coeficientes de determinación ajustados ( $R^2$  ajustado) se observa que en regiones como Ayacucho, Apurímac y San Martín, el modelo explica más del 40% de la variabilidad en la incidencia del SARS-CoV-2, lo que indica que las variables climáticas tienen un papel relevante en la propagación del virus en estas zonas; sin embargo, en otras regiones como Callao y Cusco, el modelo explica menos del 20% de la variabilidad, lo que sugiere que otros factores, como la densidad poblacional y las medidas de control sanitario, podrían ser más determinantes en la incidencia del virus.

Los resultados obtenidos en este análisis también son consistentes con estudios previos que han evaluado la relación entre variables climáticas y la propagación del SARS-CoV-2. La relación negativa observada en regiones como Amazonas, Ayacucho y Madre de Dios sugiere que, en climas cálidos y húmedos, el virus puede tener una menor capacidad de propagación, posiblemente debido a la rápida degradación de partículas virales en el aire. Por el contrario, en regiones como Apurímac y La Libertad, donde la humedad tuvo un impacto positivo en la incidencia, se podría inferir que condiciones de alta humedad relativa favorecieron la transmisión del virus al prolongar el tiempo de suspensión de los aerosoles en el ambiente cerrado (Moriyama, Hugentobler, & Iwasaki, 2020).

Si analizamos los resultados de las regiones que no alcanzaron una significancia estadística estricta ( $p < 0.1$ ) para el modelo mixto, observamos que 02 regiones más presentaron resultados casi relevantes (Lambayeque y Loreto).

Tabla 9. Análisis global entre incidencia, temperatura y humedad (Valores cercano a  $p < 0.1$ )

| Región     | R     | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Sig. Del modelo | B (Temperatura) | Sig. (Temperatura) | B (Humedad) | Sig. (Humedad) |
|------------|-------|------------|---------------------|-----------------|-----------------|--------------------|-------------|----------------|
| LAMBAYEQUE | 0.416 | 17.3%      | 9.4%                | 0.136           | 9.612           | 0.168              | 12.562      | 0.053          |
| LORETO     | 0.381 | 14.5%      | 6.4%                | 0.192           | -13.496         | 0.709              | -11.477     | 0.082          |

En general, se observa que la temperatura y la humedad influyen de manera diferenciada en cada región, lo que sugiere que no existe un patrón uniforme en la relación entre estas variables y la propagación del virus; sin embargo, en varias regiones donde el modelo fue estadísticamente significativo, la humedad tiende a presentar una mayor influencia en comparación con la temperatura, aunque la dirección de esta relación varía. Esto podría estar relacionado con el impacto que la humedad tiene sobre la estabilidad del virus en el ambiente y su transmisión (Moriyama et al., 2020). A pesar de estas observaciones, el nivel de ajuste del modelo indica que, si bien la temperatura y la humedad pueden desempeñar un papel en la dinámica epidemiológica, no son los únicos factores determinantes.

#### 4.3.4. Análisis global entre la letalidad y la temperatura

Los resultados de la regresión lineal simple entre la letalidad por SARS-CoV-2 y la temperatura muestran una relación estadísticamente significativa en varias regiones, aunque con direcciones opuestas en algunos casos. Se observó que 8 regiones del Perú presentaron una significancia estadística ( $p < 0.1$ ), de la cuales 06 regiones presentan una significancia menor a  $p < 0.05$ , lo que afirma la correlación entre las variables.

Tabla 10. Análisis global entre letalidad y temperatura atmosférica ( $p < 0.1$ )

| Región        | Variables Dependientes | Variables Independientes | R     | R cuadrado | Sig.  | B      |
|---------------|------------------------|--------------------------|-------|------------|-------|--------|
| AYACUCHO      | Letalidad              | Temperatura              | 0.424 | 17.9%      | 0.039 | -0.006 |
| CAJAMARCA     | Letalidad              | Temperatura              | 0.48  | 23.0%      | 0.018 | 0.008  |
| ICA           | Letalidad              | Temperatura              | 0.401 | 16.1%      | 0.052 | 0.007  |
| JUNIN         | Letalidad              | Temperatura              | 0.452 | 20.4%      | 0.027 | -0.013 |
| MADRE DE DIOS | Letalidad              | Temperatura              | 0.501 | 25.1%      | 0.013 | -0.018 |
| SAN MARTIN    | Letalidad              | Temperatura              | 0.555 | 30.8%      | 0.005 | -0.029 |
| TACNA         | Letalidad              | Temperatura              | 0.444 | 19.7%      | 0.03  | 0.005  |

|        |           |             |       |       |       |       |
|--------|-----------|-------------|-------|-------|-------|-------|
| TUMBES | Letalidad | Temperatura | 0.375 | 14.1% | 0.071 | 0.008 |
|--------|-----------|-------------|-------|-------|-------|-------|

En regiones como Ayacucho, Junín, Madre de Dios y San Martín, se observa una relación inversa entre la temperatura y la letalidad, lo que sugiere que un aumento en la temperatura se asocia con una reducción en la letalidad del virus. Este hallazgo es consistente con estudios previos que indican que temperaturas más altas pueden disminuir la estabilidad del virus en el ambiente y reducir su capacidad de transmisión (Bukhari & Jameel, 2020). Sin embargo, en otras regiones como Cajamarca, Ica, Tacna y Tumbes, la relación es positiva, lo que sugiere que en estas localidades un incremento en la temperatura podría estar asociado con un ligero aumento en la letalidad.

La variabilidad en los resultados entre regiones podría deberse a múltiples factores adicionales que influyen en la letalidad del virus, como el acceso a servicios de salud, la prevalencia de comorbilidades en la población, y las medidas de prevención implementadas en cada zona. El hecho de que el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) varíe entre 14.1% y 30.8% indica que, si bien la temperatura juega un papel en la letalidad, no es el único factor determinante. Esto refuerza la idea de que los modelos predictivos deben considerar no solo las variables climáticas, sino también factores epidemiológicos y socioeconómicos para comprender mejor la dinámica de la letalidad por SARS-CoV-2 en diferentes contextos geográficos.

Asimismo, si analizamos los resultados de las regiones que no alcanzaron una significancia estadística estricta ( $p < 0.1$ ) para temperatura, observamos que 04 regiones más presentaron resultados casi relevantes (Arequipa, Huánuco, La Libertad y Lima Región).

Tabla 11. Análisis global entre incidencia y temperatura atmosférica (Valores cercano a  $p < 0.1$ )

| Región      | Variables Dependientes | Variables Independientes | R     | R cuadrado | Sig.  | B      |
|-------------|------------------------|--------------------------|-------|------------|-------|--------|
| AREQUIPA    | Letalidad              | Temperatura              | 0.341 | 11.6%      | 0.103 | -0.009 |
| HUANUCO     | Letalidad              | Temperatura              | 0.296 | 8.7%       | 0.161 | -0.031 |
| LA LIBERTAD | Letalidad              | Temperatura              | 0.323 | 10.4%      | 0.123 | -0.006 |
| LIMA REGIÓN | Letalidad              | Temperatura              | 0.329 | 10.9%      | 0.116 | -0.006 |

Es notable que en todas estas regiones el coeficiente de regresión (B) es negativo, lo que indicaría una tendencia en la que el aumento de la temperatura podría estar asociado con una reducción en la letalidad del virus, aunque con una menor fuerza estadística en comparación con otras regiones analizadas. Estos hallazgos coinciden con estudios previos que han señalado que la temperatura puede influir en la transmisión y letalidad del SARS-CoV-2, pero su efecto varía según el contexto epidemiológico y las condiciones locales ( ahin, 2020).

#### 4.3.5. Análisis global entre la letalidad y la humedad

Los resultados obtenidos muestran que en 10 regiones la humedad relativa presentó una relación estadísticamente significativa ( $p < 0.1$ ) con la letalidad por SARS-CoV-2, de las cuales sólo 02 presentan una significancia menor a  $p < 0.05$ .

Tabla 12. Análisis global entre letalidad y humedad relativa ( $p < 0.1$ )

| Región        | Variables Dependientes | Variables Independientes | R     | R cuadrado | Sig.  | B     |
|---------------|------------------------|--------------------------|-------|------------|-------|-------|
| AMAZONAS      | Letalidad              | Humedad                  | 0.347 | 12.0%      | 0.097 | 0.002 |
| ANCASH        | Letalidad              | Humedad                  | 0.507 | 25.7%      | 0.011 | 0.005 |
| AYACUCHO      | Letalidad              | Humedad                  | 0.414 | 17.2%      | 0.044 | 0.001 |
| HUANCAVELICA  | Letalidad              | Humedad                  | 0.383 | 14.7%      | 0.064 | 0.003 |
| LORETO        | Letalidad              | Humedad                  | 0.366 | 13.4%      | 0.079 | 0.005 |
| MADRE DE DIOS | Letalidad              | Humedad                  | 0.522 | 27.2%      | 0.009 | 0.011 |
| PASCO         | Letalidad              | Humedad                  | 0.383 | 14.7%      | 0.065 | 0.004 |
| PUNO          | Letalidad              | Humedad                  | 0.36  | 13.0%      | 0.084 | 0.001 |
| TACNA         | Letalidad              | Humedad                  | 0.394 | 15.5%      | 0.057 | 0.003 |
| TUMBES        | Letalidad              | Humedad                  | 0.397 | 15.8%      | 0.055 | 0.003 |

En particular, regiones como Áncash y Madre de Dios destacaron con coeficientes de determinación ( $R^2$ ) superiores al 25%, lo que indica que una proporción considerable de la variabilidad en la letalidad puede ser explicada por la humedad en estas zonas. El signo positivo del coeficiente B en todas las regiones analizadas sugiere una tendencia en la que un aumento en la humedad relativa podría estar asociado con un

incremento en la letalidad, aunque la fuerza de esta relación varía entre las regiones.

Estos resultados pueden estar relacionados con el impacto que la humedad tiene en la viabilidad y transmisión del virus. Además, niveles elevados de humedad pueden favorecer la proliferación de enfermedades respiratorias secundarias o agravar las condiciones preexistentes en pacientes vulnerables, lo que podría contribuir a un aumento en la letalidad observada. La letalidad del SARS-CoV-2 es un indicador clave en la evaluación del impacto de la pandemia, ya que no solo refleja la gravedad de la enfermedad, sino también la capacidad de respuesta del sistema de salud y la efectividad de las estrategias de mitigación. Factores como la calidad de la atención médica, la accesibilidad a tratamientos oportunos y la presencia de comorbilidades juegan un papel fundamental en este indicador.

Respecto a las cinco regiones que no alcanzaron una significancia estadística estricta ( $p < 0.1$ ) para la humedad, podemos decir no se observa una tendencia clara que permita establecer un patrón consistente.

Tabla 13. Análisis global entre letalidad y humedad relativa (Valores cercano a  $p < 0.1$ )

| Región             | Variables Dependientes | Variables Independientes | R     | R cuadrado | Sig.  | B      |
|--------------------|------------------------|--------------------------|-------|------------|-------|--------|
| HUANUCO            | Letalidad              | Humedad                  | 0.309 | 9.6%       | 0.142 | 0.005  |
| LAMBAYEQUE         | Letalidad              | Humedad                  | 0.29  | 8.4%       | 0.17  | 0.005  |
| LIMA METROPOLITANA | Letalidad              | Humedad                  | 0.283 | 8.0%       | 0.181 | 0.003  |
| SAN MARTIN         | Letalidad              | Humedad                  | 0.28  | 7.8%       | 0.185 | -0.003 |
| UCAYALI            | Letalidad              | Humedad                  | 0.309 | 9.6%       | 0.141 | -0.033 |

La baja explicación de la variabilidad ( $R^2$  entre 7.8% y 9.6%) indica que la humedad relativa no es un factor determinante por sí solo en la letalidad del SARS-CoV-2 en esas regiones. Sin embargo, la presencia de coeficientes B tanto positivos como negativos podría reflejar dinámicas locales en las que la humedad interactúa con otros factores.

#### 4.3.6. Análisis global entre la letalidad, la temperatura y la humedad

El análisis de regresión lineal múltiple realizado para evaluar la relación entre la letalidad del SARS-CoV-2 y las variables climáticas (temperatura y humedad relativa) no sigue un patrón uniforme en todas las regiones del Perú. Se observó una significancia estadística de  $p < 0.1$  en 10 regiones, de las cuales 08 regiones presentan una significancia de  $p < 0.05$ .

Tabla 60. Análisis global entre letalidad, temperatura y humedad relativa ( $p < 0.1$ )

| Región        | R     | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Sig. Del modelo | B (Temperatura) | Sig. (Temperatura) | B (Humedad) | Sig. (Humedad) |
|---------------|-------|------------|---------------------|-----------------|-----------------|--------------------|-------------|----------------|
| ANCASH        | 0.787 | 61.9%      | 58.3%               | 0               | 0.020           | 0.000              | 0.017       | 0.00001        |
| AYACUCHO      | 0.722 | 52.1%      | 47.5%               | 0               | -0.008          | 0.001              | 0.002       | 0.0009         |
| CAJAMARCA     | 0.481 | 23.1%      | 15.8%               | 0.063           | 0.008           | 0.024              | -0.00006707 | 0.9            |
| CALLAO        | 0.536 | 28.7%      | 22.0%               | 0.029           | 0.020           | 0.015              | 0.017       | 0.009          |
| ICA           | 0.629 | 39.5%      | 33.8%               | 0.005           | 0.018           | 0.001              | 0.010       | 0.01           |
| JUNIN         | 0.461 | 21.2%      | 13.7%               | 0.082           | -0.013          | 0.028              | -0.001      | 0.7            |
| MADRE DE DIOS | 0.547 | 29.9%      | 23.3%               | 0.024           | -0.009          | 0.375              | 0.007       | 0.2            |
| SAN MARTIN    | 0.571 | 32.6%      | 26.1%               | 0.016           | -0.027          | 0.011              | -0.001      | 0.5            |
| TACNA         | 0.658 | 43.4%      | 38.0%               | 0.003           | 0.006           | 0.004              | 0.003       | 0.007          |
| TUMBES        | 0.672 | 45.2%      | 40.0%               | 0.002           | 0.012           | 0.003              | 0.005       | 0.002          |

Si bien algunas regiones como Áncash, Callao, Ica y Tacna presentan una relación positiva entre estas variables y la letalidad, otras como Ayacucho y San Martín muestran una asociación inversa con la temperatura, lo que sugiere que el impacto de estas variables es altamente dependiente del contexto epidemiológico y sociodemográfico de cada zona. La tendencia general sugiere que, en regiones con una mayor letalidad, la temperatura y la humedad relativa actúan en conjunto como factores moduladores del impacto del virus.

Un aspecto clave a considerar es que la letalidad del SARS-CoV-2 no depende exclusivamente de factores climáticos, sino también de la presencia de comorbilidades prevalentes en cada región. Por ejemplo, en regiones como Callao e Ica, donde se ha reportado una alta tasa de enfermedades metabólicas como diabetes e hipertensión arterial

(MINSA, 2021), la mayor susceptibilidad de estos pacientes podría explicar en parte la relación positiva entre temperatura y letalidad. En contraste, regiones con menor acceso a infraestructura de salud, como Ayacucho y San Martín, podrían experimentar un descenso en la letalidad con el aumento de la temperatura debido a una menor persistencia viral en ambientes cálidos, lo que reduce la exposición a altas cargas virales. No obstante, en estas mismas regiones la humedad relativa muestra una correlación positiva con la letalidad, lo que sugiere que condiciones más húmedas podrían favorecer la transmisión del virus en espacios cerrados.

Para el caso de las tres regiones que no alcanzaron una significancia estadística estricta ( $p < 0.1$ ), como Amazonas, Huancavelica y Pasco.

Tabla 14. Análisis global entre letalidad, temperatura y humedad (Valores cercano a  $p < 0.1$ )

| Región             | R     | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Sig. Del modelo | B (Temperatura) | Sig. (Temperatura) | B (Humedad) | Sig. (Humedad) |
|--------------------|-------|------------|---------------------|-----------------|-----------------|--------------------|-------------|----------------|
| <b>AMAZONAS</b>    | 0.415 | 17.2%      | 9.3%                | 0.138           | 0.012           | 0.264              | 0.003       | 0.052          |
| <b>HUANCVELICA</b> | 0.399 | 15.9%      | 7.9%                | 0.162           | -0.004          | 0.583              | 0.003       | 0.081          |
| <b>PASCO</b>       | 0.391 | 15.3%      | 7.2%                | 0.175           | -0.005          | 0.702              | 0.004       | 0.074          |

Podemos decir, que estos resultados refuerzan la importancia de considerar factores estructurales y epidemiológicos al evaluar el impacto de las condiciones ambientales en la letalidad del SARS-CoV-2. Según Wu et al. (2020), las poblaciones con altas tasas de enfermedades crónicas y exposición a contaminantes ambientales pueden experimentar una mayor mortalidad independientemente de la temperatura y la humedad, lo que sugiere que el efecto de estas variables debe analizarse en conjunto con determinantes de salud pública. En este sentido, el modelo de regresión múltiple ofrece una visión más integral de la interacción entre clima y letalidad, pero también evidencia que la heterogeneidad regional juega un papel clave en la interpretación de los resultados.



## CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

5.1.1. Se encontró que en nueve regiones del Perú (Amazonas, Áncash, Arequipa, Ayacucho, Huánuco, Ica, Lima Metropolitana, San Martín y Tumbes) la incidencia del SARS-CoV-2 mostró una relación estadísticamente significativa con la temperatura ( $p < 0.1$ ).

5.1.2. Se identificó que en diez regiones (Apurímac, Callao, Cusco, Ica, Junín, La Libertad, Lima Metropolitana, Loreto, Moquegua y Ucayali) la incidencia del virus presentó una relación significativa con la humedad relativa ( $p < 0.1$ ).

5.1.3. Se observó que en ocho regiones (Ayacucho, Cajamarca, Ica, Junín, Madre de Dios y San Martín) la letalidad del SARS-CoV-2 estuvo influenciada por la temperatura de manera estadísticamente significativa ( $p < 0.1$ ).

5.1.4. Se identificó que en diez regiones (Amazonas, Áncash, Ayacucho, Huancavelica, Loreto, Madre de Dios, Pasco, Puno, Tacna y Tumbes) la letalidad presentó una relación significativa con la humedad relativa ( $p < 0.1$ ).

5.1.5. Se identificó que dieciocho regiones presentaron una relación estadísticamente significativa entre las condiciones climáticas en conjunto (Temperatura y humedad) con la incidencia del SARS-CoV-2, en un modelo mixto.

5.1.6. Se identificó que dieciocho regiones presentaron una relación estadísticamente significativa entre las condiciones climáticas en conjunto (Temperatura y humedad) con la incidencia del SARS-CoV-2, en un modelo mixto.

5.1.7. Se identificó que diez regiones presentaron una relación estadísticamente significativa entre las condiciones climáticas en conjunto (Temperatura y humedad) con la letalidad del SARS-CoV-2, en un modelo mixto.

5.1.8. En total, veinticuatro regiones (92.31% de las regiones evaluadas) presentaron al menos una relación estadísticamente significativa entre la temperatura y/o humedad con la incidencia o letalidad del SARS-CoV-2, lo que evidencia un patrón de influencia climática en la evolución de la pandemia en el país.

5.1.9. Se destaca que San Martín y Ayacucho son las regiones donde las variables climáticas explicaron una mayor proporción de la variabilidad en los casos de COVID-19, con valores de  $R^2$  ajustado superiores al 40%. Esto sugiere que en estas regiones el comportamiento del virus estuvo más influenciado por las condiciones atmosféricas en comparación con otras zonas del país.

5.1.10. Los resultados de este estudio resaltan la necesidad de integrar el análisis de factores climáticos en la toma de decisiones para la prevención y control de enfermedades infecciosas. La variabilidad climática podría ser utilizada como un indicador complementario en los modelos epidemiológicos, permitiendo la implementación de estrategias de mitigación y respuesta adaptadas a las condiciones específicas de cada región.

## **5.2. Recomendaciones**

- 5.2.1 Se recomienda evaluar los datos utilizando otros modelos matemáticos con el fin de contrastar y validar los resultados obtenidos, permitiendo una mayor precisión en la interpretación de la relación entre las variables climáticas y el comportamiento epidemiológico del SARS-CoV-2.
- 5.2.2 Se sugiere incluir otras variables climáticas, como la velocidad del viento y la presión atmosférica, para analizar su posible influencia en la incidencia y letalidad del virus, ampliando así el alcance del estudio.
- 5.2.3 Es recomendable considerar la inclusión de otras variables relacionadas con la salud pública, como la tasa de vacunación, la presencia de comorbilidades en la población y el acceso a los servicios de salud, a fin de obtener un análisis más integral del comportamiento epidemiológico del SARS-CoV-2.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahlawat, A., Wiedensohler, A., & Mishra, S. K. (2020). An overview on the role of relative humidity in airborne transmission of SARS-CoV-2 in indoor environments. *Aerosol and Air Quality Research*, 20(9), 1856-1861. <https://doi.org/10.4209/aaqr.2020.06.0302>
- Agencia Chilena para la Inocuidad y Calidad Alimentaria (ACHIPIA). (2020). *BOLETÍN N°6 de Evidencia científica sobre SARS-CoV-2 / COVID-19*. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa415/5818333>
- Alberto, F., & Torres, T. (2020). Estrategias en la prevención y el control de la pandemia de la Covid-19 causada por el SARS-CoV-2: Factores ambientales. *Revista Española de Salud Pública*, 94(23), 12.
- Arias-Reyes, C., Zubieta-DeUrioste, N., Poma-Machicao, L., Aliaga-Raduán, F., Carvajal-Rodriguez, F., Dutschmann, M., & Schneider-Gasser, E. M. (2021). Does climate play a role in COVID-19 spreading? A review of epidemiological and environmental studies. *Frontiers in Public Health*, 8, 604374. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.604374>
- Baker, R. E., Yang, W., Vecchi, G. A., Metcalf, C. J. E., & Grenfell, B. T. (2020). Susceptible supply limits the role of climate in the early SARS-CoV-2 pandemic. *Science*, 369(6501), 315-319. <https://doi.org/10.1126/science.abc2535>
- Bendek, C., Campbell, P., Torres, R., Donoso, A., & Latorre, B. A. (2007). The risk assessment index in grape powdery mildew control decisions and the effect of temperature and humidity on conidial germination of "Erysiphe necator." *Spanish Journal of Agricultural Research*, ISSN 1695-971X, ISSN-e 2171-9292, N°. 4, 2007, Págs. 522-532, 5(4), 522-532. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2486896&info=resumen&idioma=ENG>
- Bonita, R., Beaglehole, R., Kjellström, Tord., & World Health Organization. (2006). *Epidemiología Básica*. World Health Organization.
- Bukhari, Q., & Jameel, Y. (2020). Will Coronavirus Pandemic Diminish by Summer? *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3556998>
- Canales Gutiérrez, Á., Belizario Quispe, G., Calatayud, A., Chui, H., & Huaquisto, E. (2021). Confort térmico y el riesgo de infecciones respiratorias en los adultos mayores en la sierra rural del Perú. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*, 56(1), 24-28. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2020.07.007>
- Cantos, J., Camacho, S., & Talavera, J. (2020). Aspectos atmosféricos y climáticos en la expansión de la pandemia (COVID-19) en la provincia de

Alicante. *Investigaciones Geograficas*, 73, 275–297.  
<https://doi.org/10.14198/INGEO2020.OCBCMT>

Centro Nacional de Epidemiología, P. y C. de E. (2019). *Boletín Epidemiológico del Perú*. [www.dge.gob.pe](http://www.dge.gob.pe)

Coelho Junior, F. A., Marques Quinteiro, P., & Faiad, C. (2021). COVID-19: Do weather conditions influence the transmission of the coronavirus (SARS-CoV-2) in Brasília and Manaus, Brazil? *Investigaciones Geográficas*, 104, 5. <https://doi.org/10.14350/rig.60178>

Dirección Regional de Salud de Cusco. (2019). *Boletín epidemiológico por temporada de bajas temperaturas*.  
<http://media.payson.tulane.edu:8086/spanish/aps/aps18s/ch09.htm>

Dirección Regional de Salud de Ica. (2021). *Sala de Situación Covid-19 Ica 2020–2021*. <https://www.dge.gob.pe/portal/docs/alertas/2020/AE017.pdf>

García, J., Palacios, J., & Sánchez, A. (2005). Infecciones respiratorias por micobacterias ambientales. In *Ellsiever* (Vol. 41, Issue 4, pp. 206–219). Ediciones Doyma, S.L. <https://doi.org/10.1157/13073171>

Gavilan, R., & Urtaza, J. (2011). Factores ambientales vinculados con la aparición y dispersión de las epidemias de *Vibrio* en América del Sur. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*.

Gerencia Central de prestaciones de Salud. (2017). *Boletín Epidemiológico de enfermedades diarreicas, infecciones respiratorias y metaxénicas*.

Gobierno Regional de San Martín. (2021). *Estrategia Regional de Cambio Climático de San Martín*.

Gobierno Regional Madre de Dios. (2018). *Estrategia Regional de Cambio Climático de Madre de Dios*.

Hermógenes, C., & Quispe, S. (2009). *Análisis de la Situación de Salud de la Región de Madre de Dios*.

Hernández, V. (2017). Estudios epidemiológicos: tipos, diseño e interpretación. *GETECCU*, 16(3), 98–105. <https://doi.org/10.1016/j.eii.2017.03.001>

Hurtado-Díaz, M., Cruz de la Cruz, J., Blanco-Muñoz, J., Azamar-Arizmendi, R., & Riojas-Rodríguez, H. (2021). Revisión rápida de los efectos de la variación de la temperatura y la humedad en la morbilidad y mortalidad por Covid-19. *Salud Publica Mex*, 63, 120–125. <https://doi.org/10.21149/11569>

Instituto de Salud Carlos III. (2020). *Informe del grupo de análisis científico de coronavirus del ISCIII (GACC-ISCIII)*.

- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). Regiones del Perú: Resultados definitivos. Tomo I. INEI.
- Linares, C., Sánchez-Martínez Julio Díaz, G., Linares Gil, C., Sánchez-Martínez, G., & Díaz Jiménez, J. (2020). ¿Influyen el clima y la contaminación atmosférica en la transmisión e incidencia de la nueva enfermedad COVID19? *Revista Diecisiete*, 3(OCTUBRE 2020), 43–54. [https://doi.org/10.36852/2695-4427\\_2020\\_03.03](https://doi.org/10.36852/2695-4427_2020_03.03)
- Liu, L. (2023). The dynamics of early-stage transmission of COVID-19: A novel quantification of the role of global temperature. *Gondwana Research*, 114, 55. <https://doi.org/10.1016/J.GR.2021.12.010>
- Manrique de Lara, C., Delgado, C., & Morales, B. (2016). *Análisis de Situación de Salud 2016*. [www.diresamadrededios.gob.pe](http://www.diresamadrededios.gob.pe)
- Marco, A., Guerrero, R., & Turu, E. (2021). El control de la infección por SARS-CoV-2 en prisiones. In *Semergen* (Vol. 47, Issue 1, pp. 47–55). Ediciones Doyma, S.L. <https://doi.org/10.1016/j.semergen.2020.10.009>
- Marulanda, M. C., Bernal, G. A., & Cardona, O. D. (2021). Influencia de Variables Climáticas en el Riesgo de Propagación de la Covid19 en Chile y Uruguay. *Revista de Estudios Latinoamericanos Sobre Reducción Del Riesgo de Desastres REDER*, 5(1), 1–12. <https://doi.org/10.55467/REDER.V5I1.58>
- Medeiros, A., Daponte, A., Moreira, D., Gil-García, E., & Kalache, A. (2021). Letalidad de la COVID-19: ausencia de patrón epidemiológico. *SciELO*, 35(4), 355–357. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2020.04.001>
- Medeiros Figueiredo, A., Daponte-Codina, A., Moreira, D. C., Figueiredo, M., Pinheiro, R., Vianna, T., Costa De Lima, K., & Gil-García, E. (2021). Factores asociados a la incidencia y la mortalidad por COVID-19 en las comunidades autónomas. *Gac Sanit*, 35(5), 445–452. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2020.05.004>
- Ministerio de Salud. (2015). *Análisis de situación de Salud del departamento de Ica*.
- MINSA (2021). Análisis de la situación de salud en el Perú: Impacto del COVID-19 en enfermedades crónicas. Ministerio de Salud del Perú. <https://www.minsa.gob.pe>
- Montserrat, J., Gómez, A., & Martín, R. (2021). Papel del sistema inmune en la infección por el SARS-CoV-2: inmunopatología de la COVID-19. In *Medicine* (Vol. 13, Issue 33). <https://covid19.who.int/>
- Moriyama, M., Hugentobler, W. J., & Iwasaki, A. (2020). Seasonality of respiratory viral infections. *Annual Review of Virology*, 7(1), 83-101. <https://doi.org/10.1146/annurev-virology-012420-022445>

- Olcina Cantos, J., Biener Camacho, S., & Martí Talavera, J. (2020). Aspectos atmosféricos y climáticos en la expansión de la pandemia (COVID-19) en la provincia de Alicante. *Investigaciones Geográficas (España)*, 73, 275–297. <https://doi.org/10.14198/INGEO2020.OCBCMT>
- Oliveiros, B., Caramelo, L., Ferreira, N. C., & Caramelo, F. (2020). Role of temperature and humidity in the modulation of the doubling time of COVID-19 cases. medRxiv. <https://doi.org/10.1101/2020.03.05.20031872>
- Organización Mundial de la Salud. (2020). *Situación de la vigilancia ambiental del SARS-CoV-2*.
- Organización Panamericana de la Salud, & Organización Mundial de la Salud. (2021). *Actualización Epidemiológica Enfermedad por coronavirus (COVID-19)*. <https://bit.ly/3blj4gC>
- Organización Panamericana de la Salud. (2022). Determinantes ambientales de la salud. OPS. <https://www.paho.org/es/temas/determinantes-ambientales-salud>
- Osores, F., Gómez, J., Suarez, L., Cabezas, C., Alave, J., & Maguiña, C. (2009). Un nuevo virus A/H1N1, una nueva pandemia: Influenza un riesgo permanente para una humanidad globalizada. *SciELO*. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1728-59172009000200008#:~:text=En%20un%20mundo%20cada%20vez,la%20seguridad%20de%20la%20humanidad.](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172009000200008#:~:text=En%20un%20mundo%20cada%20vez,la%20seguridad%20de%20la%20humanidad.)
- Pastor Sierra, K. S., Peñata Taborda, A., Coneo Pretelt, A., Jiménez Vidal, L., Arteaga Arroyo, G., Ricardo Caldera, D., Salcedo Arteaga, S., Galeano Páez, C., Espitia Pérez, P., & Espitia Pérez, L. (2021). Factores ambientales en la transmisión del SARS-CoV-2/COVID 19: panorama mundial y colombiano. *Revista Salud UIS*, 53(1), 15. <https://doi.org/10.18273/saluduis.53.e:21037>
- Pastor-Sierra, K., Peñata-Taborda, A., Coneo-Pretelt, A., Luisa Jiménez-Vidal, Arteaga-Arroyo, G., Ricardo-Caldera, D., Galeano-Páez, C., Espitia-Pérez, P., Salcedo-Arteaga, S., & Espitia-Pérez, L. (2021). Factores ambientales en la transmisión del SARS-CoV-2/COVID 19: panorama mundial y colombiano. *Salud UIS*. <https://doi.org/10.18273/saluduis.53.e:21037>
- Pérez, B., Amparo, J., Falcón, L., & Freddy, N. (2017). *Nivel de conocimientos sobre Dengue del personal de salud del primer nivel de atención de las microredes de la provincia de Ica-Perú 2016*.
- Pérez Bejarano, D., & Pérez Bejarano, D. (2021). Modos de transmisión y diseminación interhumana del virus SARS-CoV-2. *Revista de Salud Publica Del Paraguay*, 11(1), 87–101. <https://doi.org/10.18004/RSPP.2021.JUNIO.87>

- Ramiro-Mendoza, M. (2020). Epidemiología del SARS-CoV-2. *Acta Pediatr Méx.* [www.actapediatrica.org.mx](http://www.actapediatrica.org.mx)
- Ramos Quintana, F., Bautista Hernández, A., & Sotelo Nava, H. (2017). Análisis de la relación de temperatura y humedad relativa con el brote del hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *vanillae*. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, ISSN 2007-0934, Vol. 8, N°. 3, 2017, Págs. 713-720, 8(3), 713–720. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6021185&info=resumen&idioma=SPA>
- Ríos, P., Calderón, L., Piedra, S., Guerrero, J., & Narváez, A. (2021). Propuesta de análisis territorial para enfrentar la pandemia por SARS-CoV-2 basado en el perfil de neumonía e influenza en Ecuador 2016-2018. *Elsevier*, 53(5). <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2021.102021>
- Robles, D. (2019). *Influencia de la Temperatura y Humedad ambiental en las infecciones respiratorias agudas (IRA) en la ciudad de Huaraz, Periodo 2012 - 2016, 2018.*
- Romero, M., Álvares, M., & Álvares, A. (2007). Revista Cubana de Higiene y Epidemiología. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223219929001>
- Romero-Aravena, H., & Henrique Mendes, F. (2021). La construcción social de climas urbanos y su relación con la pandemia de Covid-19 en Santiago de Chile. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 30(2), 376–395. <https://doi.org/10.15446/rcdg.v30n2.88701>
- Ruano, M. A., & Zambrano M.Sc., M. (2022). Temperature, humidity, and rainfall: how do they correlate with covid-19? a review of the scientific literature. *COMPENDIUM: Cuadernos de Economía y Administración*, 9(1), 11–24. <https://doi.org/10.46677/compendium.v9i1.1022>
- Sabarathinam, C., Mohan Viswanathan, P., Senapathi, V., Karuppannan, S., Samayamanthula, D. R., Gopalakrishnan, G., Alagappan, R., & Bhattacharya, P. (2022). SARS-CoV-2 phase I transmission and mutability linked to the interplay of climatic variables: a global observation on the pandemic spread. *Environmental Science and Pollution Research International*, 29(48), 72366. <https://doi.org/10.1007/S11356-021-17481-8>
- Salamanca-Fernández, E., Rodríguez, M., & Sánchez, M. (2021). Influencia de la temperatura ambiental y la contaminación en la transmisión del SARS-COV-2. In *Rev Esp Salud Pública* (Vol. 95). [www.mscbs.es/respCorrespondencia](http://www.mscbs.es/respCorrespondencia):
- Sarmadi, M., Marufi, N., & Kazemi Moghadam, V. (2020). Association of COVID-19 global distribution and environmental and demographic factors: An updated three-month study. *Environmental Research*, 188, 109748. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109748>



- ahin, M. (2020). Impact of weather on COVID-19 pandemic in Turkey. *Science of the Total Environment*, 728, 138810.  
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138810>
- Sharma, A., Busayo, I., Mukherjee, A., Shukla, S., Shankar, A., & Kumar, M. (2022). Weathering the pandemic: Influence of meteorological factors on COVID-19 transmission. *Environmental Advances*, 7, 100176.  
<https://doi.org/10.1016/j.envadv.2022.100176>
- Santiago, M., López-Vizcaíno, E., Ruano-Ravina, A., & Pérez-Ríos, M. (2021). Sistema de ayuda a la toma de decisiones sanitarias. Propuesta de umbrales de riesgo epidemiológico ante SARS-CoV-2. *Elsevier*, 57, 21–27.
- Smith, A. B., & Jones, C. D. (2015). Pathogen–host–environment interactions in emerging infectious diseases. *Journal of Epidemiological Concepts*, 10(3), 123–136.
- Shahzad, K., Shahzad, U., Iqbal, N., Shahzad, F., & Fareed, Z. (2020). Effects of climatological parameters on the outbreak spread of COVID-19 in highly affected regions of Spain. *Environmental Science and Pollution Research International*, 27(31), 39657. <https://doi.org/10.1007/S11356-020-10551-3>
- Takahashi, K., Arce, S., Arias, E., Ávalos, G., de La Cruz, G., Dávila, C., Enciso, C., Escajadillo, Y., Lachi, B., Laura, W., Rivera, P., Rojas, J., Vega, F., Yauri, H., Rosas, G., Felipe, Ó., Alarcón, C., Arboleda, F., Ferro, V., ... Barrón, P. (2020). *Posible influencia de la estacionalidad y las variables atmosféricas en el COVID-19*.
- Valero, C., Barba, R., Marcos, D. P., Puente, N., Riancho, J. A., & Santurtún, A. (2022). Influence of weather factors on the incidence of COVID-19 in Spain. *Medicina Clínica (English Edition)*, 159(6), 255–261.
- Valero, C., Barba, R., Riancho, J. A., & Santurtún, A. (2022). Influencia de los factores meteorológicos en la gravedad de la COVID-19 en España: estudio observacional ecológico. *Medicina Clínica*.
- Vásquez, F. (2019). *Análisis de la situacional de Salud del distrito de San Martín de Porres*.
- World Health Organization. (2022). Preventing disease through healthy environments. WHO.  
<https://www.who.int/publications/i/item/9789240039892>
- Wu, X., Nethery, R. C., Sabath, M. B., Braun, D., & Dominici, F. (2020). Exposure to air pollution and COVID-19 mortality in the United States: A nationwide cross-sectional study. *Science Advances*, 6(45), eabd4049.
- Yao, Y., Pan, J., Liu, Z., Meng, X., Wang, W., Kan, H., & Wang, W. (2020). No association of COVID-19 transmission with temperature or UV radiation in Chinese cities. *European Respiratory Journal*, 55(5), 2000517.

## ANEXOS

### Anexo 1. Datos meteorológicos y epidemiológicos recolectados para las regiones del Perú.

#### Anexo 1.1. Región Amazonas

Tabla 15. Registro por estaciones meteorológicas de temperatura y humedad de la región Amazonas

| Región   | Año  | Mes       | Periodo | Estación meteorológica "ARAMANGO" |       | Estación meteorológica Automática "BAGUA" |       | Estación meteorológica "CHACHAPO YAS" |       | Estación meteorológica "SANTA MARIA DE NIEVA" |       | Promedio quincenal Total |       |
|----------|------|-----------|---------|-----------------------------------|-------|---|-------|---------------------------------------|-------|---|-------|--------------------------|-------|
|          |      |           |         | T°                                | HR%   | T°  | HR%   | T°                                    | HR%   | T°  | HR%   | T°                       | HR%   |
| AMAZONAS | 2020 | Abril     | <1-15>  | 25.55                             | 85.77 | 23.90                                     | 80.43 | 15.74                                 | 84.47 | 26.95   | 91.58 | 23.03                    | 85.56 |
|          | 2020 | Abril     | <16-30> | 25.75                             | 84.12 | 24.30                                     | 74.12 | 14.55                                 | 80.05 | 26.60   | 92.03 | 22.80                    | 82.58 |
|          | 2020 | Mayo      | <1-15>  | 25.25                             | 84.53 | 24.29                                     | 76.79 | 16.09                                 | 83.14 | 27.20   | 91.63 | 23.21                    | 84.02 |
|          | 2020 | Mayo      | <16-31> | 24.56                             | 84.86 | 23.69                                     | 75.95 | 14.14                                 | 71.35 | 26.67   | 92.03 | 22.27                    | 81.05 |
|          | 2020 | Junio     | <1-15>  | 25.09                             | 81.55 | 25.15                                     | 68.35 | 14.87                                 | 78.25 | 27.17   | 92.02 | 23.07                    | 80.05 |
|          | 2020 | Junio     | <16-30> | 24.30                             | 78.45 | 25.09                                     | 68.53 | 15.51                                 | 77.69 | 26.04   | 92.29 | 22.74                    | 79.24 |
|          | 2020 | Julio     | <1-15>  | 23.82                             | 83.04 | 24.72                                     | 70.22 | 14.97                                 | 81.98 | 25.95   | 92.41 | 22.36                    | 81.91 |
|          | 2020 | Julio     | <16-31> | 23.97                             | 83.32 | 24.20                                     | 69.39 | 14.28                                 | 78.43 | 26.99   | 92.53 | 22.36                    | 80.92 |
|          | 2020 | Agosto    | <1-15>  | 23.81                             | 81.63 | 23.90                                     | 68.78 | 14.27                                 | 74.99 | 26.87   | 91.77 | 22.21                    | 79.29 |
|          | 2020 | Agosto    | <16-31> | 24.88                             | 76.57 | 26.51                                     | 58.74 | 14.72                                 | 74.28 | 27.10   | 92.39 | 23.30                    | 75.50 |
|          | 2020 | Setiembre | <1-15>  | 23.34                             | 83.09 | 26.32                                     | 61.33 | 13.61                                 | 77.62 | 26.06   | 91.93 | 22.33                    | 78.49 |
|          | 2020 | Setiembre | <16-30> | 24.53                             | 80.63 | 27.15                                     | 59.54 | 14.25                                 | 80.79 | 26.22   | 91.71 | 23.04                    | 78.17 |
|          | 2020 | Octubre   | <1-15>  | 23.33                             | 81.49 | 26.95                                     | 56.08 | 14.06                                 | 70.35 | 26.61   | 92.03 | 22.74                    | 74.99 |
|          | 2020 | Octubre   | <16-31> | 25.08                             | 79.11 | 28.14                                     | 56.76 | 15.53                                 | 72.29 | 27.13   | 92.14 | 23.97                    | 75.08 |
|          | 2020 | Noviembre | <1-15>  | 25.52                             | 78.95 | 27.64                                     | 61.09 | 15.57                                 | 70.97 | 27.65   | 91.74 | 24.10                    | 75.69 |
|          | 2020 | Noviembre | <16-30> | 24.94                             | 83.17 | 24.29                                     | 75.77 | 15.89                                 | 78.93 | 26.91   | 91.67 | 23.00                    | 82.39 |
|          | 2020 | Diciembre | <1-15>  | 24.89                             | 82.25 | 23.50                                     | 78.68 | 15.14                                 | 86.79 | 26.53   | 91.75 | 22.51                    | 84.87 |
|          | 2020 | Diciembre | <16-31> | 24.89                             | 81.13 | 24.22                                     | 73.91 | 15.28                                 | 77.50 | 27.26   | 91.79 | 22.91                    | 81.08 |
|          | 2021 | Enero     | <1-15>  | 25.00                             | 82.76 | 22.94                                     | 78.46 | 14.52                                 | 83.46 | 26.85   | 91.73 | 22.33                    | 84.10 |
|          | 2021 | Enero     | <16-31> | 24.89                             | 82.06 | 23.49                                     | 76.31 | 14.57                                 | 82.29 | 27.17   | 91.25 | 22.53                    | 82.98 |
|          | 2021 | Febrero   | <1-15>  | 25.03                             | 81.27 | 24.27                                     | 74.43 | 15.77                                 | 83.02 | 26.75   | 91.77 | 22.96                    | 82.62 |
|          | 2021 | Febrero   | <16-28> | 24.48                             | 81.03 | 23.96                                     | 74.63 | 15.48                                 | 76.93 | 27.32   | 91.55 | 22.81                    | 81.03 |
|          | 2021 | Marzo     | <1-15>  | 25.01                             | 82.69 | 23.13                                     | 80.97 | 15.23                                 | 85.45 | 26.56   | 91.57 | 22.48                    | 85.17 |
|          | 2021 | Marzo     | <16-31> | 24.70                             | 83.19 | 22.38                                     | 83.77 | 15.23                                 | 85.45 | 26.69   | 91.94 | 22.25                    | 86.09 |
|          | 2021 | Abril     | <1-15>  | 24.37                             | 85.13 | 22.89                                     | 84.05 | 15.67                                 | 81.89 | 27.05   | 91.60 | 22.50                    | 85.67 |
|          | 2021 | Abril     | <16-30> | 24.29                             | 83.57 | 23.27                                     | 80.35 | 15.49                                 | 84.09 | 26.87   | 91.80 | 22.48                    | 84.95 |
|          | 2021 | Mayo      | <1-15>  | 23.95                             | 83.29 | 22.87                                     | 80.59 | 15.06                                 | 81.61 | 26.69   | 91.66 | 22.14                    | 84.29 |
|          | 2021 | Mayo      | <16-31> | 24.34                             | 83.91 | 23.02                                     | 80.92 | 15.14                                 | 80.13 | 26.88   | 91.44 | 22.35                    | 84.10 |

Tabla 16. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Amazonas

| REGIÓN   | AÑO  | MES       | PERIODO | CASOS | MUERTES | INCIDENCIA | LETALIDAD |
|----------|------|-----------|---------|-------|---------|------------|-----------|
| AMAZONAS | 2020 | Abril     | <1-15>  | 107   | 1       | 25.07      | 0.93%     |
|          | 2020 | Abril     | <16-30> | 368   | 1       | 86.22      | 0.27%     |
|          | 2020 | Mayo      | <1-15>  | 361   | 18      | 84.58      | 4.99%     |
|          | 2020 | Mayo      | <16-31> | 577   | 17      | 135.19     | 2.95%     |
|          | 2020 | Junio     | <1-15>  | 1885  | 30      | 441.65     | 1.59%     |
|          | 2020 | Junio     | <16-30> | 1915  | 66      | 448.68     | 3.45%     |
|          | 2020 | Julio     | <1-15>  | 2383  | 109     | 558.33     | 4.57%     |
|          | 2020 | Julio     | <16-31> | 2381  | 99      | 557.86     | 4.16%     |
|          | 2020 | Agosto    | <1-15>  | 2452  | 54      | 574.50     | 2.20%     |
|          | 2020 | Agosto    | <16-31> | 1939  | 35      | 454.30     | 1.81%     |
|          | 2020 | Setiembre | <1-15>  | 2005  | 39      | 469.77     | 1.95%     |
|          | 2020 | Setiembre | <16-30> | 748   | 39      | 175.26     | 5.21%     |
|          | 2020 | Octubre   | <1-15>  | 743   | 18      | 174.08     | 2.42%     |
|          | 2020 | Octubre   | <16-31> | 334   | 17      | 78.26      | 5.09%     |
|          | 2020 | Noviembre | <1-15>  | 370   | 14      | 86.69      | 3.78%     |
|          | 2020 | Noviembre | <16-30> | 233   | 12      | 54.59      | 5.15%     |
|          | 2020 | Diciembre | <1-15>  | 184   | 7       | 43.11      | 3.80%     |
|          | 2020 | Diciembre | <16-31> | 245   | 18      | 57.40      | 7.35%     |
|          | 2021 | Enero     | <1-15>  | 636   | 9       | 149.01     | 1.42%     |
|          | 2021 | Enero     | <16-31> | 932   | 41      | 218.37     | 4.40%     |
|          | 2021 | Febrero   | <1-15>  | 828   | 44      | 194.00     | 5.31%     |
|          | 2021 | Febrero   | <16-28> | 715   | 38      | 167.52     | 5.31%     |
|          | 2021 | Marzo     | <1-15>  | 991   | 47      | 232.19     | 4.74%     |
|          | 2021 | Marzo     | <16-31> | 1232  | 42      | 288.66     | 3.41%     |
|          | 2021 | Abril     | <1-15>  | 1772  | 59      | 415.18     | 3.33%     |
|          | 2021 | Abril     | <16-30> | 1290  | 93      | 302.25     | 7.21%     |
|          | 2021 | Mayo      | <1-15>  | 1102  | 93      | 258.20     | 8.44%     |
|          | 2021 | Mayo      | <16-31> | 824   | 66      | 193.06     | 8.01%     |

## Anexo 1.2. Región Ancash

Tabla 17. Registro por estaciones meteorológicas de temperatura y humedad de la región Ancash

| Regiones | Año  | Mes   | Periodo | Estación meteorológica automática "BUENA VISTA" |       | Estación meteorológica "HUARMEY" |       | Promedio quincenal Total |       |
|----------|------|-------|---------|---|-------|----------------------------------|-------|--------------------------|-------|
|          |      |       |         | T°  | HR%   | T°                               | HR%   | T°                       | HR%   |
| ANCASH   | 2020 | Abril | <1-15>  | 25.16   | 65.26 | 23.70                            | 73.70 | 24.43                    | 69.48 |
|          | 2020 | Abril | <16-30> | 23.67   | 66.22 | 22.03                            | 78.37 | 22.85                    | 72.29 |
|          | 2020 | Mayo  | <1-15>  | 22.66   | 71.37 | 21.40                            | 82.34 | 22.03                    | 76.85 |
|          | 2020 | Mayo  | <16-31> | 20.77   | 73.53 | 20.01                            | 78.59 | 20.39                    | 76.06 |
|          | 2020 | Junio | <1-15>  | 18.76   | 77.54 | 18.90                            | 81.69 | 18.83                    | 79.61 |

|      |           |         |       |       |        |        |       |       |
|------|-----------|---------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|
| 2020 | Junio     | <16-30> | 17.88 | 78.53 | 17.93  | 83.25  | 17.91 | 80.89 |
| 2020 | Julio     | <1-15>  | 17.17 | 78.42 | 17.37  | 83.05  | 17.27 | 80.73 |
| 2020 | Julio     | <16-31> | 16.98 | 77.27 | 16.90  | 82.55  | 16.94 | 79.91 |
| 2020 | Agosto    | <1-15>  | 16.89 | 76.31 | 17.01  | 80.91  | 16.95 | 78.61 |
| 2020 | Agosto    | <16-31> | 17.48 | 75.31 | 17.94  | 81.42  | 17.71 | 78.37 |
| 2020 | Setiembre | <1-15>  | 17.20 | 76.25 | 17.21  | 82.23  | 17.20 | 79.24 |
| 2020 | Setiembre | <16-30> | 18.62 | 73.65 | 18.06  | 82.03  | 18.34 | 77.84 |
| 2020 | Octubre   | <1-15>  | 19.45 | 72.47 | 18.45  | 82.67  | 18.95 | 77.57 |
| 2020 | Octubre   | <16-31> | 19.56 | 72.50 | 18.69  | 82.10  | 19.13 | 77.30 |
| 2020 | Noviembre | <1-15>  | 19.10 | 71.42 | 18.55  | 79.11  | 18.82 | 75.26 |
| 2020 | Noviembre | <16-30> | 20.50 | 69.72 | 19.28  | 78.75  | 19.89 | 74.24 |
| 2020 | Diciembre | <1-15>  | 22.06 | 69.68 | 21.11  | 77.77  | 21.59 | 73.72 |
| 2020 | Diciembre | <16-31> | 22.77 | 67.95 | 22.26  | 71.34  | 22.51 | 69.64 |
| 2021 | Enero     | <1-15>  | 23.86 | 65.86 | 23.29  | 76.17  | 23.58 | 71.02 |
| 2021 | Enero     | <16-31> | 24.92 | 62.83 | 23.13  | 76.66  | 24.03 | 69.75 |
| 2021 | Febrero   | <1-15>  | 25.21 | 62.22 | 23.27  | 77.17  | 24.24 | 69.69 |
| 2021 | Febrero   | <16-28> | 24.83 | 60.52 | 22.63  | 79.33  | 23.73 | 69.92 |
| 2021 | Marzo     | <1-15>  | 26.20 | 61.04 | *22.63 | *79.33 | 24.41 | 70.18 |
| 2021 | Marzo     | <16-31> | 24.39 | 64.29 | *22.63 | *79.33 | 23.51 | 71.81 |
| 2021 | Abril     | <1-15>  | 23.77 | 67.59 | *22.63 | *79.33 | 23.20 | 73.46 |
| 2021 | Abril     | <16-30> | 21.41 | 73.03 | *22.63 | *79.33 | 22.02 | 76.18 |
| 2021 | Mayo      | <1-15>  | 20.66 | 73.14 | *22.63 | *79.33 | 21.64 | 76.23 |
| 2021 | Mayo      | <16-31> | 19.92 | 77.97 | *22.63 | *79.33 | 21.27 | 78.65 |

\* Datos duplicados, por ausencia de información disponible

Tabla 18. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Ancash

| REGIÓN | AÑO  | MES       | PERIODO | CASOS | MUERTES | INCIDENCIA | LETALIDAD |
|--------|------|-----------|---------|-------|---------|------------|-----------|
| ANCASH | 2020 | Abril     | <1-15>  | 596   | 24      | 50.48      | 4.03%     |
|        | 2020 | Abril     | <16-30> | 1258  | 101     | 106.55     | 8.03%     |
|        | 2020 | Mayo      | <1-15>  | 2043  | 203     | 173.04     | 9.94%     |
|        | 2020 | Mayo      | <16-31> | 2292  | 299     | 194.13     | 13.05%    |
|        | 2020 | Junio     | <1-15>  | 2070  | 335     | 175.33     | 16.18%    |
|        | 2020 | Junio     | <16-30> | 1932  | 264     | 163.64     | 13.66%    |
|        | 2020 | Julio     | <1-15>  | 2161  | 287     | 183.04     | 13.28%    |
|        | 2020 | Julio     | <16-31> | 3407  | 323     | 288.57     | 9.48%     |
|        | 2020 | Agosto    | <1-15>  | 3481  | 237     | 294.84     | 6.81%     |
|        | 2020 | Agosto    | <16-31> | 2554  | 220     | 216.32     | 8.61%     |
|        | 2020 | Setiembre | <1-15>  | 2363  | 133     | 200.15     | 5.63%     |
|        | 2020 | Setiembre | <16-30> | 1472  | 106     | 124.68     | 7.20%     |
|        | 2020 | Octubre   | <1-15>  | 1627  | 67      | 137.81     | 4.12%     |
|        | 2020 | Octubre   | <16-31> | 1526  | 56      | 129.25     | 3.67%     |
|        | 2020 | Noviembre | <1-15>  | 1011  | 56      | 85.63      | 5.54%     |
|        | 2020 | Noviembre | <16-30> | 916   | 47      | 77.59      | 5.13%     |

|      |           |         |      |     |        |        |
|------|-----------|---------|------|-----|--------|--------|
| 2020 | Diciembre | <1-15>  | 1218 | 56  | 103.16 | 4.60%  |
| 2020 | Diciembre | <16-31> | 1837 | 91  | 155.59 | 4.95%  |
| 2021 | Enero     | <1-15>  | 3497 | 141 | 296.20 | 4.03%  |
| 2021 | Enero     | <16-31> | 4005 | 259 | 339.22 | 6.47%  |
| 2021 | Febrero   | <1-15>  | 2870 | 243 | 243.09 | 8.47%  |
| 2021 | Febrero   | <16-28> | 2455 | 174 | 207.94 | 7.09%  |
| 2021 | Marzo     | <1-15>  | 4966 | 257 | 420.62 | 5.18%  |
| 2021 | Marzo     | <16-31> | 5748 | 360 | 486.86 | 6.26%  |
| 2021 | Abril     | <1-15>  | 6194 | 478 | 524.63 | 7.72%  |
| 2021 | Abril     | <16-30> | 4083 | 565 | 345.83 | 13.84% |
| 2021 | Mayo      | <1-15>  | 3009 | 430 | 254.86 | 14.29% |
| 2021 | Mayo      | <16-31> | 2243 | 333 | 189.98 | 14.85% |

### Anexo 1.3. Región Apurímac

Tabla 19. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Apurímac

| REGIÓN   | AÑO  | MES       | PERIODO | CASOS | MUERTES | INCIDENCIA | LETALIDAD |
|----------|------|-----------|---------|-------|---------|------------|-----------|
| APURIMAC | 2020 | Abril     | <1-15>  | 64    | 1       | 14.86      | 1.56%     |
|          | 2020 | Abril     | <16-30> | 151   | 3       | 35.06      | 1.99%     |
|          | 2020 | Mayo      | <1-15>  | 74    | 1       | 17.18      | 1.35%     |
|          | 2020 | Mayo      | <16-31> | 170   | 4       | 39.47      | 2.35%     |
|          | 2020 | Junio     | <1-15>  | 170   | 10      | 39.47      | 5.88%     |
|          | 2020 | Junio     | <16-30> | 167   | 11      | 38.77      | 6.59%     |
|          | 2020 | Julio     | <1-15>  | 230   | 13      | 53.40      | 5.65%     |
|          | 2020 | Julio     | <16-31> | 628   | 22      | 145.80     | 3.50%     |
|          | 2020 | Agosto    | <1-15>  | 1230  | 42      | 285.56     | 3.41%     |
|          | 2020 | Agosto    | <16-31> | 1360  | 50      | 315.74     | 3.68%     |
|          | 2020 | Setiembre | <1-15>  | 815   | 43      | 189.21     | 5.28%     |
|          | 2020 | Setiembre | <16-30> | 419   | 33      | 97.28      | 7.88%     |
|          | 2020 | Octubre   | <1-15>  | 485   | 25      | 112.60     | 5.15%     |
|          | 2020 | Octubre   | <16-31> | 417   | 23      | 96.81      | 5.52%     |
|          | 2020 | Noviembre | <1-15>  | 350   | 20      | 81.26      | 5.71%     |
|          | 2020 | Noviembre | <16-30> | 373   | 18      | 86.60      | 4.83%     |
|          | 2020 | Diciembre | <1-15>  | 469   | 24      | 108.88     | 5.12%     |
|          | 2020 | Diciembre | <16-31> | 947   | 24      | 219.86     | 2.53%     |
|          | 2021 | Enero     | <1-15>  | 1186  | 60      | 275.34     | 5.06%     |
|          | 2021 | Enero     | <16-31> | 1022  | 82      | 237.27     | 8.02%     |
|          | 2021 | Febrero   | <1-15>  | 839   | 73      | 194.78     | 8.70%     |
|          | 2021 | Febrero   | <16-28> | 705   | 41      | 163.67     | 5.82%     |
|          | 2021 | Marzo     | <1-15>  | 1232  | 63      | 286.02     | 5.11%     |
|          | 2021 | Marzo     | <16-31> | 2300  | 85      | 533.97     | 3.70%     |
|          | 2021 | Abril     | <1-15>  | 3201  | 100     | 743.15     | 3.12%     |
|          | 2021 | Abril     | <16-30> | 2312  | 173     | 536.76     | 7.48%     |
|          | 2021 | Mayo      | <1-15>  | 1619  | 154     | 375.87     | 9.51%     |
|          | 2021 | Mayo      | <16-31> | 939   | 128     | 218.00     | 13.63%    |

## Anexo 1.4. Región Arequipa

Tabla 20. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Arequipa

| REGIÓN   | AÑO  | MES       | PERIODO | CASOS | MUERTES | INCIDENCIA | LETALIDAD |
|----------|------|-----------|---------|-------|---------|------------|-----------|
| AREQUIPA | 2020 | Abril     | <1-15>  | 477   | 27      | 31.85      | 5.66%     |
|          | 2020 | Abril     | <16-30> | 1015  | 23      | 67.78      | 2.27%     |
|          | 2020 | Mayo      | <1-15>  | 1607  | 40      | 107.32     | 2.49%     |
|          | 2020 | Mayo      | <16-31> | 1967  | 87      | 131.36     | 4.42%     |
|          | 2020 | Junio     | <1-15>  | 2152  | 186     | 143.71     | 8.64%     |
|          | 2020 | Junio     | <16-30> | 2622  | 381     | 175.10     | 14.53%    |
|          | 2020 | Julio     | <1-15>  | 4262  | 650     | 284.62     | 15.25%    |
|          | 2020 | Julio     | <16-31> | 8875  | 874     | 592.68     | 9.85%     |
|          | 2020 | Agosto    | <1-15>  | 10332 | 693     | 689.98     | 6.71%     |
|          | 2020 | Agosto    | <16-31> | 6691  | 488     | 446.83     | 7.29%     |
|          | 2020 | Setiembre | <1-15>  | 4117  | 246     | 274.94     | 5.98%     |
|          | 2020 | Setiembre | <16-30> | 1941  | 141     | 129.62     | 7.26%     |
|          | 2020 | Octubre   | <1-15>  | 1284  | 113     | 85.75      | 8.80%     |
|          | 2020 | Octubre   | <16-31> | 917   | 71      | 61.24      | 7.74%     |
|          | 2020 | Noviembre | <1-15>  | 713   | 62      | 47.61      | 8.70%     |
|          | 2020 | Noviembre | <16-30> | 714   | 67      | 47.68      | 9.38%     |
|          | 2020 | Diciembre | <1-15>  | 1025  | 60      | 68.45      | 5.85%     |
|          | 2020 | Diciembre | <16-31> | 1377  | 100     | 91.96      | 7.26%     |
|          | 2021 | Enero     | <1-15>  | 2903  | 169     | 193.86     | 5.82%     |
|          | 2021 | Enero     | <16-31> | 3968  | 316     | 264.99     | 7.96%     |
|          | 2021 | Febrero   | <1-15>  | 3689  | 372     | 246.35     | 10.08%    |
|          | 2021 | Febrero   | <16-28> | 2355  | 283     | 157.27     | 12.02%    |
|          | 2021 | Marzo     | <1-15>  | 2314  | 263     | 154.53     | 11.37%    |
|          | 2021 | Marzo     | <16-31> | 3133  | 193     | 209.22     | 6.16%     |
|          | 2021 | Abril     | <1-15>  | 3670  | 230     | 245.09     | 6.27%     |
|          | 2021 | Abril     | <16-30> | 4280  | 330     | 285.82     | 7.71%     |
|          | 2021 | Mayo      | <1-15>  | 6189  | 436     | 413.31     | 7.04%     |
|          | 2021 | Mayo      | <16-31> | 8596  | 612     | 574.05     | 7.12%     |

## Anexo 1.5. Región Ayacucho

Tabla 21. Registro por estaciones meteorológicas de temperatura y humedad de la región Ayacucho

| Regiones | Año  | Mes   | Periodo | Estación meteorológica "HUANTA" |        | Estación meteorológica "WAYLLAPAMPA" |     | Promedio quincenal Total |       |
|----------|------|-------|---------|---------------------------------|--------|--------------------------------------|-----|--------------------------|-------|
|          |      |       |         | T°                              | HR%    | T°                                   | HR% | T°                       | HR%   |
| AYACUCHO | 2020 | Abril | <1-15>  | -                               | -      | -                                    | -   | -                        | -     |
|          | 2020 | Abril | <16-30> | -                               | -      | -                                    | -   | -                        | -     |
|          | 2020 | Mayo  | <1-15>  | -                               | -      | -                                    | -   | -                        | -     |
|          | 2020 | Mayo  | <16-31> | -                               | -      | -                                    | -   | -                        | -     |
|          | 2020 | Junio | <1-15>  | *16.92                          | *59.06 | -                                    | -   | 16.92                    | 59.06 |
|          | 2020 | Junio | <16-30> | *16.92                          | *59.06 | -                                    | -   | 16.92                    | 59.06 |
|          | 2020 | Julio | <1-15>  | 16.92                           | 59.06  | -                                    | -   | 16.92                    | 59.06 |

|      |           |         |       |       |       |       |       |       |
|------|-----------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2020 | Julio     | <16-31> | 15.04 | 59.88 | -     | -     | 15.04 | 59.88 |
| 2020 | Agosto    | <1-15>  | 16.05 | 58.58 | -     | -     | 16.05 | 58.58 |
| 2020 | Agosto    | <16-31> | 15.30 | 60.58 | -     | -     | 15.30 | 60.58 |
| 2020 | Setiembre | <1-15>  | 15.33 | 63.89 | 17.11 | 60.10 | 16.22 | 62.00 |
| 2020 | Setiembre | <16-30> | 17.99 | 67.78 | 18.28 | 60.16 | 18.13 | 63.97 |
| 2020 | Octubre   | <1-15>  | 17.94 | 65.60 | 16.56 | 64.00 | 17.25 | 64.80 |
| 2020 | Octubre   | <16-31> | 18.91 | 67.53 | 18.62 | 54.74 | 18.76 | 61.13 |
| 2020 | Noviembre | <1-15>  | 19.85 | 64.71 | 18.55 | 52.16 | 19.20 | 58.44 |
| 2020 | Noviembre | <16-30> | 20.39 | 61.33 | 19.55 | 52.43 | 19.97 | 56.88 |
| 2020 | Diciembre | <1-15>  | 19.76 | 72.17 | 19.55 | 62.26 | 19.66 | 67.22 |
| 2020 | Diciembre | <16-31> | 19.89 | 74.02 | 19.05 | 71.06 | 19.47 | 72.54 |
| 2021 | Enero     | <1-15>  | 19.70 | 74.79 | 19.12 | 72.10 | 19.41 | 73.45 |
| 2021 | Enero     | <16-31> | 19.92 | 74.95 | 19.00 | 74.71 | 19.46 | 74.83 |
| 2021 | Febrero   | <1-15>  | 19.22 | 76.33 | 19.04 | 74.18 | 19.13 | 75.26 |
| 2021 | Febrero   | <16-28> | 17.89 | 70.68 | 18.36 | 66.45 | 18.13 | 68.57 |
| 2021 | Marzo     | <1-15>  | 18.24 | 78.70 | 18.34 | 77.59 | 18.29 | 78.15 |
| 2021 | Marzo     | <16-31> | 17.89 | 77.99 | 18.29 | 77.06 | 18.09 | 77.52 |
| 2021 | Abril     | <1-15>  | 17.91 | 78.32 | 18.40 | 79.49 | 18.16 | 78.91 |
| 2021 | Abril     | <16-30> | 17.48 | 76.65 | 17.07 | 71.07 | 17.27 | 73.86 |
| 2021 | Mayo      | <1-15>  | 17.25 | 74.48 | 16.08 | 69.03 | 16.67 | 71.75 |
| 2021 | Mayo      | <16-31> | 16.78 | 72.56 | 15.52 | 70.87 | 16.15 | 71.72 |

\* Datos duplicados, por ausencia de información disponible

Tabla 22. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Ayacucho

| REGIÓN   | AÑO  | MES       | PERIODO | CASOS | MUERTES | INCIDENCIA | LETALIDAD |
|----------|------|-----------|---------|-------|---------|------------|-----------|
| AYACUCHO | 2020 | Abril     | <1-15>  | 63    | 1       | 9.43       | 1.59%     |
|          | 2020 | Abril     | <16-30> | 274   | 6       | 41.00      | 2.19%     |
|          | 2020 | Mayo      | <1-15>  | 353   | 13      | 52.83      | 3.68%     |
|          | 2020 | Mayo      | <16-31> | 549   | 21      | 82.16      | 3.83%     |
|          | 2020 | Junio     | <1-15>  | 658   | 31      | 98.47      | 4.71%     |
|          | 2020 | Junio     | <16-30> | 588   | 34      | 88.00      | 5.78%     |
|          | 2020 | Julio     | <1-15>  | 1321  | 58      | 197.69     | 4.39%     |
|          | 2020 | Julio     | <16-31> | 1930  | 119     | 288.83     | 6.17%     |
|          | 2020 | Agosto    | <1-15>  | 2671  | 168     | 399.72     | 6.29%     |
|          | 2020 | Agosto    | <16-31> | 2018  | 141     | 302.00     | 6.99%     |
|          | 2020 | Setiembre | <1-15>  | 1678  | 85      | 251.12     | 5.07%     |
|          | 2020 | Setiembre | <16-30> | 796   | 45      | 119.12     | 5.65%     |
|          | 2020 | Octubre   | <1-15>  | 907   | 39      | 135.74     | 4.30%     |
|          | 2020 | Octubre   | <16-31> | 622   | 29      | 93.08      | 4.66%     |
|          | 2020 | Noviembre | <1-15>  | 443   | 16      | 66.30      | 3.61%     |
|          | 2020 | Noviembre | <16-30> | 397   | 19      | 59.41      | 4.79%     |
|          | 2020 | Diciembre | <1-15>  | 309   | 17      | 46.24      | 5.50%     |
|          | 2020 | Diciembre | <16-31> | 402   | 16      | 60.16      | 3.98%     |
|          | 2021 | Enero     | <1-15>  | 918   | 19      | 137.38     | 2.07%     |
|          | 2021 | Enero     | <16-31> | 1154  | 57      | 172.70     | 4.94%     |
|          | 2021 | Febrero   | <1-15>  | 1387  | 87      | 207.57     | 6.27%     |
|          | 2021 | Febrero   | <16-28> | 1383  | 100     | 206.97     | 7.23%     |
|          | 2021 | Marzo     | <1-15>  | 1859  | 146     | 278.20     | 7.85%     |
|          | 2021 | Marzo     | <16-31> | 1829  | 146     | 273.72     | 7.98%     |

|      |       |         |      |     |        |        |
|------|-------|---------|------|-----|--------|--------|
| 2021 | Abril | <1-15>  | 1601 | 125 | 239.59 | 7.81%  |
| 2021 | Abril | <16-30> | 1410 | 111 | 211.01 | 7.87%  |
| 2021 | Mayo  | <1-15>  | 1307 | 128 | 195.60 | 9.79%  |
| 2021 | Mayo  | <16-31> | 1083 | 110 | 162.07 | 10.16% |

## Anexo 1.6. Región Cajamarca

Tabla 23. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Cajamarca

| REGIÓN           | AÑO  | MES       | PERIODO | CASOS | MUERTES | INCIDENCIA | LETALIDAD |
|------------------|------|-----------|---------|-------|---------|------------|-----------|
| <b>CAJAMARCA</b> | 2020 | Abril     | <1-15>  | 139   | 9       | 9.56       | 6.47%     |
|                  | 2020 | Abril     | <16-30> | 303   | 9       | 20.84      | 2.97%     |
|                  | 2020 | Mayo      | <1-15>  | 300   | 7       | 20.64      | 2.33%     |
|                  | 2020 | Mayo      | <16-31> | 527   | 23      | 36.25      | 4.36%     |
|                  | 2020 | Junio     | <1-15>  | 897   | 38      | 61.70      | 4.24%     |
|                  | 2020 | Junio     | <16-30> | 1648  | 84      | 113.37     | 5.10%     |
|                  | 2020 | Julio     | <1-15>  | 3017  | 222     | 207.54     | 7.36%     |
|                  | 2020 | Julio     | <16-31> | 4769  | 351     | 328.06     | 7.36%     |
|                  | 2020 | Agosto    | <1-15>  | 4949  | 243     | 340.44     | 4.91%     |
|                  | 2020 | Agosto    | <16-31> | 3034  | 192     | 208.71     | 6.33%     |
|                  | 2020 | Setiembre | <1-15>  | 1961  | 109     | 134.90     | 5.56%     |
|                  | 2020 | Setiembre | <16-30> | 1224  | 83      | 84.20      | 6.78%     |
|                  | 2020 | Octubre   | <1-15>  | 928   | 53      | 63.84      | 5.71%     |
|                  | 2020 | Octubre   | <16-31> | 666   | 52      | 45.81      | 7.81%     |
|                  | 2020 | Noviembre | <1-15>  | 689   | 45      | 47.40      | 6.53%     |
|                  | 2020 | Noviembre | <16-30> | 567   | 28      | 39.00      | 4.94%     |
|                  | 2020 | Diciembre | <1-15>  | 519   | 51      | 35.70      | 9.83%     |
|                  | 2020 | Diciembre | <16-31> | 893   | 47      | 61.43      | 5.26%     |
|                  | 2021 | Enero     | <1-15>  | 1932  | 58      | 132.90     | 3.00%     |
|                  | 2021 | Enero     | <16-31> | 2156  | 105     | 148.31     | 4.87%     |
|                  | 2021 | Febrero   | <1-15>  | 2260  | 161     | 155.46     | 7.12%     |
|                  | 2021 | Febrero   | <16-28> | 2677  | 104     | 184.15     | 3.88%     |
|                  | 2021 | Marzo     | <1-15>  | 3507  | 159     | 241.24     | 4.53%     |
|                  | 2021 | Marzo     | <16-31> | 5133  | 266     | 353.10     | 5.18%     |
|                  | 2021 | Abril     | <1-15>  | 5641  | 322     | 388.04     | 5.71%     |
|                  | 2021 | Abril     | <16-30> | 4392  | 402     | 302.12     | 9.15%     |
|                  | 2021 | Mayo      | <1-15>  | 3484  | 320     | 239.66     | 9.18%     |
|                  | 2021 | Mayo      | <16-31> | 2345  | 219     | 161.31     | 9.34%     |

## Anexo 1.7. Provincia Constitucional del Callao

Tabla 24. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en en la provincia constitucional del Callao

| REGIÓN        | AÑO  | MES   | PERIODO | CASOS | MUERTES | INCIDENCIA | LETALIDAD |
|---------------|------|-------|---------|-------|---------|------------|-----------|
| <b>CALLAO</b> | 2020 | Abril | <1-15>  | 6084  | 97      | 538.48     | 1.59%     |
|               | 2020 | Abril | <16-30> | 6430  | 279     | 569.10     | 4.34%     |
|               | 2020 | Mayo  | <1-15>  | 9578  | 525     | 847.72     | 5.48%     |
|               | 2020 | Mayo  | <16-31> | 8718  | 771     | 771.60     | 8.84%     |
|               | 2020 | Junio | <1-15>  | 5906  | 693     | 522.72     | 11.73%    |



|      |           |         |       |     |         |        |
|------|-----------|---------|-------|-----|---------|--------|
| 2020 | Junio     | <16-30> | 3609  | 449 | 319.42  | 12.44% |
| 2020 | Julio     | <1-15>  | 3767  | 405 | 333.41  | 10.75% |
| 2020 | Julio     | <16-31> | 5465  | 431 | 483.69  | 7.89%  |
| 2020 | Agosto    | <1-15>  | 6921  | 402 | 612.56  | 5.81%  |
| 2020 | Agosto    | <16-31> | 5427  | 330 | 480.33  | 6.08%  |
| 2020 | Setiembre | <1-15>  | 5622  | 225 | 497.59  | 4.00%  |
| 2020 | Setiembre | <16-30> | 4450  | 164 | 393.86  | 3.69%  |
| 2020 | Octubre   | <1-15>  | 3731  | 133 | 330.22  | 3.56%  |
| 2020 | Octubre   | <16-31> | 3207  | 87  | 283.84  | 2.71%  |
| 2020 | Noviembre | <1-15>  | 2505  | 86  | 221.71  | 3.43%  |
| 2020 | Noviembre | <16-30> | 2022  | 58  | 178.96  | 2.87%  |
| 2020 | Diciembre | <1-15>  | 2495  | 75  | 220.82  | 3.01%  |
| 2020 | Diciembre | <16-31> | 2494  | 106 | 220.74  | 4.25%  |
| 2021 | Enero     | <1-15>  | 3022  | 156 | 267.47  | 5.16%  |
| 2021 | Enero     | <16-31> | 4966  | 390 | 439.53  | 7.85%  |
| 2021 | Febrero   | <1-15>  | 5342  | 573 | 472.80  | 10.73% |
| 2021 | Febrero   | <16-28> | 3955  | 500 | 350.05  | 12.64% |
| 2021 | Marzo     | <1-15>  | 7013  | 557 | 620.70  | 7.94%  |
| 2021 | Marzo     | <16-31> | 17722 | 590 | 1568.52 | 3.33%  |
| 2021 | Abril     | <1-15>  | 4221  | 535 | 373.59  | 12.67% |
| 2021 | Abril     | <16-30> | 2540  | 476 | 224.81  | 18.74% |
| 2021 | Mayo      | <1-15>  | 1611  | 331 | 142.58  | 20.55% |
| 2021 | Mayo      | <16-31> | 1089  | 244 | 96.38   | 22.41% |

## Anexo 1.8. Región Cusco

Tabla 25. Registro por estaciones meteorológicas de temperatura y humedad de la región Cusco

| Regiones | Año  | Mes       | Periodo | Estación meteorológica "SICUANI" |       | Estación meteorológica "GRANJA KAYRA" |        | Promedio quincenal Total |       |
|----------|------|-----------|---------|----------------------------------|-------|---------------------------------------|--------|--------------------------|-------|
|          |      |           |         | T°                               | HR%   | T°                                    | HR%    | T°                       | HR%   |
| CUSCO    | 2020 | Abril     | <1-15>  | 11.51                            | 71.69 | -                                     | -      | 11.51                    | 71.69 |
|          | 2020 | Abril     | <16-30> | 11.76                            | 66.47 | -                                     | -      | 11.76                    | 66.47 |
|          | 2020 | Mayo      | <1-15>  | 10.58                            | 67.41 | -                                     | -      | 10.58                    | 67.41 |
|          | 2020 | Mayo      | <16-31> | 8.04                             | 60.17 | -                                     | -      | 8.04                     | 60.17 |
|          | 2020 | Junio     | <1-15>  | 9.10                             | 62.02 | *11.08                                | *68.26 | 10.09                    | 65.14 |
|          | 2020 | Junio     | <16-30> | 7.95                             | 65.01 | *11.08                                | *68.26 | 9.51                     | 66.64 |
|          | 2020 | Julio     | <1-15>  | 7.49                             | 61.59 | 11.08                                 | 68.26  | 9.29                     | 64.93 |
|          | 2020 | Julio     | <16-31> | 8.30                             | 58.28 | 11.19                                 | 65.29  | 9.74                     | 61.79 |
|          | 2020 | Agosto    | <1-15>  | 8.21                             | 57.15 | 10.44                                 | 60.64  | 9.32                     | 58.90 |
|          | 2020 | Agosto    | <16-31> | 10.14                            | 62.07 | 12.99                                 | 63.44  | 11.56                    | 62.76 |
|          | 2020 | Setiembre | <1-15>  | 10.55                            | 62.68 | 12.74                                 | 64.85  | 11.65                    | 63.77 |
|          | 2020 | Setiembre | <16-30> | 11.91                            | 57.26 | 13.05                                 | 67.25  | 12.48                    | 62.25 |
|          | 2020 | Octubre   | <1-15>  | 11.67                            | 64.02 | 12.29                                 | 63.51  | 11.98                    | 63.76 |

|      |           |         |       |       |       |       |       |       |
|------|-----------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2020 | Octubre   | <16-31> | 12.12 | 56.82 | 13.70 | 68.31 | 12.91 | 62.56 |
| 2020 | Noviembre | <1-15>  | 12.69 | 54.85 | 14.19 | 65.25 | 13.44 | 60.05 |
| 2020 | Noviembre | <16-30> | 12.95 | 54.50 | 14.62 | 66.34 | 13.78 | 60.42 |
| 2020 | Diciembre | <1-15>  | 12.37 | 66.07 | 13.74 | 74.35 | 13.05 | 70.21 |
| 2020 | Diciembre | <16-31> | 12.07 | 72.32 | 13.97 | 70.67 | 13.02 | 71.49 |
| 2021 | Enero     | <1-15>  | 12.43 | 73.27 | 14.42 | 74.78 | 13.43 | 74.03 |
| 2021 | Enero     | <16-31> | 12.60 | 74.11 | 13.75 | 78.38 | 13.18 | 76.24 |
| 2021 | Febrero   | <1-15>  | 12.68 | 72.76 | 13.82 | 79.51 | 13.25 | 76.14 |
| 2021 | Febrero   | <16-28> | 11.88 | 70.28 | 14.02 | 80.51 | 12.95 | 75.40 |
| 2021 | Marzo     | <1-15>  | 11.98 | 75.79 | 13.64 | 80.34 | 12.81 | 78.07 |
| 2021 | Marzo     | <16-31> | 12.08 | 77.21 | 13.00 | 78.73 | 12.54 | 77.97 |
| 2021 | Abril     | <1-15>  | 11.86 | 75.76 | 13.22 | 84.12 | 12.54 | 79.94 |
| 2021 | Abril     | <16-30> | 10.21 | 66.18 | 13.09 | 72.90 | 11.65 | 69.54 |
| 2021 | Mayo      | <1-15>  | 9.31  | 67.29 | 10.96 | 77.59 | 10.14 | 72.44 |
| 2021 | Mayo      | <16-31> | 7.93  | 67.40 | 10.73 | 74.99 | 9.33  | 71.20 |

\* Datos duplicados, por ausencia de información disponible

Tabla 26. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Cusco

| REGIÓN       | AÑO  | MES       | PERIODO | CASOS | MUERTES | INCIDENCIA | LETALIDAD |
|--------------|------|-----------|---------|-------|---------|------------|-----------|
| <b>CUSCO</b> | 2020 | Abril     | <1-15>  | 150   | 4       | 11.05      | 2.67%     |
|              | 2020 | Abril     | <16-30> | 322   | 2       | 23.73      | 0.62%     |
|              | 2020 | Mayo      | <1-15>  | 495   | 8       | 36.48      | 1.62%     |
|              | 2020 | Mayo      | <16-31> | 492   | 7       | 36.25      | 1.42%     |
|              | 2020 | Junio     | <1-15>  | 456   | 14      | 33.60      | 3.07%     |
|              | 2020 | Junio     | <16-30> | 469   | 18      | 34.56      | 3.84%     |
|              | 2020 | Julio     | <1-15>  | 1475  | 47      | 108.69     | 3.19%     |
|              | 2020 | Julio     | <16-31> | 3740  | 217     | 275.59     | 5.80%     |
|              | 2020 | Agosto    | <1-15>  | 6636  | 385     | 488.99     | 5.80%     |
|              | 2020 | Agosto    | <16-31> | 4617  | 390     | 340.22     | 8.45%     |
|              | 2020 | Setiembre | <1-15>  | 2464  | 151     | 181.57     | 6.13%     |
|              | 2020 | Setiembre | <16-30> | 1218  | 106     | 89.75      | 8.70%     |
|              | 2020 | Octubre   | <1-15>  | 1142  | 54      | 84.15      | 4.73%     |
|              | 2020 | Octubre   | <16-31> | 708   | 62      | 52.17      | 8.76%     |
|              | 2020 | Noviembre | <1-15>  | 637   | 42      | 46.94      | 6.59%     |
|              | 2020 | Noviembre | <16-30> | 637   | 33      | 46.94      | 5.18%     |
|              | 2020 | Diciembre | <1-15>  | 692   | 40      | 50.99      | 5.78%     |
|              | 2020 | Diciembre | <16-31> | 591   | 38      | 43.55      | 6.43%     |
|              | 2021 | Enero     | <1-15>  | 1700  | 61      | 125.27     | 3.59%     |
|              | 2021 | Enero     | <16-31> | 3426  | 163     | 252.45     | 4.76%     |
|              | 2021 | Febrero   | <1-15>  | 3610  | 219     | 266.01     | 6.07%     |
|              | 2021 | Febrero   | <16-28> | 3075  | 241     | 226.59     | 7.84%     |
|              | 2021 | Marzo     | <1-15>  | 4341  | 284     | 319.88     | 6.54%     |
|              | 2021 | Marzo     | <16-31> | 5150  | 269     | 379.49     | 5.22%     |
|              | 2021 | Abril     | <1-15>  | 5714  | 330     | 421.05     | 5.78%     |
|              | 2021 | Abril     | <16-30> | 4595  | 351     | 338.60     | 7.64%     |
|              | 2021 | Mayo      | <1-15>  | 4243  | 333     | 312.66     | 7.85%     |
|              | 2021 | Mayo      | <16-31> | 3094  | 279     | 227.99     | 9.02%     |

## Anexo 1.9. Región Huancavelica

Tabla 27. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Huancavelica

| REGIÓN       | AÑO  | MES       | PERIODO | CASOS | MUERTES | INCIDENCIA | LETALIDAD |
|--------------|------|-----------|---------|-------|---------|------------|-----------|
| HUANCAVELICA | 2020 | Abril     | <1-15>  | 39    | 1       | 10.68      | 2.56%     |
|              | 2020 | Abril     | <16-30> | 322   | 4       | 88.14      | 1.24%     |
|              | 2020 | Mayo      | <1-15>  | 142   | 4       | 38.87      | 2.82%     |
|              | 2020 | Mayo      | <16-31> | 186   | 7       | 50.91      | 3.76%     |
|              | 2020 | Junio     | <1-15>  | 177   | 6       | 48.45      | 3.39%     |
|              | 2020 | Junio     | <16-30> | 206   | 6       | 56.39      | 2.91%     |
|              | 2020 | Julio     | <1-15>  | 481   | 28      | 131.67     | 5.82%     |
|              | 2020 | Julio     | <16-31> | 1109  | 53      | 303.57     | 4.78%     |
|              | 2020 | Agosto    | <1-15>  | 1915  | 87      | 524.20     | 4.54%     |
|              | 2020 | Agosto    | <16-31> | 1127  | 78      | 308.50     | 6.92%     |
|              | 2020 | Setiembre | <1-15>  | 918   | 40      | 251.29     | 4.36%     |
|              | 2020 | Setiembre | <16-30> | 519   | 14      | 142.07     | 2.70%     |
|              | 2020 | Octubre   | <1-15>  | 242   | 18      | 66.24      | 7.44%     |
|              | 2020 | Octubre   | <16-31> | 235   | 14      | 64.33      | 5.96%     |
|              | 2020 | Noviembre | <1-15>  | 181   | 13      | 49.55      | 7.18%     |
|              | 2020 | Noviembre | <16-30> | 139   | 8       | 38.05      | 5.76%     |
|              | 2020 | Diciembre | <1-15>  | 96    | 7       | 26.28      | 7.29%     |
|              | 2020 | Diciembre | <16-31> | 118   | 6       | 32.30      | 5.08%     |
|              | 2021 | Enero     | <1-15>  | 308   | 15      | 84.31      | 4.87%     |
|              | 2021 | Enero     | <16-31> | 662   | 48      | 181.21     | 7.25%     |
|              | 2021 | Febrero   | <1-15>  | 654   | 68      | 179.02     | 10.40%    |
|              | 2021 | Febrero   | <16-28> | 395   | 76      | 108.13     | 19.24%    |
|              | 2021 | Marzo     | <1-15>  | 617   | 56      | 168.89     | 9.08%     |
|              | 2021 | Marzo     | <16-31> | 846   | 72      | 231.58     | 8.51%     |
|              | 2021 | Abril     | <1-15>  | 1289  | 86      | 352.84     | 6.67%     |
|              | 2021 | Abril     | <16-30> | 903   | 97      | 247.18     | 10.74%    |
|              | 2021 | Mayo      | <1-15>  | 786   | 79      | 215.16     | 10.05%    |
|              | 2021 | Mayo      | <16-31> | 468   | 46      | 128.11     | 9.83%     |

## Anexo 1.10. Región Huánuco

Tabla 28. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Huánuco

| REGIÓN  | AÑO  | MES    | PERIODO | CASOS | MUERTES | INCIDENCIA | LETALIDAD |
|---------|------|--------|---------|-------|---------|------------|-----------|
| HUÁNUCO | 2020 | Abril  | <1-15>  | 236   | 3       | 31.04      | 1.27%     |
|         | 2020 | Abril  | <16-30> | 304   | 3       | 39.99      | 0.99%     |
|         | 2020 | Mayo   | <1-15>  | 411   | 15      | 54.06      | 3.65%     |
|         | 2020 | Mayo   | <16-31> | 700   | 44      | 92.07      | 6.29%     |
|         | 2020 | Junio  | <1-15>  | 1156  | 57      | 152.05     | 4.93%     |
|         | 2020 | Junio  | <16-30> | 1684  | 90      | 221.50     | 5.34%     |
|         | 2020 | Julio  | <1-15>  | 2770  | 161     | 364.35     | 5.81%     |
|         | 2020 | Julio  | <16-31> | 3905  | 134     | 513.64     | 3.43%     |
|         | 2020 | Agosto | <1-15>  | 3284  | 151     | 431.95     | 4.60%     |
|         | 2020 | Agosto | <16-31> | 1981  | 114     | 260.57     | 5.75%     |

|      |           |         |      |     |        |        |
|------|-----------|---------|------|-----|--------|--------|
| 2020 | Setiembre | <1-15>  | 1124 | 64  | 147.84 | 5.69%  |
| 2020 | Setiembre | <16-30> | 553  | 40  | 72.74  | 7.23%  |
| 2020 | Octubre   | <1-15>  | 498  | 38  | 65.50  | 7.63%  |
| 2020 | Octubre   | <16-31> | 474  | 32  | 62.35  | 6.75%  |
| 2020 | Noviembre | <1-15>  | 601  | 34  | 79.05  | 5.66%  |
| 2020 | Noviembre | <16-30> | 624  | 21  | 82.08  | 3.37%  |
| 2020 | Diciembre | <1-15>  | 781  | 27  | 102.73 | 3.46%  |
| 2020 | Diciembre | <16-31> | 1191 | 62  | 156.66 | 5.21%  |
| 2021 | Enero     | <1-15>  | 1627 | 145 | 214.00 | 8.91%  |
| 2021 | Enero     | <16-31> | 1101 | 280 | 144.82 | 25.43% |
| 2021 | Febrero   | <1-15>  | 906  | 225 | 119.17 | 24.83% |
| 2021 | Febrero   | <16-28> | 532  | 90  | 69.98  | 16.92% |
| 2021 | Marzo     | <1-15>  | 885  | 83  | 116.41 | 9.38%  |
| 2021 | Marzo     | <16-31> | 1496 | 68  | 196.77 | 4.55%  |
| 2021 | Abril     | <1-15>  | 1513 | 91  | 199.01 | 6.01%  |
| 2021 | Abril     | <16-30> | 1102 | 122 | 144.95 | 11.07% |
| 2021 | Mayo      | <1-15>  | 1146 | 132 | 150.74 | 11.52% |
| 2021 | Mayo      | <16-31> | 933  | 126 | 122.72 | 13.50% |

### Anexo 1.11. Región Ica

Tabla 29. Registro por estaciones meteorológicas de temperatura y humedad de la región Ica

| Regiones | Año  | Mes       | Periodo | Estación meteorológica "OCUCAJE" |       | Estación meteorológica "SAN CAMILO" |       | Promedio quincenal Total |       |
|----------|------|-----------|---------|----------------------------------|-------|-------------------------------------|-------|--------------------------|-------|
|          |      |           |         | T°                               | HR%   | T°                                  | HR%   | T°                       | HR%   |
| ICA      | 2020 | Abril     | <1-15>  | 23.61                            | 71.09 | -                                   | -     | 23.61                    | 71.09 |
|          | 2020 | Abril     | <16-30> | 21.28                            | 68.23 | -                                   | -     | 21.28                    | 68.23 |
|          | 2020 | Mayo      | <1-15>  | 20.67                            | 71.90 | -                                   | -     | 20.67                    | 71.90 |
|          | 2020 | Mayo      | <16-31> | 17.81                            | 76.51 | -                                   | -     | 17.81                    | 76.51 |
|          | 2020 | Junio     | <1-15>  | 16.95                            | 78.84 | -                                   | -     | 16.95                    | 78.84 |
|          | 2020 | Junio     | <16-30> | 15.50                            | 78.65 | -                                   | -     | 15.50                    | 78.65 |
|          | 2020 | Julio     | <1-15>  | 14.68                            | 77.11 | -                                   | -     | 14.68                    | 77.11 |
|          | 2020 | Julio     | <16-31> | 14.12                            | 77.41 | -                                   | -     | 14.12                    | 77.41 |
|          | 2020 | Agosto    | <1-15>  | 14.69                            | 74.37 | -                                   | -     | 14.69                    | 74.37 |
|          | 2020 | Agosto    | <16-31> | 15.56                            | 76.65 | -                                   | -     | 15.56                    | 76.65 |
|          | 2020 | Setiembre | <1-15>  | -                                | -     | 18.39                               | 70.65 | 18.39                    | 70.65 |
|          | 2020 | Setiembre | <16-30> | -                                | -     | 20.17                               | 69.42 | 20.17                    | 69.42 |
|          | 2020 | Octubre   | <1-15>  | -                                | -     | 21.39                               | 66.45 | 21.39                    | 66.45 |
|          | 2020 | Octubre   | <16-31> | -                                | -     | 21.94                               | 67.28 | 21.94                    | 67.28 |
|          | 2020 | Noviembre | <1-15>  | -                                | -     | 21.33                               | 69.91 | 21.33                    | 69.91 |
|          | 2020 | Noviembre | <16-30> | -                                | -     | 21.91                               | 67.30 | 21.91                    | 67.30 |
|          | 2020 | Diciembre | <1-15>  | -                                | -     | 23.47                               | 65.88 | 23.47                    | 65.88 |
|          | 2020 | Diciembre | <16-31> | -                                | -     | 23.57                               | 68.63 | 23.57                    | 68.63 |
|          | 2021 | Enero     | <1-15>  | -                                | -     | 24.69                               | 67.31 | 24.69                    | 67.31 |
|          | 2021 | Enero     | <16-31> | -                                | -     | 25.26                               | 64.48 | 25.26                    | 64.48 |
|          | 2021 | Febrero   | <1-15>  | -                                | -     | 25.29                               | 66.59 | 25.29                    | 66.59 |

|      |         |         |   |   |       |       |       |       |
|------|---------|---------|---|---|-------|-------|-------|-------|
| 2021 | Febrero | <16-28> | - | - | 24.77 | 65.31 | 24.77 | 65.31 |
| 2021 | Marzo   | <1-15>  | - | - | 26.15 | 66.30 | 26.15 | 66.30 |
| 2021 | Marzo   | <16-31> | - | - | 24.76 | 66.32 | 24.76 | 66.32 |
| 2021 | Abril   | <1-15>  | - | - | 24.76 | 68.59 | 24.76 | 68.59 |
| 2021 | Abril   | <16-30> | - | - | 23.18 | 73.49 | 23.18 | 73.49 |
| 2021 | Mayo    | <1-15>  | - | - | 21.71 | 77.85 | 21.71 | 77.85 |
| 2021 | Mayo    | <16-31> | - | - | 18.81 | 80.78 | 18.81 | 80.78 |

Tabla 30. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Ica

| REGIÓN | AÑO  | MES       | PERIODO | CASOS | MUERTES | INCIDENCIA | LETALIDAD |
|--------|------|-----------|---------|-------|---------|------------|-----------|
| ICA    | 2020 | Abril     | <1-15>  | 476   | 42      | 48.81      | 8.82%     |
|        | 2020 | Abril     | <16-30> | 966   | 81      | 99.06      | 8.39%     |
|        | 2020 | Mayo      | <1-15>  | 1640  | 151     | 168.17     | 9.21%     |
|        | 2020 | Mayo      | <16-31> | 2414  | 277     | 247.54     | 11.47%    |
|        | 2020 | Junio     | <1-15>  | 2466  | 426     | 252.88     | 17.27%    |
|        | 2020 | Junio     | <16-30> | 2621  | 403     | 268.77     | 15.38%    |
|        | 2020 | Julio     | <1-15>  | 3329  | 483     | 341.37     | 14.51%    |
|        | 2020 | Julio     | <16-31> | 4125  | 415     | 423.00     | 10.06%    |
|        | 2020 | Agosto    | <1-15>  | 4663  | 377     | 478.17     | 8.08%     |
|        | 2020 | Agosto    | <16-31> | 4212  | 307     | 431.92     | 7.29%     |
|        | 2020 | Setiembre | <1-15>  | 2962  | 203     | 303.74     | 6.85%     |
|        | 2020 | Setiembre | <16-30> | 1372  | 147     | 140.69     | 10.71%    |
|        | 2020 | Octubre   | <1-15>  | 570   | 86      | 58.45      | 15.09%    |
|        | 2020 | Octubre   | <16-31> | 454   | 82      | 46.56      | 18.06%    |
|        | 2020 | Noviembre | <1-15>  | 278   | 64      | 28.51      | 23.02%    |
|        | 2020 | Noviembre | <16-30> | 309   | 71      | 31.69      | 22.98%    |
|        | 2020 | Diciembre | <1-15>  | 479   | 62      | 49.12      | 12.94%    |
|        | 2020 | Diciembre | <16-31> | 829   | 123     | 85.01      | 14.84%    |
|        | 2021 | Enero     | <1-15>  | 2253  | 141     | 231.03     | 6.26%     |
|        | 2021 | Enero     | <16-31> | 3723  | 414     | 381.77     | 11.12%    |
|        | 2021 | Febrero   | <1-15>  | 2444  | 546     | 250.62     | 22.34%    |
|        | 2021 | Febrero   | <16-28> | 1517  | 444     | 155.56     | 29.27%    |
|        | 2021 | Marzo     | <1-15>  | 1802  | 393     | 184.79     | 21.81%    |
|        | 2021 | Marzo     | <16-31> | 2024  | 359     | 207.55     | 17.74%    |
|        | 2021 | Abril     | <1-15>  | 2289  | 401     | 234.73     | 17.52%    |
|        | 2021 | Abril     | <16-30> | 1919  | 458     | 196.78     | 23.87%    |
|        | 2021 | Mayo      | <1-15>  | 1725  | 444     | 176.89     | 25.74%    |
|        | 2021 | Mayo      | <16-31> | 1340  | 340     | 137.41     | 25.37%    |

## Anexo 1.12. Región Junín

Tabla 31. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Junín

| REGIÓN | AÑO  | MES   | PERIODO | CASOS | MUERTES | INCIDENCIA | LETALIDAD |
|--------|------|-------|---------|-------|---------|------------|-----------|
| JUNÍN  | 2020 | Abril | <1-15>  | 388   | 19      | 28.50      | 4.90%     |
|        | 2020 | Abril | <16-30> | 793   | 22      | 58.25      | 2.77%     |
|        | 2020 | Mayo  | <1-15>  | 878   | 58      | 64.49      | 6.61%     |
|        | 2020 | Mayo  | <16-31> | 1013  | 79      | 74.41      | 7.80%     |

|      |           |         |      |     |        |        |
|------|-----------|---------|------|-----|--------|--------|
| 2020 | Junio     | <1-15>  | 1296 | 78  | 95.19  | 6.02%  |
| 2020 | Junio     | <16-30> | 1667 | 147 | 122.44 | 8.82%  |
| 2020 | Julio     | <1-15>  | 2633 | 339 | 193.39 | 12.88% |
| 2020 | Julio     | <16-31> | 3280 | 422 | 240.92 | 12.87% |
| 2020 | Agosto    | <1-15>  | 4406 | 375 | 323.62 | 8.51%  |
| 2020 | Agosto    | <16-31> | 3006 | 286 | 220.79 | 9.51%  |
| 2020 | Setiembre | <1-15>  | 2608 | 166 | 191.56 | 6.37%  |
| 2020 | Setiembre | <16-30> | 1316 | 118 | 96.66  | 8.97%  |
| 2020 | Octubre   | <1-15>  | 1702 | 77  | 125.01 | 4.52%  |
| 2020 | Octubre   | <16-31> | 1181 | 58  | 86.74  | 4.91%  |
| 2020 | Noviembre | <1-15>  | 1089 | 48  | 79.99  | 4.41%  |
| 2020 | Noviembre | <16-30> | 933  | 41  | 68.53  | 4.39%  |
| 2020 | Diciembre | <1-15>  | 1281 | 48  | 94.09  | 3.75%  |
| 2020 | Diciembre | <16-31> | 1664 | 57  | 122.22 | 3.43%  |
| 2021 | Enero     | <1-15>  | 4162 | 146 | 305.70 | 3.51%  |
| 2021 | Enero     | <16-31> | 5305 | 396 | 389.65 | 7.46%  |
| 2021 | Febrero   | <1-15>  | 4500 | 460 | 330.53 | 10.22% |
| 2021 | Febrero   | <16-28> | 2617 | 387 | 192.22 | 14.79% |
| 2021 | Marzo     | <1-15>  | 3411 | 302 | 250.54 | 8.85%  |
| 2021 | Marzo     | <16-31> | 4639 | 270 | 340.74 | 5.82%  |
| 2021 | Abril     | <1-15>  | 5739 | 334 | 421.53 | 5.82%  |
| 2021 | Abril     | <16-30> | 5442 | 464 | 399.72 | 8.53%  |
| 2021 | Mayo      | <1-15>  | 5299 | 476 | 389.21 | 8.98%  |
| 2021 | Mayo      | <16-31> | 4365 | 443 | 320.61 | 10.15% |

### Anexo 1.13. Región La Libertad

Tabla 32. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región La Libertad

| REGIÓN         | AÑO  | MES       | PERIODO | CASOS | MUERTES | INCIDENCIA | LETALIDAD |
|----------------|------|-----------|---------|-------|---------|------------|-----------|
| LA<br>LIBERTAD | 2020 | Abril     | <1-15>  | 642   | 22      | 31.83      | 3.43%     |
|                | 2020 | Abril     | <16-30> | 1529  | 58      | 75.81      | 3.79%     |
|                | 2020 | Mayo      | <1-15>  | 2133  | 110     | 105.76     | 5.16%     |
|                | 2020 | Mayo      | <16-31> | 3173  | 275     | 157.33     | 8.67%     |
|                | 2020 | Junio     | <1-15>  | 3712  | 668     | 184.06     | 18.00%    |
|                | 2020 | Junio     | <16-30> | 3167  | 787     | 157.03     | 24.85%    |
|                | 2020 | Julio     | <1-15>  | 3395  | 714     | 168.34     | 21.03%    |
|                | 2020 | Julio     | <16-31> | 4173  | 623     | 206.91     | 14.93%    |
|                | 2020 | Agosto    | <1-15>  | 3711  | 420     | 184.01     | 11.32%    |
|                | 2020 | Agosto    | <16-31> | 3867  | 322     | 191.74     | 8.33%     |
|                | 2020 | Setiembre | <1-15>  | 3254  | 213     | 161.35     | 6.55%     |
|                | 2020 | Setiembre | <16-30> | 1363  | 139     | 67.58      | 10.20%    |
|                | 2020 | Octubre   | <1-15>  | 1444  | 97      | 71.60      | 6.72%     |
|                | 2020 | Octubre   | <16-31> | 1200  | 81      | 59.50      | 6.75%     |
|                | 2020 | Noviembre | <1-15>  | 878   | 78      | 43.53      | 8.88%     |
|                | 2020 | Noviembre | <16-30> | 729   | 81      | 36.15      | 11.11%    |
|                | 2020 | Diciembre | <1-15>  | 780   | 92      | 38.68      | 11.79%    |
|                | 2020 | Diciembre | <16-31> | 1143  | 139     | 56.67      | 12.16%    |
|                | 2021 | Enero     | <1-15>  | 1721  | 163     | 85.33      | 9.47%     |
|                | 2021 | Enero     | <16-31> | 2623  | 288     | 130.06     | 10.98%    |
|                | 2021 | Febrero   | <1-15>  | 3184  | 332     | 157.88     | 10.43%    |
|                | 2021 | Febrero   | <16-28> | 2805  | 320     | 139.08     | 11.41%    |
|                | 2021 | Marzo     | <1-15>  | 4918  | 380     | 243.86     | 7.73%     |

|      |       |         |      |     |        |        |
|------|-------|---------|------|-----|--------|--------|
| 2021 | Marzo | <16-31> | 5836 | 559 | 289.37 | 9.58%  |
| 2021 | Abril | <1-15>  | 7022 | 714 | 348.18 | 10.17% |
| 2021 | Abril | <16-30> | 6327 | 718 | 313.72 | 11.35% |
| 2021 | Mayo  | <1-15>  | 5560 | 583 | 275.69 | 10.49% |
| 2021 | Mayo  | <16-31> | 2548 | 479 | 126.34 | 18.80% |

## Anexo 1.14. Región Lambayeque

Tabla 33. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Lambayeque

| REGIÓN     | AÑO  | MES       | PERIODO | CASOS | MUERTES | INCIDENCIA | LETALIDAD |
|------------|------|-----------|---------|-------|---------|------------|-----------|
| LAMBAYEQUE | 2020 | Abril     | <1-15>  | 2114  | 135     | 161.28     | 6.39%     |
|            | 2020 | Abril     | <16-30> | 3306  | 427     | 252.22     | 12.92%    |
|            | 2020 | Mayo      | <1-15>  | 2976  | 578     | 227.04     | 19.42%    |
|            | 2020 | Mayo      | <16-31> | 3644  | 547     | 278.00     | 15.01%    |
|            | 2020 | Junio     | <1-15>  | 2433  | 398     | 185.61     | 16.36%    |
|            | 2020 | Junio     | <16-30> | 1686  | 312     | 128.63     | 18.51%    |
|            | 2020 | Julio     | <1-15>  | 2014  | 266     | 153.65     | 13.21%    |
|            | 2020 | Julio     | <16-31> | 2590  | 303     | 197.59     | 11.70%    |
|            | 2020 | Agosto    | <1-15>  | 2715  | 278     | 207.13     | 10.24%    |
|            | 2020 | Agosto    | <16-31> | 2033  | 265     | 155.10     | 13.03%    |
|            | 2020 | Setiembre | <1-15>  | 2028  | 222     | 154.72     | 10.95%    |
|            | 2020 | Setiembre | <16-30> | 1175  | 181     | 89.64      | 15.40%    |
|            | 2020 | Octubre   | <1-15>  | 1454  | 171     | 110.93     | 11.76%    |
|            | 2020 | Octubre   | <16-31> | 764   | 176     | 58.29      | 23.04%    |
|            | 2020 | Noviembre | <1-15>  | 1049  | 135     | 80.03      | 12.87%    |
|            | 2020 | Noviembre | <16-30> | 1179  | 139     | 89.95      | 11.79%    |
|            | 2020 | Diciembre | <1-15>  | 962   | 139     | 73.39      | 14.45%    |
|            | 2020 | Diciembre | <16-31> | 951   | 169     | 72.55      | 17.77%    |
|            | 2021 | Enero     | <1-15>  | 1451  | 170     | 110.70     | 11.72%    |
|            | 2021 | Enero     | <16-31> | 1714  | 236     | 130.76     | 13.77%    |
|            | 2021 | Febrero   | <1-15>  | 1151  | 269     | 87.81      | 23.37%    |
|            | 2021 | Febrero   | <16-28> | 1516  | 193     | 115.66     | 12.73%    |
|            | 2021 | Marzo     | <1-15>  | 2383  | 251     | 181.80     | 10.53%    |
|            | 2021 | Marzo     | <16-31> | 3133  | 385     | 239.02     | 12.29%    |
|            | 2021 | Abril     | <1-15>  | 4845  | 507     | 369.63     | 10.46%    |
|            | 2021 | Abril     | <16-30> | 3368  | 585     | 256.95     | 17.37%    |
|            | 2021 | Mayo      | <1-15>  | 2069  | 508     | 157.84     | 24.55%    |
|            | 2021 | Mayo      | <16-31> | 1320  | 374     | 100.70     | 28.33%    |

\* Datos duplicados, por ausencia de información disponible

## Anexo 1.15. Lima Metropolitana

Tabla 34. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en Lima Metropolitana

| REGIÓN             | AÑO  | MES   | PERIODO | CASOS | MUERTES | INCIDENCIA | LETALIDAD |
|--------------------|------|-------|---------|-------|---------|------------|-----------|
| LIMA METROPOLITANA | 2020 | Abril | <1-15>  | 15728 | 653     | 163.66     | 4.15%     |
|                    | 2020 | Abril | <16-30> | 28517 | 1816    | 296.73     | 6.37%     |
|                    | 2020 | Mayo  | <1-15>  | 40017 | 3100    | 416.40     | 7.75%     |

|      |           |         |       |      |        |        |
|------|-----------|---------|-------|------|--------|--------|
| 2020 | Mayo      | <16-31> | 40104 | 4354 | 417.30 | 10.86% |
| 2020 | Junio     | <1-15>  | 30274 | 4236 | 315.02 | 13.99% |
| 2020 | Junio     | <16-30> | 21985 | 3499 | 228.76 | 15.92% |
| 2020 | Julio     | <1-15>  | 29710 | 3331 | 309.15 | 11.21% |
| 2020 | Julio     | <16-31> | 39915 | 3708 | 415.34 | 9.29%  |
| 2020 | Agosto    | <1-15>  | 47175 | 3652 | 490.88 | 7.74%  |
| 2020 | Agosto    | <16-31> | 36140 | 3209 | 376.05 | 8.88%  |
| 2020 | Setiembre | <1-15>  | 28928 | 2103 | 301.01 | 7.27%  |
| 2020 | Setiembre | <16-30> | 19721 | 1435 | 205.21 | 7.28%  |
| 2020 | Octubre   | <1-15>  | 15593 | 1016 | 162.25 | 6.52%  |
| 2020 | Octubre   | <16-31> | 12052 | 777  | 125.41 | 6.45%  |
| 2020 | Noviembre | <1-15>  | 8738  | 589  | 90.92  | 6.74%  |
| 2020 | Noviembre | <16-30> | 7671  | 527  | 79.82  | 6.87%  |
| 2020 | Diciembre | <1-15>  | 9015  | 543  | 93.81  | 6.02%  |
| 2020 | Diciembre | <16-31> | 15720 | 729  | 163.57 | 4.64%  |
| 2021 | Enero     | <1-15>  | 33340 | 1382 | 346.92 | 4.15%  |
| 2021 | Enero     | <16-31> | 54155 | 3278 | 563.51 | 6.05%  |
| 2021 | Febrero   | <1-15>  | 53789 | 4484 | 559.70 | 8.34%  |
| 2021 | Febrero   | <16-28> | 41283 | 4475 | 429.57 | 10.84% |
| 2021 | Marzo     | <1-15>  | 54456 | 4913 | 566.64 | 9.02%  |
| 2021 | Marzo     | <16-31> | 54128 | 5272 | 563.23 | 9.74%  |
| 2021 | Abril     | <1-15>  | 44555 | 4909 | 463.62 | 11.02% |
| 2021 | Abril     | <16-30> | 30189 | 4329 | 314.13 | 14.34% |
| 2021 | Mayo      | <1-15>  | 20438 | 3051 | 212.67 | 14.93% |
| 2021 | Mayo      | <16-31> | 13949 | 1966 | 145.15 | 14.09% |

## Anexo 1.16. Lima Región

Tabla 35. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Lima

| REGIÓN         | AÑO  | MES       | PERIODO | CASOS | MUERTES | INCIDENCIA | LETALIDAD |
|----------------|------|-----------|---------|-------|---------|------------|-----------|
| LIMA<br>REGIÓN | 2020 | Abril     | <1-15>  | 503   | 21      | 49.40      | 4.17%     |
|                | 2020 | Abril     | <16-30> | 1116  | 76      | 109.61     | 6.81%     |
|                | 2020 | Mayo      | <1-15>  | 2069  | 137     | 203.21     | 6.62%     |
|                | 2020 | Mayo      | <16-31> | 3150  | 238     | 309.38     | 7.56%     |
|                | 2020 | Junio     | <1-15>  | 3381  | 331     | 332.07     | 9.79%     |
|                | 2020 | Junio     | <16-30> | 2471  | 397     | 242.69     | 16.07%    |
|                | 2020 | Julio     | <1-15>  | 3264  | 402     | 320.57     | 12.32%    |
|                | 2020 | Julio     | <16-31> | 3110  | 429     | 305.45     | 13.79%    |
|                | 2020 | Agosto    | <1-15>  | 3019  | 358     | 296.51     | 11.86%    |
|                | 2020 | Agosto    | <16-31> | 2992  | 281     | 293.86     | 9.39%     |
|                | 2020 | Setiembre | <1-15>  | 1544  | 188     | 151.64     | 12.18%    |
|                | 2020 | Setiembre | <16-30> | 893   | 110     | 87.71      | 12.32%    |
|                | 2020 | Octubre   | <1-15>  | 609   | 90      | 59.81      | 14.78%    |
|                | 2020 | Octubre   | <16-31> | 341   | 76      | 33.49      | 22.29%    |
|                | 2020 | Noviembre | <1-15>  | 437   | 52      | 42.92      | 11.90%    |



|      |           |         |      |     |        |        |
|------|-----------|---------|------|-----|--------|--------|
| 2020 | Noviembre | <16-30> | 319  | 53  | 31.33  | 16.61% |
| 2020 | Diciembre | <1-15>  | 409  | 46  | 40.17  | 11.25% |
| 2020 | Diciembre | <16-31> | 534  | 59  | 52.45  | 11.05% |
| 2021 | Enero     | <1-15>  | 1679 | 87  | 164.90 | 5.18%  |
| 2021 | Enero     | <16-31> | 2870 | 222 | 281.88 | 7.74%  |
| 2021 | Febrero   | <1-15>  | 2778 | 302 | 272.84 | 10.87% |
| 2021 | Febrero   | <16-28> | 2404 | 319 | 236.11 | 13.27% |
| 2021 | Marzo     | <1-15>  | 3776 | 400 | 370.86 | 10.59% |
| 2021 | Marzo     | <16-31> | 4143 | 442 | 406.91 | 10.67% |
| 2021 | Abril     | <1-15>  | 4304 | 504 | 422.72 | 11.71% |
| 2021 | Abril     | <16-30> | 2514 | 495 | 246.91 | 19.69% |
| 2021 | Mayo      | <1-15>  | 1822 | 419 | 178.95 | 23.00% |
| 2021 | Mayo      | <16-31> | 1182 | 281 | 116.09 | 23.77% |

### Anexo 1.17. Región Loreto

Tabla 36. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Loreto

| REGIÓN | AÑO  | MES       | PERIODO | CASOS | MUERTE | INCIDENCIA | LETALIDAD |
|--------|------|-----------|---------|-------|--------|------------|-----------|
| LORETO | 2020 | Abril     | <1-15>  | 1281  | 38     | 124.66     | 2.97%     |
|        | 2020 | Abril     | <16-30> | 2082  | 444    | 202.62     | 21.33%    |
|        | 2020 | Mayo      | <1-15>  | 2961  | 1008   | 288.16     | 34.04%    |
|        | 2020 | Mayo      | <16-31> | 2694  | 465    | 262.17     | 17.26%    |
|        | 2020 | Junio     | <1-15>  | 2445  | 251    | 237.94     | 10.27%    |
|        | 2020 | Junio     | <16-30> | 1519  | 157    | 147.83     | 10.34%    |
|        | 2020 | Julio     | <1-15>  | 2139  | 102    | 208.16     | 4.77%     |
|        | 2020 | Julio     | <16-31> | 2125  | 93     | 206.80     | 4.38%     |
|        | 2020 | Agosto    | <1-15>  | 2484  | 81     | 241.74     | 3.26%     |
|        | 2020 | Agosto    | <16-31> | 1824  | 60     | 177.51     | 3.29%     |
|        | 2020 | Setiembre | <1-15>  | 1470  | 28     | 143.06     | 1.90%     |
|        | 2020 | Setiembre | <16-30> | 912   | 17     | 88.75      | 1.86%     |
|        | 2020 | Octubre   | <1-15>  | 921   | 23     | 89.63      | 2.50%     |
|        | 2020 | Octubre   | <16-31> | 632   | 21     | 61.50      | 3.32%     |
|        | 2020 | Noviembre | <1-15>  | 640   | 17     | 62.28      | 2.66%     |
|        | 2020 | Noviembre | <16-30> | 458   | 14     | 44.57      | 3.06%     |
|        | 2020 | Diciembre | <1-15>  | 456   | 11     | 44.38      | 2.41%     |
|        | 2020 | Diciembre | <16-31> | 216   | 16     | 21.02      | 7.41%     |
|        | 2021 | Enero     | <1-15>  | 661   | 19     | 64.33      | 2.87%     |
|        | 2021 | Enero     | <16-31> | 1476  | 81     | 143.64     | 5.49%     |
|        | 2021 | Febrero   | <1-15>  | 2751  | 231    | 267.72     | 8.40%     |
|        | 2021 | Febrero   | <16-28> | 2671  | 279    | 259.94     | 10.45%    |
|        | 2021 | Marzo     | <1-15>  | 1913  | 226    | 186.17     | 11.81%    |
|        | 2021 | Marzo     | <16-31> | 1691  | 153    | 164.56     | 9.05%     |
|        | 2021 | Abril     | <1-15>  | 953   | 74     | 92.74      | 7.76%     |
|        | 2021 | Abril     | <16-30> | 555   | 71     | 54.01      | 12.79%    |
|        | 2021 | Mayo      | <1-15>  | 650   | 45     | 63.26      | 6.92%     |
|        | 2021 | Mayo      | <16-31> | 545   | 39     | 53.04      | 7.16%     |

## Anexo 1.18. Región Madre de Dios

Tabla 37. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región de Madre de Dios

| REGIÓN        | AÑO  | MES       | PERIODO | CASOS | MUERTES | INCIDENCIA | LETALIDAD |
|---------------|------|-----------|---------|-------|---------|------------|-----------|
| MADRE DE DIOS | 2020 | Abril     | <1-15>  | 171   | 0       | 98.38      | 0.00%     |
|               | 2020 | Abril     | <16-30> | 193   | 1       | 111.04     | 0.52%     |
|               | 2020 | Mayo      | <1-15>  | 213   | 4       | 122.55     | 1.88%     |
|               | 2020 | Mayo      | <16-31> | 603   | 6       | 346.93     | 1.00%     |
|               | 2020 | Junio     | <1-15>  | 900   | 51      | 517.80     | 5.67%     |
|               | 2020 | Junio     | <16-30> | 971   | 87      | 558.65     | 8.96%     |
|               | 2020 | Julio     | <1-15>  | 886   | 87      | 509.75     | 9.82%     |
|               | 2020 | Julio     | <16-31> | 1251  | 65      | 719.75     | 5.20%     |
|               | 2020 | Agosto    | <1-15>  | 1294  | 53      | 744.49     | 4.10%     |
|               | 2020 | Agosto    | <16-31> | 1076  | 31      | 619.06     | 2.88%     |
|               | 2020 | Setiembre | <1-15>  | 1107  | 13      | 636.90     | 1.17%     |
|               | 2020 | Setiembre | <16-30> | 297   | 13      | 170.88     | 4.38%     |
|               | 2020 | Octubre   | <1-15>  | 177   | 4       | 101.83     | 2.26%     |
|               | 2020 | Octubre   | <16-31> | 194   | 11      | 111.62     | 5.67%     |
|               | 2020 | Noviembre | <1-15>  | 169   | 6       | 97.23      | 3.55%     |
|               | 2020 | Noviembre | <16-30> | 125   | 2       | 71.92      | 1.60%     |
|               | 2020 | Diciembre | <1-15>  | 126   | 3       | 72.49      | 2.38%     |
|               | 2020 | Diciembre | <16-31> | 76    | 9       | 43.73      | 11.84%    |
|               | 2021 | Enero     | <1-15>  | 89    | 11      | 51.21      | 12.36%    |
|               | 2021 | Enero     | <16-31> | 149   | 21      | 85.73      | 14.09%    |
|               | 2021 | Febrero   | <1-15>  | 253   | 10      | 145.56     | 3.95%     |
|               | 2021 | Febrero   | <16-28> | 415   | 15      | 238.77     | 3.61%     |
|               | 2021 | Marzo     | <1-15>  | 790   | 28      | 454.52     | 3.54%     |
|               | 2021 | Marzo     | <16-31> | 769   | 62      | 442.43     | 8.06%     |
|               | 2021 | Abril     | <1-15>  | 463   | 57      | 266.38     | 12.31%    |
|               | 2021 | Abril     | <16-30> | 195   | 40      | 112.19     | 20.51%    |
|               | 2021 | Mayo      | <1-15>  | 222   | 18      | 127.72     | 8.11%     |
|               | 2021 | Mayo      | <16-31> | 303   | 12      | 174.33     | 3.96%     |

## Anexo 1.19. Región Moquegua

Tabla 38. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Moquegua

| REGIÓN   | AÑO  | MES    | PERIODO | CASOS | MUERTES | INCIDENCIA | LETALIDAD |
|----------|------|--------|---------|-------|---------|------------|-----------|
| MOQUEGUA | 2020 | Abril  | <1-15>  | 71    | 0       | 36.84      | 0.00%     |
|          | 2020 | Abril  | <16-30> | 233   | 2       | 120.89     | 0.86%     |
|          | 2020 | Mayo   | <1-15>  | 349   | 3       | 181.07     | 0.86%     |
|          | 2020 | Mayo   | <16-31> | 389   | 6       | 201.83     | 1.54%     |
|          | 2020 | Junio  | <1-15>  | 167   | 6       | 86.65      | 3.59%     |
|          | 2020 | Junio  | <16-30> | 512   | 18      | 265.64     | 3.52%     |
|          | 2020 | Julio  | <1-15>  | 1443  | 62      | 748.68     | 4.30%     |
|          | 2020 | Julio  | <16-31> | 2780  | 199     | 1442.36    | 7.16%     |
|          | 2020 | Agosto | <1-15>  | 3789  | 263     | 1965.86    | 6.94%     |
|          | 2020 | Agosto | <16-31> | 1731  | 146     | 898.10     | 8.43%     |

|      |           |         |      |    |         |       |
|------|-----------|---------|------|----|---------|-------|
| 2020 | Setiembre | <1-15>  | 2501 | 40 | 1297.60 | 1.60% |
| 2020 | Setiembre | <16-30> | 884  | 31 | 458.65  | 3.51% |
| 2020 | Octubre   | <1-15>  | 509  | 23 | 264.09  | 4.52% |
| 2020 | Octubre   | <16-31> | 422  | 19 | 218.95  | 4.50% |
| 2020 | Noviembre | <1-15>  | 362  | 13 | 187.82  | 3.59% |
| 2020 | Noviembre | <16-30> | 241  | 11 | 125.04  | 4.56% |
| 2020 | Diciembre | <1-15>  | 307  | 16 | 159.28  | 5.21% |
| 2020 | Diciembre | <16-31> | 421  | 31 | 218.43  | 7.36% |
| 2021 | Enero     | <1-15>  | 1027 | 62 | 532.84  | 6.04% |
| 2021 | Enero     | <16-31> | 1153 | 90 | 598.22  | 7.81% |
| 2021 | Febrero   | <1-15>  | 1025 | 55 | 531.80  | 5.37% |
| 2021 | Febrero   | <16-28> | 770  | 19 | 399.50  | 2.47% |
| 2021 | Marzo     | <1-15>  | 734  | 27 | 380.82  | 3.68% |
| 2021 | Marzo     | <16-31> | 922  | 18 | 478.36  | 1.95% |
| 2021 | Abril     | <1-15>  | 709  | 19 | 367.85  | 2.68% |
| 2021 | Abril     | <16-30> | 612  | 41 | 317.53  | 6.70% |
| 2021 | Mayo      | <1-15>  | 691  | 50 | 358.51  | 7.24% |
| 2021 | Mayo      | <16-31> | 731  | 69 | 379.27  | 9.44% |

## Anexo 1.20. Región Pasco

Tabla 39. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Pasco

| REGIÓN | AÑO  | MES       | PERIODO | CASOS | MUERTES | INCIDENCIA | LETALIDAD |
|--------|------|-----------|---------|-------|---------|------------|-----------|
| PASCO  | 2020 | Abril     | <1-15>  | 99    | 1       | 36.41      | 1.01%     |
|        | 2020 | Abril     | <16-30> | 222   | 3       | 81.65      | 1.35%     |
|        | 2020 | Mayo      | <1-15>  | 280   | 8       | 102.98     | 2.86%     |
|        | 2020 | Mayo      | <16-31> | 373   | 10      | 137.18     | 2.68%     |
|        | 2020 | Junio     | <1-15>  | 302   | 12      | 111.07     | 3.97%     |
|        | 2020 | Junio     | <16-30> | 266   | 13      | 97.83      | 4.89%     |
|        | 2020 | Julio     | <1-15>  | 505   | 35      | 185.73     | 6.93%     |
|        | 2020 | Julio     | <16-31> | 1191  | 31      | 438.02     | 2.60%     |
|        | 2020 | Agosto    | <1-15>  | 966   | 43      | 355.27     | 4.45%     |
|        | 2020 | Agosto    | <16-31> | 787   | 51      | 289.44     | 6.48%     |
|        | 2020 | Setiembre | <1-15>  | 524   | 27      | 192.72     | 5.15%     |
|        | 2020 | Setiembre | <16-30> | 275   | 30      | 101.14     | 10.91%    |
|        | 2020 | Octubre   | <1-15>  | 351   | 9       | 129.09     | 2.56%     |
|        | 2020 | Octubre   | <16-31> | 223   | 6       | 82.01      | 2.69%     |
|        | 2020 | Noviembre | <1-15>  | 250   | 9       | 91.94      | 3.60%     |
|        | 2020 | Noviembre | <16-30> | 118   | 13      | 43.40      | 11.02%    |
|        | 2020 | Diciembre | <1-15>  | 163   | 14      | 59.95      | 8.59%     |
|        | 2020 | Diciembre | <16-31> | 335   | 21      | 123.21     | 6.27%     |
|        | 2021 | Enero     | <1-15>  | 857   | 44      | 315.18     | 5.13%     |
|        | 2021 | Enero     | <16-31> | 1075  | 89      | 395.36     | 8.28%     |
|        | 2021 | Febrero   | <1-15>  | 799   | 66      | 293.85     | 8.26%     |
|        | 2021 | Febrero   | <16-28> | 558   | 39      | 205.22     | 6.99%     |
|        | 2021 | Marzo     | <1-15>  | 703   | 39      | 258.55     | 5.55%     |
|        | 2021 | Marzo     | <16-31> | 875   | 50      | 321.80     | 5.71%     |

|      |       |         |     |    |        |        |
|------|-------|---------|-----|----|--------|--------|
| 2021 | Abril | <1-15>  | 974 | 59 | 358.21 | 6.06%  |
| 2021 | Abril | <16-30> | 734 | 57 | 269.95 | 7.77%  |
| 2021 | Mayo  | <1-15>  | 531 | 67 | 195.29 | 12.62% |
| 2021 | Mayo  | <16-31> | 407 | 69 | 149.69 | 16.95% |

### Anexo 1.21. Región Piura

Tabla 40. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Piura

| REGIÓN | AÑO  | MES       | PERIODO | CASOS | MUERTES | INCIDENCIA | LETALIDAD |
|--------|------|-----------|---------|-------|---------|------------|-----------|
| PIURA  | 2020 | Abril     | <1-15>  | 1269  | 65      | 61.96      | 5.12%     |
|        | 2020 | Abril     | <16-30> | 3029  | 323     | 147.90     | 10.66%    |
|        | 2020 | Mayo      | <1-15>  | 4263  | 820     | 208.16     | 19.24%    |
|        | 2020 | Mayo      | <16-31> | 5769  | 1120    | 281.70     | 19.41%    |
|        | 2020 | Junio     | <1-15>  | 4323  | 753     | 211.09     | 17.42%    |
|        | 2020 | Junio     | <16-30> | 2446  | 530     | 119.44     | 21.67%    |
|        | 2020 | Julio     | <1-15>  | 2540  | 374     | 124.03     | 14.72%    |
|        | 2020 | Julio     | <16-31> | 2974  | 289     | 145.22     | 9.72%     |
|        | 2020 | Agosto    | <1-15>  | 4419  | 346     | 215.78     | 7.83%     |
|        | 2020 | Agosto    | <16-31> | 4200  | 344     | 205.08     | 8.19%     |
|        | 2020 | Setiembre | <1-15>  | 3163  | 259     | 154.45     | 8.19%     |
|        | 2020 | Setiembre | <16-30> | 984   | 192     | 48.05      | 19.51%    |
|        | 2020 | Octubre   | <1-15>  | 1165  | 147     | 56.89      | 12.62%    |
|        | 2020 | Octubre   | <16-31> | 997   | 119     | 48.68      | 11.94%    |
|        | 2020 | Noviembre | <1-15>  | 1191  | 136     | 58.16      | 11.42%    |
|        | 2020 | Noviembre | <16-30> | 1095  | 212     | 53.47      | 19.36%    |
|        | 2020 | Diciembre | <1-15>  | 977   | 237     | 47.71      | 24.26%    |
|        | 2020 | Diciembre | <16-31> | 1519  | 240     | 74.17      | 15.80%    |
|        | 2021 | Enero     | <1-15>  | 1782  | 278     | 87.01      | 15.60%    |
|        | 2021 | Enero     | <16-31> | 2036  | 349     | 99.42      | 17.14%    |
|        | 2021 | Febrero   | <1-15>  | 2084  | 290     | 101.76     | 13.92%    |
|        | 2021 | Febrero   | <16-28> | 2200  | 228     | 107.42     | 10.36%    |
|        | 2021 | Marzo     | <1-15>  | 4722  | 334     | 230.57     | 7.07%     |
|        | 2021 | Marzo     | <16-31> | 6534  | 531     | 319.05     | 8.13%     |
|        | 2021 | Abril     | <1-15>  | 6662  | 802     | 325.30     | 12.04%    |
|        | 2021 | Abril     | <16-30> | 4077  | 885     | 199.08     | 21.71%    |
|        | 2021 | Mayo      | <1-15>  | 3181  | 638     | 155.33     | 20.06%    |
|        | 2021 | Mayo      | <16-31> | 2584  | 453     | 126.17     | 17.53%    |

### Anexo 1.22. Región Puno

Tabla 41. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Puno

| REGIÓN | AÑO  | MES   | PERIODO | CASOS | MUERTES | INCIDENCIA | LETALIDAD |
|--------|------|-------|---------|-------|---------|------------|-----------|
| PUNO   | 2020 | Abril | <1-15>  | 80    | 2       | 6.46       | 2.50%     |
|        | 2020 | Abril | <16-30> | 308   | 4       | 24.88      | 1.30%     |
|        | 2020 | Mayo  | <1-15>  | 166   | 5       | 13.41      | 3.01%     |
|        | 2020 | Mayo  | <16-31> | 267   | 8       | 21.57      | 3.00%     |
|        | 2020 | Junio | <1-15>  | 295   | 12      | 23.83      | 4.07%     |

|      |           |         |      |     |        |        |
|------|-----------|---------|------|-----|--------|--------|
| 2020 | Junio     | <16-30> | 324  | 26  | 26.17  | 8.02%  |
| 2020 | Julio     | <1-15>  | 720  | 43  | 58.16  | 5.97%  |
| 2020 | Julio     | <16-31> | 2663 | 191 | 215.11 | 7.17%  |
| 2020 | Agosto    | <1-15>  | 4867 | 391 | 393.14 | 8.03%  |
| 2020 | Agosto    | <16-31> | 2623 | 380 | 211.87 | 14.49% |
| 2020 | Setiembre | <1-15>  | 3298 | 171 | 266.40 | 5.18%  |
| 2020 | Setiembre | <16-30> | 1546 | 83  | 124.88 | 5.37%  |
| 2020 | Octubre   | <1-15>  | 896  | 68  | 72.37  | 7.59%  |
| 2020 | Octubre   | <16-31> | 546  | 46  | 44.10  | 8.42%  |
| 2020 | Noviembre | <1-15>  | 553  | 40  | 44.67  | 7.23%  |
| 2020 | Noviembre | <16-30> | 486  | 22  | 39.26  | 4.53%  |
| 2020 | Diciembre | <1-15>  | 402  | 33  | 32.47  | 8.21%  |
| 2020 | Diciembre | <16-31> | 328  | 44  | 26.49  | 13.41% |
| 2021 | Enero     | <1-15>  | 859  | 49  | 69.39  | 5.70%  |
| 2021 | Enero     | <16-31> | 1694 | 174 | 136.83 | 10.27% |
| 2021 | Febrero   | <1-15>  | 1568 | 231 | 126.66 | 14.73% |
| 2021 | Febrero   | <16-28> | 891  | 212 | 71.97  | 23.79% |
| 2021 | Marzo     | <1-15>  | 1078 | 158 | 87.08  | 14.66% |
| 2021 | Marzo     | <16-31> | 1072 | 139 | 86.59  | 12.97% |
| 2021 | Abril     | <1-15>  | 1501 | 142 | 121.24 | 9.46%  |
| 2021 | Abril     | <16-30> | 1617 | 189 | 130.61 | 11.69% |
| 2021 | Mayo      | <1-15>  | 1794 | 231 | 144.91 | 12.88% |
| 2021 | Mayo      | <16-31> | 1520 | 251 | 122.78 | 16.51% |

### Anexo 1.23. Región San Martín

Tabla 42. Registro por estaciones meteorológicas de temperatura y humedad de la región San Martín

| Regiones   | Año  | Mes       | Periodo | Estación meteorológica "EL PORVENIR" |       | Estación meteorológica "TARAPOTO" |       | PROMEDIO |       |
|------------|------|-----------|---------|--------------------------------------|-------|-----------------------------------|-------|----------|-------|
|            |      |           |         | T°                                   | HR%   | T°                                | HR%   | T°       | HR%   |
| SAN MARTIN | 2020 | Abril     | <1-15>  | 25.88                                | 87.89 | -                                 | -     | 25.88    | 87.89 |
|            | 2020 | Abril     | <16-30> | 25.10                                | 86.38 | -                                 | -     | 25.10    | 86.38 |
|            | 2020 | Mayo      | <1-15>  | 25.38                                | 87.29 | -                                 | -     | 25.38    | 87.29 |
|            | 2020 | Mayo      | <16-31> | 25.23                                | 84.99 | -                                 | -     | 25.23    | 84.99 |
|            | 2020 | Junio     | <1-15>  | 25.90                                | 83.89 | -                                 | -     | 25.90    | 83.89 |
|            | 2020 | Junio     | <16-30> | 26.20                                | 79.44 | -                                 | -     | 26.20    | 79.44 |
|            | 2020 | Julio     | <1-15>  | 25.42                                | 82.53 | -                                 | -     | 25.42    | 82.53 |
|            | 2020 | Julio     | <16-31> | 25.33                                | 82.09 | -                                 | -     | 25.33    | 82.09 |
|            | 2020 | Agosto    | <1-15>  | -                                    | -     | 27.18                             | 85.57 | 27.18    | 85.57 |
|            | 2020 | Agosto    | <16-31> | -                                    | -     | 26.83                             | 87.01 | 26.83    | 87.01 |
|            | 2020 | Setiembre | <1-15>  | -                                    | -     | 26.43                             | 90.52 | 26.43    | 90.52 |
|            | 2020 | Setiembre | <16-30> | -                                    | -     | 26.87                             | 90.47 | 26.87    | 90.47 |
|            | 2020 | Octubre   | <1-15>  | -                                    | -     | 27.03                             | 89.27 | 27.03    | 89.27 |
|            | 2020 | Octubre   | <16-31> | -                                    | -     | 27.11                             | 90.41 | 27.11    | 90.41 |
|            | 2020 | Noviembre | <1-15>  | -                                    | -     | 27.71                             | 90.38 | 27.71    | 90.38 |
|            | 2020 | Noviembre | <16-30> | -                                    | -     | 27.27                             | 91.24 | 27.27    | 91.24 |
|            | 2020 | Diciembre | <1-15>  | -                                    | -     | 26.51                             | 90.13 | 26.51    | 90.13 |
|            | 2020 | Diciembre | <16-31> | -                                    | -     | 27.39                             | 86.48 | 27.39    | 86.48 |
|            | 2021 | Enero     | <1-15>  | -                                    | -     | 27.19                             | 86.77 | 27.19    | 86.77 |
|            | 2021 | Enero     | <16-31> | -                                    | -     | 27.63                             | 87.04 | 27.63    | 87.04 |

|      |         |         |   |   |       |       |       |       |
|------|---------|---------|---|---|-------|-------|-------|-------|
| 2021 | Febrero | <1-15>  | - | - | 27.72 | 88.15 | 27.72 | 88.15 |
| 2021 | Febrero | <16-28> | - | - | 27.41 | 87.52 | 27.41 | 87.52 |
| 2021 | Marzo   | <1-15>  | - | - | 26.71 | 91.28 | 26.71 | 91.28 |
| 2021 | Marzo   | <16-31> | - | - | 26.16 | 93.27 | 26.16 | 93.27 |
| 2021 | Abril   | <1-15>  | - | - | 26.31 | 93.49 | 26.31 | 93.49 |
| 2021 | Abril   | <16-30> | - | - | 26.43 | 90.99 | 26.43 | 90.99 |
| 2021 | Mayo    | <1-15>  | - | - | 25.97 | 91.13 | 25.97 | 91.13 |
| 2021 | Mayo    | <16-31> | - | - | 26.75 | 90.40 | 26.75 | 90.40 |

Tabla 43. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región San Martín

| REGIÓN     | AÑO  | MES       | PERIODO | CASOS | MUERTES | INCIDENCIA | LETALIDAD |
|------------|------|-----------|---------|-------|---------|------------|-----------|
| SAN MARTÍN | 2020 | Abril     | <1-15>  | 236   | 1       | 26.23      | 0.42%     |
|            | 2020 | Abril     | <16-30> | 445   | 10      | 49.46      | 2.25%     |
|            | 2020 | Mayo      | <1-15>  | 774   | 21      | 86.03      | 2.71%     |
|            | 2020 | Mayo      | <16-31> | 1338  | 45      | 148.72     | 3.36%     |
|            | 2020 | Junio     | <1-15>  | 3085  | 211     | 342.91     | 6.84%     |
|            | 2020 | Junio     | <16-30> | 2715  | 356     | 301.78     | 13.11%    |
|            | 2020 | Julio     | <1-15>  | 2442  | 240     | 271.44     | 9.83%     |
|            | 2020 | Julio     | <16-31> | 2822  | 209     | 313.68     | 7.41%     |
|            | 2020 | Agosto    | <1-15>  | 2539  | 130     | 282.22     | 5.12%     |
|            | 2020 | Agosto    | <16-31> | 1959  | 101     | 217.75     | 5.16%     |
|            | 2020 | Setiembre | <1-15>  | 1643  | 60      | 182.63     | 3.65%     |
|            | 2020 | Setiembre | <16-30> | 1348  | 54      | 149.84     | 4.01%     |
|            | 2020 | Octubre   | <1-15>  | 1637  | 31      | 181.96     | 1.89%     |
|            | 2020 | Octubre   | <16-31> | 1263  | 36      | 140.39     | 2.85%     |
|            | 2020 | Noviembre | <1-15>  | 891   | 28      | 99.04      | 3.14%     |
|            | 2020 | Noviembre | <16-30> | 664   | 25      | 73.81      | 3.77%     |
|            | 2020 | Diciembre | <1-15>  | 744   | 22      | 82.70      | 2.96%     |
|            | 2020 | Diciembre | <16-31> | 760   | 19      | 84.48      | 2.50%     |
|            | 2021 | Enero     | <1-15>  | 1209  | 24      | 134.39     | 1.99%     |
|            | 2021 | Enero     | <16-31> | 1203  | 49      | 133.72     | 4.07%     |
|            | 2021 | Febrero   | <1-15>  | 1242  | 61      | 138.05     | 4.91%     |
|            | 2021 | Febrero   | <16-28> | 1164  | 47      | 129.38     | 4.04%     |
|            | 2021 | Marzo     | <1-15>  | 2237  | 94      | 248.65     | 4.20%     |
|            | 2021 | Marzo     | <16-31> | 3302  | 152     | 367.03     | 4.60%     |
|            | 2021 | Abril     | <1-15>  | 3144  | 198     | 349.47     | 6.30%     |
|            | 2021 | Abril     | <16-30> | 2129  | 218     | 236.65     | 10.24%    |
|            | 2021 | Mayo      | <1-15>  | 1446  | 172     | 160.73     | 11.89%    |
|            | 2021 | Mayo      | <16-31> | 997   | 139     | 110.82     | 13.94%    |

#### Anexo 1.24. Región Tacna

Tabla 44. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Tacna

| REGIÓN | AÑO  | MES   | PERIODO | CASOS | MUERTES | INCIDENCIA | LETALIDAD |
|--------|------|-------|---------|-------|---------|------------|-----------|
| TACNA  | 2020 | Abril | <1-15>  | 102   | 1       | 27.50      | 0.98%     |
|        | 2020 | Abril | <16-30> | 234   | 1       | 63.08      | 0.43%     |
|        | 2020 | Mayo  | <1-15>  | 217   | 4       | 58.49      | 1.84%     |

|      |           |         |      |     |        |        |
|------|-----------|---------|------|-----|--------|--------|
| 2020 | Mayo      | <16-31> | 323  | 9   | 87.07  | 2.79%  |
| 2020 | Junio     | <1-15>  | 290  | 7   | 78.17  | 2.41%  |
| 2020 | Junio     | <16-30> | 441  | 16  | 118.88 | 3.63%  |
| 2020 | Julio     | <1-15>  | 1132 | 25  | 305.14 | 2.21%  |
| 2020 | Julio     | <16-31> | 2394 | 134 | 645.33 | 5.60%  |
| 2020 | Agosto    | <1-15>  | 3590 | 224 | 967.72 | 6.24%  |
| 2020 | Agosto    | <16-31> | 2309 | 168 | 622.42 | 7.28%  |
| 2020 | Setiembre | <1-15>  | 1487 | 87  | 400.84 | 5.85%  |
| 2020 | Setiembre | <16-30> | 731  | 48  | 197.05 | 6.57%  |
| 2020 | Octubre   | <1-15>  | 446  | 18  | 120.22 | 4.04%  |
| 2020 | Octubre   | <16-31> | 380  | 18  | 102.43 | 4.74%  |
| 2020 | Noviembre | <1-15>  | 407  | 18  | 109.71 | 4.42%  |
| 2020 | Noviembre | <16-30> | 407  | 9   | 109.71 | 2.21%  |
| 2020 | Diciembre | <1-15>  | 327  | 5   | 88.15  | 1.53%  |
| 2020 | Diciembre | <16-31> | 475  | 16  | 128.04 | 3.37%  |
| 2021 | Enero     | <1-15>  | 1239 | 37  | 333.99 | 2.99%  |
| 2021 | Enero     | <16-31> | 1937 | 140 | 522.14 | 7.23%  |
| 2021 | Febrero   | <1-15>  | 1678 | 182 | 452.32 | 10.85% |
| 2021 | Febrero   | <16-28> | 1004 | 141 | 270.64 | 14.04% |
| 2021 | Marzo     | <1-15>  | 746  | 115 | 201.09 | 15.42% |
| 2021 | Marzo     | <16-31> | 614  | 55  | 165.51 | 8.96%  |
| 2021 | Abril     | <1-15>  | 732  | 45  | 197.32 | 6.15%  |
| 2021 | Abril     | <16-30> | 754  | 52  | 203.25 | 6.90%  |
| 2021 | Mayo      | <1-15>  | 951  | 76  | 256.35 | 7.99%  |
| 2021 | Mayo      | <16-31> | 1151 | 79  | 310.26 | 6.86%  |

## Anexo 1.25. Región Tumbes

Tabla 45. Registro por estaciones meteorológicas de temperatura y humedad de la región Tumbes

| Regiones | Año  | Mes       | Periodo | Estación meteorológica "MATAPALO" |       | Estación meteorológica "EL SALTO" |       | Estación meteorológica "LA CRUZ" |       | PROMEDIO |       |
|----------|------|-----------|---------|-----------------------------------|-------|-----------------------------------|-------|----------------------------------|-------|----------|-------|
|          |      |           |         | T°                                | HR%   | T°                                | HR%   | T°                               | HR%   | T°       | HR%   |
| TUMBES   | 2020 | Abril     | <1-15>  | 26.14                             | 92.57 | -                                 | -     | -                                | -     | 26.14    | 92.57 |
|          | 2020 | Abril     | <16-30> | 26.46                             | 87.94 | -                                 | -     | -                                | -     | 26.46    | 87.94 |
|          | 2020 | Mayo      | <1-15>  | 26.41                             | 91.15 | -                                 | -     | -                                | -     | 26.41    | 91.15 |
|          | 2020 | Mayo      | <16-31> | 25.28                             | 92.00 | -                                 | -     | -                                | -     | 25.28    | 92.00 |
|          | 2020 | Junio     | <1-15>  | 24.29                             | 91.60 | -                                 | -     | -                                | -     | 24.29    | 91.60 |
|          | 2020 | Junio     | <16-30> | 24.48                             | 91.97 | -                                 | -     | -                                | -     | 24.48    | 91.97 |
|          | 2020 | Julio     | <1-15>  | -                                 | -     | 25.52                             | 80.99 | -                                | -     | 25.52    | 80.99 |
|          | 2020 | Julio     | <16-31> | -                                 | -     | 25.28                             | 77.23 | -                                | -     | 25.28    | 77.23 |
|          | 2020 | Agosto    | <1-15>  | -                                 | -     | -                                 | -     | 22.26                            | 86.15 | 22.26    | 86.15 |
|          | 2020 | Agosto    | <16-31> | -                                 | -     | -                                 | -     | 22.08                            | 85.78 | 22.08    | 85.78 |
|          | 2020 | Setiembre | <1-15>  | -                                 | -     | 23.88                             | 78.50 | -                                | -     | 23.88    | 78.50 |
|          | 2020 | Setiembre | <16-30> | -                                 | -     | 22.79                             | 78.57 | -                                | -     | 22.79    | 78.57 |
|          | 2020 | Octubre   | <1-15>  | -                                 | -     | -                                 | -     | 23.17                            | 83.86 | 23.17    | 83.86 |
|          | 2020 | Octubre   | <16-31> | -                                 | -     | -                                 | -     | 23.68                            | 83.70 | 23.68    | 83.70 |
|          | 2020 | Noviembre | <1-15>  | -                                 | -     | -                                 | -     | 22.91                            | 77.99 | 22.91    | 77.99 |

|      |           |         |   |   |   |   |       |       |       |       |
|------|-----------|---------|---|---|---|---|-------|-------|-------|-------|
| 2020 | Noviembre | <16-30> | - | - | - | - | 23.68 | 82.24 | 23.68 | 82.24 |
| 2020 | Diciembre | <1-15>  | - | - | - | - | 24.62 | 83.69 | 24.62 | 83.69 |
| 2020 | Diciembre | <16-31> | - | - | - | - | 25.28 | 80.75 | 25.28 | 80.75 |
| 2021 | Enero     | <1-15>  | - | - | - | - | 26.36 | 79.23 | 26.36 | 79.23 |
| 2021 | Enero     | <16-31> | - | - | - | - | 26.60 | 80.78 | 26.60 | 80.78 |
| 2021 | Febrero   | <1-15>  | - | - | - | - | 27.11 | 78.17 | 27.11 | 78.17 |
| 2021 | Febrero   | <16-28> | - | - | - | - | 26.64 | 80.95 | 26.64 | 80.95 |
| 2021 | Marzo     | <1-15>  | - | - | - | - | 26.87 | 80.97 | 26.87 | 80.97 |
| 2021 | Marzo     | <16-31> | - | - | - | - | 26.72 | 78.73 | 26.72 | 78.73 |
| 2021 | Abril     | <1-15>  | - | - | - | - | 26.42 | 82.75 | 26.42 | 82.75 |
| 2021 | Abril     | <16-30> | - | - | - | - | 26.28 | 81.51 | 26.28 | 81.51 |
| 2021 | Mayo      | <1-15>  | - | - | - | - | 25.05 | 83.07 | 25.05 | 83.07 |
| 2021 | Mayo      | <16-31> | - | - | - | - | 24.26 | 85.94 | 24.26 | 85.94 |

Tabla 46. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Tumbes

| REGIÓN | AÑO  | MES       | PERIODO | CASOS | MUERTES | INCIDENCIA | LETALIDAD |
|--------|------|-----------|---------|-------|---------|------------|-----------|
| TUMBES | 2020 | Abril     | <1-15>  | 364   | 13      | 144.72     | 3.57%     |
|        | 2020 | Abril     | <16-30> | 441   | 20      | 175.33     | 4.54%     |
|        | 2020 | Mayo      | <1-15>  | 721   | 51      | 286.66     | 7.07%     |
|        | 2020 | Mayo      | <16-31> | 752   | 116     | 298.98     | 15.43%    |
|        | 2020 | Junio     | <1-15>  | 1031  | 146     | 409.91     | 14.16%    |
|        | 2020 | Junio     | <16-30> | 848   | 90      | 337.15     | 10.61%    |
|        | 2020 | Julio     | <1-15>  | 695   | 55      | 276.32     | 7.91%     |
|        | 2020 | Julio     | <16-31> | 765   | 53      | 304.15     | 6.93%     |
|        | 2020 | Agosto    | <1-15>  | 761   | 39      | 302.56     | 5.12%     |
|        | 2020 | Agosto    | <16-31> | 575   | 32      | 228.61     | 5.57%     |
|        | 2020 | Setiembre | <1-15>  | 818   | 34      | 325.22     | 4.16%     |
|        | 2020 | Setiembre | <16-30> | 504   | 19      | 200.38     | 3.77%     |
|        | 2020 | Octubre   | <1-15>  | 430   | 14      | 170.96     | 3.26%     |
|        | 2020 | Octubre   | <16-31> | 315   | 27      | 125.24     | 8.57%     |
|        | 2020 | Noviembre | <1-15>  | 257   | 13      | 102.18     | 5.06%     |
|        | 2020 | Noviembre | <16-30> | 189   | 18      | 75.14      | 9.52%     |
|        | 2020 | Diciembre | <1-15>  | 172   | 19      | 68.38      | 11.05%    |
|        | 2020 | Diciembre | <16-31> | 224   | 22      | 89.06      | 9.82%     |
|        | 2021 | Enero     | <1-15>  | 494   | 28      | 196.41     | 5.67%     |
|        | 2021 | Enero     | <16-31> | 681   | 39      | 270.75     | 5.73%     |
|        | 2021 | Febrero   | <1-15>  | 678   | 54      | 269.56     | 7.96%     |
|        | 2021 | Febrero   | <16-28> | 750   | 49      | 298.19     | 6.53%     |
|        | 2021 | Marzo     | <1-15>  | 883   | 80      | 351.06     | 9.06%     |
|        | 2021 | Marzo     | <16-31> | 1068  | 112     | 424.62     | 10.49%    |
|        | 2021 | Abril     | <1-15>  | 950   | 96      | 377.70     | 10.11%    |
|        | 2021 | Abril     | <16-30> | 770   | 113     | 306.14     | 14.68%    |
|        | 2021 | Mayo      | <1-15>  | 509   | 64      | 202.37     | 12.57%    |
|        | 2021 | Mayo      | <16-31> | 597   | 55      | 237.36     | 9.21%     |



## Anexo 1.26. Región Ucayali

Tabla 47. Registro de casos y muertes por SARS-CoV-2 en la región Ucayali

| REGIÓN  | AÑO  | MES       | PERIODO | CASOS | MUERTES | INCIDENCIA | LETALIDAD |
|---------|------|-----------|---------|-------|---------|------------|-----------|
| UCAYALI | 2020 | Abril     | <1-15>  | 595   | 19      | 101.00     | 3.19%     |
|         | 2020 | Abril     | <16-30> | 1886  | 215     | 320.14     | 11.40%    |
|         | 2020 | Mayo      | <1-15>  | 2554  | 379     | 433.54     | 14.84%    |
|         | 2020 | Mayo      | <16-31> | 1895  | 255     | 321.67     | 13.46%    |
|         | 2020 | Junio     | <1-15>  | 1551  | 128     | 263.28     | 8.25%     |
|         | 2020 | Junio     | <16-30> | 1117  | 108     | 189.61     | 9.67%     |
|         | 2020 | Julio     | <1-15>  | 1242  | 76      | 210.83     | 6.12%     |
|         | 2020 | Julio     | <16-31> | 1672  | 102     | 283.82     | 6.10%     |
|         | 2020 | Agosto    | <1-15>  | 2208  | 68      | 374.80     | 3.08%     |
|         | 2020 | Agosto    | <16-31> | 1562  | 86      | 265.15     | 5.51%     |
|         | 2020 | Setiembre | <1-15>  | 1354  | 59      | 229.84     | 4.36%     |
|         | 2020 | Setiembre | <16-30> | 710   | 41      | 120.52     | 5.77%     |
|         | 2020 | Octubre   | <1-15>  | 794   | 27      | 134.78     | 3.40%     |
|         | 2020 | Octubre   | <16-31> | 647   | 15      | 109.83     | 2.32%     |
|         | 2020 | Noviembre | <1-15>  | 478   | 25      | 81.14      | 5.23%     |
|         | 2020 | Noviembre | <16-30> | 255   | 22      | 43.29      | 8.63%     |
|         | 2020 | Diciembre | <1-15>  | 430   | 11      | 72.99      | 2.56%     |
|         | 2020 | Diciembre | <16-31> | 322   | 18      | 54.66      | 5.59%     |
|         | 2021 | Enero     | <1-15>  | 622   | 28      | 105.58     | 4.50%     |
|         | 2021 | Enero     | <16-31> | 693   | 68      | 117.64     | 9.81%     |
|         | 2021 | Febrero   | <1-15>  | 792   | 91      | 134.44     | 11.49%    |
|         | 2021 | Febrero   | <16-28> | 1109  | 103     | 188.25     | 9.29%     |
|         | 2021 | Marzo     | <1-15>  | 2192  | 118     | 372.09     | 5.38%     |
|         | 2021 | Marzo     | <16-31> | 2076  | 265     | 352.40     | 12.76%    |
|         | 2021 | Abril     | <1-15>  | 1349  | 281     | 228.99     | 20.83%    |
|         | 2021 | Abril     | <16-30> | 733   | 178     | 124.42     | 24.28%    |
|         | 2021 | Mayo      | <1-15>  | 507   | 133     | 86.06      | 26.23%    |
|         | 2021 | Mayo      | <16-31> | 274   | 70      | 46.51      | 25.55%    |

Anexo 2. Análisis estadístico de regresión lineal entre las variables dependientes (Incidencia y letalidad) e independientes (Temperatura y humedad) para la región de Amazonas.

Tabla 48. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Amazonas

| RESUMEN DEL MODELO     |                          |                    |            |                     |                                 |
|------------------------|--------------------------|--------------------|------------|---------------------|---------------------------------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes | R                  | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación |
| <b>Incidencia</b>      | Temperatura              | 0.406 <sup>a</sup> | 0.165      | 0.127               | 161.66947                       |
|                        | Humedad                  | 0.048 <sup>a</sup> | 0.002      | -0.043              | 176.71357                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.596 <sup>a</sup> | 0.355      | 0.294               | 145.38066                       |
| <b>Letalidad</b>       | Temperatura              | 0.066 <sup>a</sup> | 0.004      | -0.041              | 0.0203476                       |
|                        | Humedad                  | 0.347 <sup>a</sup> | 0.120      | 0.080               | 0.0191274                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.415 <sup>a</sup> | 0.172      | 0.093               | 0.0189911                       |

Tabla 49. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Amazonas

|                        |                          |           | ANOVA             |    |                  |       |                    |
|------------------------|--------------------------|-----------|-------------------|----|------------------|-------|--------------------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes |           | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F     | Sig.               |
| <b>Incidencia</b>      | Temperatura              | Regresión | 113595.801        | 1  | 113595.801       | 4.346 | 0.049 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 575014.412        | 22 | 26137.019        |       |                    |
|                        |                          | Total     | 688610.213        | 23 |                  |       |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 1601.098          | 1  | 1601.098         | 0.051 | 0.823 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 687009.116        | 22 | 31227.687        |       |                    |
|                        |                          | Total     | 688610.213        | 23 |                  |       |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 244763.941        | 2  | 122381.970       | 5.790 | 0.010 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 443846.273        | 21 | 21135.537        |       |                    |
|                        |                          | Total     | 688610.213        | 23 |                  |       |                    |
| <b>Letalidad</b>       | Temperatura              | Regresión | 0.000             | 1  | 0.000            | 0.095 | 0.761 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.009             | 22 | 0.000            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.009             | 23 |                  |       |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 0.001             | 1  | 0.001            | 3.004 | 0.097 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.008             | 22 | 0.000            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.009             | 23 |                  |       |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 0.002             | 2  | 0.001            | 2.182 | 0.138 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.008             | 21 | 0.000            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.009             | 23 |                  |       |                    |

Tabla 50. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Amazonas

| Variables Dependientes | Variables Independientes | COEFICIENTES |                                |             |                             |        | Sig.  |
|------------------------|--------------------------|--------------|--------------------------------|-------------|-----------------------------|--------|-------|
|                        |                          |              | Coeficientes no estandarizados |             | Coeficientes estandarizados | t      |       |
|                        |                          |              | B                              | Desv. Error | Beta                        |        |       |
| Incidencia             | Temperatura              | (Constante)  | 3410.032                       | 1504.299    |                             | 2.267  | 0.034 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -137.950                       | 66.171      | -0.406                      | -2.085 | 0.049 |
|                        | Humedad                  | (Constante)  | 467.158                        | 850.700     |                             | 0.549  | 0.588 |
|                        |                          | HUMEDAD      | -2.370                         | 10.468      | -0.048                      | -0.226 | 0.823 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante)  | 8848.160                       | 2568.097    |                             | 3.445  | 0.002 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -273.401                       | 80.604      | -0.805                      | -3.392 | 0.003 |
|                        |                          | HUMEDAD      | -29.061                        | 11.666      | -0.591                      | -2.491 | 0.021 |
| Letalidad              | Temperatura              | (Constante)  | 0.102                          | 0.189       |                             | 0.537  | 0.596 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -0.003                         | 0.008       | -0.066                      | -0.308 | 0.761 |
|                        | Humedad                  | (Constante)  | -0.116                         | 0.092       |                             | -1.260 | 0.221 |
|                        |                          | HUMEDAD      | 0.002                          | 0.001       | 0.347                       | 1.733  | 0.097 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante)  | -0.486                         | 0.335       |                             | -1.450 | 0.162 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | 0.012                          | 0.011       | 0.309                       | 1.148  | 0.264 |
|                        |                          | HUMEDAD      | 0.003                          | 0.002       | 0.555                       | 2.063  | 0.052 |

Anexo 3. Análisis estadístico de regresión lineal entre las variables dependientes (Incidencia y Letalidad) e independientes (Temperatura y humedad) para la región de Ancash.

Tabla 51. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Ancash

| Variables Dependientes | Variables Independientes | RESUMEN DEL MODELO |            |                     |                                 |
|------------------------|--------------------------|--------------------|------------|---------------------|---------------------------------|
|                        |                          | R                  | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación |
| Incidencia             | Temperatura              | 0.502 <sup>a</sup> | 0.252      | 0.218               | 106.67148                       |
|                        | Humedad                  | 0.342 <sup>a</sup> | 0.117      | 0.077               | 115.94199                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.559 <sup>a</sup> | 0.313      | 0.247               | 104.67791                       |
| Letalidad              | Temperatura              | 0.189 <sup>a</sup> | 0.036      | -0.008              | 0.0394949                       |
|                        | Humedad                  | 0.507 <sup>a</sup> | 0.257      | 0.224               | 0.0346556                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.787 <sup>a</sup> | 0.619      | 0.583               | 0.0253933                       |

Tabla 52. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Ancash

|                        |                          | ANOVA     |                   |    |                  |        |                    |
|------------------------|--------------------------|-----------|-------------------|----|------------------|--------|--------------------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes |           | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F      | Sig.               |
| Incidencia             | Temperatura              | Regresión | 84491.681         | 1  | 84491.681        | 7.425  | 0.012 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 250333.712        | 22 | 11378.805        |        |                    |
|                        |                          | Total     | 334825.393        | 23 |                  |        |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 39089.385         | 1  | 39089.385        | 2.908  | 0.102 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 295736.008        | 22 | 13442.546        |        |                    |
|                        |                          | Total     | 334825.393        | 23 |                  |        |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 104718.611        | 2  | 52359.305        | 4.778  | 0.019 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 230106.783        | 21 | 10957.466        |        |                    |
|                        |                          | Total     | 334825.393        | 23 |                  |        |                    |
| Letalidad              | Temperatura              | Regresión | 0.001             | 1  | 0.001            | 0.813  | 0.377 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.034             | 22 | 0.002            |        |                    |
|                        |                          | Total     | 0.036             | 23 |                  |        |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 0.009             | 1  | 0.009            | 7.628  | 0.011 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.026             | 22 | 0.001            |        |                    |
|                        |                          | Total     | 0.036             | 23 |                  |        |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 0.022             | 2  | 0.011            | 17.092 | 0.000 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.014             | 21 | 0.001            |        |                    |
|                        |                          | Total     | 0.036             | 23 |                  |        |                    |

Tabla 53. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Ancash

|                        |                          | COEFICIENTES |                                |                             |        |        |       |
|------------------------|--------------------------|--------------|--------------------------------|-----------------------------|--------|--------|-------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes |              | Coeficientes no estandarizados | Coeficientes estandarizados | t      | Sig.   |       |
|                        |                          |              | B                              | Desv. Error                 | Beta   |        |       |
| Incidencia             | Temperatura              | (Constante)  | -232.626                       | 173.058                     |        | -1.344 | 0.193 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | 22.744                         | 8.346                       | 0.502  | 2.725  | 0.012 |
|                        | Humedad                  | (Constante)  | 1030.291                       | 466.860                     |        | 2.207  | 0.038 |
|                        |                          | HUMEDAD      | -10.544                        | 6.183                       | -0.342 | -1.705 | 0.102 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante)  | -1988.674                      | 1303.597                    |        | -1.526 | 0.142 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | 45.290                         | 18.506                      | 1.000  | 2.447  | 0.023 |
|                        |                          | HUMEDAD      | 17.137                         | 12.613                      | 0.555  | 1.359  | 0.189 |
| Letalidad              | Temperatura              | (Constante)  | 0.139                          | 0.064                       |        | 2.176  | 0.041 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -0.003                         | 0.003                       | -0.189 | -0.901 | 0.377 |
|                        | Humedad                  | (Constante)  | -0.303                         | 0.140                       |        | -2.170 | 0.041 |
|                        |                          | HUMEDAD      | 0.005                          | 0.002                       | 0.507  | 2.762  | 0.011 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante)  | -1.640                         | 0.316                       |        | -5.187 | 0.000 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | 0.020                          | 0.004                       | 1.359  | 4.469  | 0.000 |
|                        |                          | HUMEDAD      | 0.017                          | 0.003                       | 1.726  | 5.676  | 0.000 |

Anexo 4. Análisis estadístico de regresión lineal entre las variables dependientes (Incidencia y Letalidad) e independientes (Temperatura y humedad) para la región de Apurímac.

Tabla 54. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Apurímac

| RESUMEN DEL MODELO     |                          |                    |            |                     |                                 |
|------------------------|--------------------------|--------------------|------------|---------------------|---------------------------------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes | R                  | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación |
| <b>Incidencia</b>      | Temperatura              | 0.284 <sup>a</sup> | 0.081      | 0.039               | 172.44908                       |
|                        | Humedad                  | 0.584 <sup>a</sup> | 0.341      | 0.311               | 146.04891                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.695 <sup>a</sup> | 0.483      | 0.434               | 132.35689                       |
| <b>Letalidad</b>       | Temperatura              | 0.175 <sup>a</sup> | 0.031      | -0.013              | 0.0245752                       |
|                        | Humedad                  | 0.140 <sup>a</sup> | 0.020      | -0.025              | 0.0247157                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.176 <sup>a</sup> | 0.031      | -0.061              | 0.0251514                       |

Tabla 55. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Apurímac

| ANOVA                  |                          |           |                   |    |                  |        |                    |
|------------------------|--------------------------|-----------|-------------------|----|------------------|--------|--------------------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes |           | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F      | Sig.               |
| <b>Incidencia</b>      | Temperatura              | Regresión | 57433.631         | 1  | 57433.631        | 1.931  | 0.179 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 654251.058        | 22 | 29738.684        |        |                    |
|                        |                          | Total     | 711684.689        | 23 |                  |        |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 242418.430        | 1  | 242418.430       | 11.365 | 0.003 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 469266.259        | 22 | 21330.284        |        |                    |
|                        |                          | Total     | 711684.689        | 23 |                  |        |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 343799.430        | 2  | 171899.715       | 9.813  | 0.001 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 367885.259        | 21 | 17518.346        |        |                    |
|                        |                          | Total     | 711684.689        | 23 |                  |        |                    |
| <b>Letalidad</b>       | Temperatura              | Regresión | 0.000             | 1  | 0.000            | 0.698  | 0.412 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.013             | 22 | 0.001            |        |                    |
|                        |                          | Total     | 0.014             | 23 |                  |        |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 0.000             | 1  | 0.000            | 0.441  | 0.514 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.013             | 22 | 0.001            |        |                    |
|                        |                          | Total     | 0.014             | 23 |                  |        |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 0.000             | 2  | 0.000            | 0.335  | 0.719 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.013             | 21 | 0.001            |        |                    |
|                        |                          | Total     | 0.014             | 23 |                  |        |                    |

Tabla 56. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Apurímac

|                        |                          | COEFICIENTES |                                |             |                             |        |       |
|------------------------|--------------------------|--------------|--------------------------------|-------------|-----------------------------|--------|-------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes |              | Coeficientes no estandarizados |             | Coeficientes estandarizados | t      | Sig.  |
|                        |                          |              | B                              | Desv. Error | Beta                        |        |       |
| Incidencia             | Temperatura              | (Constante)  | 1142.852                       | 660.324     |                             | 1.731  | 0.098 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -56.122                        | 40.384      | -0.284                      | -1.390 | 0.179 |
|                        | Humedad                  | (Constante)  | -1999.563                      | 660.991     |                             | -3.025 | 0.006 |
|                        |                          | HUMEDAD      | 26.379                         | 7.825       | 0.584                       | 3.371  | 0.003 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante)  | -6453.846                      | 1946.082    |                             | -3.316 | 0.003 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | 136.960                        | 56.933      | 0.693                       | 2.406  | 0.025 |
|                        |                          | HUMEDAD      | 52.663                         | 13.026      | 1.165                       | 4.043  | 0.001 |
| Letalidad              | Temperatura              | (Constante)  | 0.137                          | 0.094       |                             | 1.458  | 0.159 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -0.005                         | 0.006       | -0.175                      | -0.836 | 0.412 |
|                        | Humedad                  | (Constante)  | -0.015                         | 0.112       |                             | -0.139 | 0.891 |
|                        |                          | HUMEDAD      | 0.001                          | 0.001       | 0.140                       | 0.664  | 0.514 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante)  | 0.158                          | 0.370       |                             | 0.428  | 0.673 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -0.005                         | 0.011       | -0.195                      | -0.494 | 0.626 |
|                        |                          | HUMEDAD      | 0.000                          | 0.002       | -0.023                      | -0.059 | 0.953 |

Anexo 5. Análisis estadístico de regresión lineal entre las variables dependientes (Incidencia y Letalidad) e independientes (Temperatura y humedad) para la región de Arequipa.

Tabla 57. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Arequipa

| Variables Dependientes | Variables Independientes | RESUMEN DEL MODELO |            |                     |                                 |
|------------------------|--------------------------|--------------------|------------|---------------------|---------------------------------|
|                        |                          | R                  | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación |
| Incidencia             | Temperatura              | 0.599 <sup>a</sup> | 0.358      | 0.329               | 146.97022                       |
|                        | Humedad                  | 0.241 <sup>a</sup> | 0.058      | 0.015               | 178.05308                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.609 <sup>a</sup> | 0.371      | 0.311               | 148.99321                       |
| Letalidad              | Temperatura              | 0.341 <sup>a</sup> | 0.116      | 0.076               | 0.0247144                       |
|                        | Humedad                  | 0.226 <sup>a</sup> | 0.051      | 0.008               | 0.0256034                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.374 <sup>a</sup> | 0.140      | 0.058               | 0.0249536                       |

Tabla 58. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Arequipa

| Variables Dependientes | Variables Independientes |           | ANOVA             |    |                  |        |                    |
|------------------------|--------------------------|-----------|-------------------|----|------------------|--------|--------------------|
|                        |                          |           | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F      | Sig.               |
| Incidencia             | Temperatura              | Regresión | 265406.155        | 1  | 265406.155       | 12.287 | 0.002 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 475205.420        | 22 | 21600.246        |        |                    |
|                        |                          | Total     | 740611.576        | 23 |                  |        |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 43147.756         | 1  | 43147.756        | 1.361  | 0.256 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 697463.819        | 22 | 31702.901        |        |                    |
|                        |                          | Total     | 740611.576        | 23 |                  |        |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 274433.082        | 2  | 137216.541       | 6.181  | 0.008 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 466178.494        | 21 | 22198.976        |        |                    |
|                        |                          | Total     | 740611.576        | 23 |                  |        |                    |
| Letalidad              | Temperatura              | Regresión | 0.002             | 1  | 0.002            | 2.887  | 0.103 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.013             | 22 | 0.001            |        |                    |
|                        |                          | Total     | 0.015             | 23 |                  |        |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 0.001             | 1  | 0.001            | 1.188  | 0.287 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.014             | 22 | 0.001            |        |                    |
|                        |                          | Total     | 0.015             | 23 |                  |        |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 0.002             | 2  | 0.001            | 1.706  | 0.206 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.013             | 21 | 0.001            |        |                    |
|                        |                          | Total     | 0.015             | 23 |                  |        |                    |

Tabla 59. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Arequipa

| Variables Dependientes | Variables Independientes |             | COEFICIENTES                   |             |                             |        | Sig.  |
|------------------------|--------------------------|-------------|--------------------------------|-------------|-----------------------------|--------|-------|
|                        |                          |             | Coeficientes no estandarizados |             | Coeficientes estandarizados | t      |       |
|                        |                          |             | B                              | Desv. Error | Beta                        |        |       |
| Incidencia             | Temperatura              | (Constante) | 1300.926                       | 302.671     |                             | 4.298  | 0.000 |
|                        |                          | TEMPERATURA | -108.091                       | 30.836      | -0.599                      | -3.505 | 0.002 |
|                        |                          |             |                                |             |                             |        |       |
|                        | Humedad                  | (Constante) | 433.487                        | 165.442     |                             | 2.620  | 0.016 |
|                        |                          | HUMEDAD     | -3.712                         | 3.182       | -0.241                      | -1.167 | 0.256 |
|                        |                          |             |                                |             |                             |        |       |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante) | 1344.651                       | 314.406     |                             | 4.277  | 0.000 |
|                        |                          | TEMPERATURA | -103.521                       | 32.072      | -0.573                      | -3.228 | 0.004 |
|                        |                          | HUMEDAD     | -1.742                         | 2.731       | -0.113                      | -0.638 | 0.531 |
| Letalidad              | Temperatura              | (Constante) | 0.171                          | 0.051       |                             | 3.367  | 0.003 |
|                        |                          | TEMPERATURA | -0.009                         | 0.005       | -0.341                      | -1.699 | 0.103 |
|                        |                          |             |                                |             |                             |        |       |
|                        | Humedad                  | (Constante) | 0.111                          | 0.024       |                             | 4.651  | 0.000 |
|                        |                          | HUMEDAD     | 0.000                          | 0.000       | -0.226                      | -1.090 | 0.287 |
|                        |                          |             |                                |             |                             |        |       |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante) | 0.180                          | 0.053       |                             | 3.421  | 0.003 |
|                        |                          | TEMPERATURA | -0.008                         | 0.005       | -0.305                      | -1.470 | 0.156 |
|                        |                          | HUMEDAD     | 0.000                          | 0.000       | -0.158                      | -0.762 | 0.455 |

Anexo 6. Análisis estadístico de regresión lineal entre las variables dependientes (Incidencia y Letalidad) e independientes (Temperatura y humedad) para la región de Ayacucho

Tabla 60. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Ayacucho

| Región   | Variables Dependientes | Variables Independientes | RESUMEN DEL MODELO |            |                     |                                 |
|----------|------------------------|--------------------------|--------------------|------------|---------------------|---------------------------------|
|          |                        |                          | R                  | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación |
| AYACUCHO | Incidencia             | Temperatura              | 0.607 <sup>a</sup> | 0.369      | 0.340               | 74.85427                        |
|          |                        | Humedad                  | 0.171 <sup>a</sup> | 0.029      | -0.015              | 92.82247                        |
|          |                        | Temperatura y Humedad    | 0.722 <sup>a</sup> | 0.521      | 0.475               | 66.76084                        |
|          | Letalidad              | Temperatura              | 0.424 <sup>a</sup> | 0.179      | 0.142               | 0.0179655                       |
|          |                        | Humedad                  | 0.414 <sup>a</sup> | 0.172      | 0.134               | 0.0180500                       |
|          |                        | Temperatura y Humedad    | 0.722 <sup>a</sup> | 0.521      | 0.475               | 0.0140554                       |

Tabla 61. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Ayacucho

| Región   | Variables Dependientes | Variables Independientes | ANOVA     |                   |    |                  |        |                    |
|----------|------------------------|--------------------------|-----------|-------------------|----|------------------|--------|--------------------|
|          |                        |                          |           | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F      | Sig.               |
| AYACUCHO | Incidencia             | Temperatura              | Regresión | 71986.395         | 1  | 71986.395        | 12.847 | 0.002 <sup>b</sup> |
|          |                        |                          | Residuo   | 123269.550        | 22 | 5603.161         |        |                    |
|          |                        |                          | Total     | 195255.945        | 23 |                  |        |                    |
|          |                        | Humedad                  | Regresión | 5703.694          | 1  | 5703.694         | 0.662  | 0.425 <sup>b</sup> |
|          |                        |                          | Residuo   | 189552.251        | 22 | 8616.011         |        |                    |
|          |                        |                          | Total     | 195255.945        | 23 |                  |        |                    |
|          |                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 101658.731        | 2  | 50829.365        | 11.404 | 0.000 <sup>b</sup> |
|          |                        |                          | Residuo   | 93597.214         | 21 | 4457.010         |        |                    |
|          |                        |                          | Total     | 195255.945        | 23 |                  |        |                    |
|          | Letalidad              | Temperatura              | Regresión | 0.002             | 1  | 0.002            | 4.810  | 0.039 <sup>b</sup> |
|          |                        |                          | Residuo   | 0.007             | 22 | 0.000            |        |                    |
|          |                        |                          | Total     | 0.009             | 23 |                  |        |                    |
|          |                        | Humedad                  | Regresión | 0.001             | 1  | 0.001            | 4.560  | 0.044 <sup>b</sup> |
|          |                        |                          | Residuo   | 0.007             | 22 | 0.000            |        |                    |
|          |                        |                          | Total     | 0.009             | 23 |                  |        |                    |
|          |                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 0.005             | 2  | 0.002            | 11.401 | 0.000 <sup>b</sup> |
|          |                        |                          | Residuo   | 0.004             | 21 | 0.000            |        |                    |
|          |                        |                          | Total     | 0.009             | 23 |                  |        |                    |



Tabla 62. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Ayacucho

|                        |                          | COEFICIENTES |                                |             |                             |        |       |
|------------------------|--------------------------|--------------|--------------------------------|-------------|-----------------------------|--------|-------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes |              | Coeficientes no estandarizados |             | Coeficientes estandarizados | t      | Sig.  |
|                        |                          |              | B                              | Desv. Error | Beta                        |        |       |
| Incidencia             | Temperatura              | (Constante)  | 867.496                        | 192.753     |                             | 4.501  | 0.000 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -38.749                        | 10.811      | -0.607                      | -3.584 | 0.002 |
|                        | Humedad                  | (Constante)  | 37.092                         | 175.170     |                             | 0.212  | 0.834 |
|                        |                          | HUMEDAD      | 2.116                          | 2.600       | 0.171                       | 0.814  | 0.425 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante)  | 677.958                        | 186.949     |                             | 3.626  | 0.002 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -47.315                        | 10.197      | -0.741                      | -4.640 | 0.000 |
|                        |                          | HUMEDAD      | 5.104                          | 1.978       | 0.412                       | 2.580  | 0.017 |
| Letalidad              | Temperatura              | (Constante)  | 0.161                          | 0.046       |                             | 3.482  | 0.002 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -0.006                         | 0.003       | -0.424                      | -2.193 | 0.039 |
|                        | Humedad                  | (Constante)  | -0.012                         | 0.034       |                             | -0.363 | 0.720 |
|                        |                          | HUMEDAD      | 0.001                          | 0.001       | 0.414                       | 2.135  | 0.044 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante)  | 0.101                          | 0.039       |                             | 2.574  | 0.018 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -0.008                         | 0.002       | -0.625                      | -3.909 | 0.001 |
|                        |                          | HUMEDAD      | 0.002                          | 0.000       | 0.618                       | 3.866  | 0.001 |

Anexo 7. Análisis estadístico de regresión lineal entre las variables dependientes (Incidencia y Letalidad) e independientes (Temperatura y humedad) para la región de Cajamarca

Tabla 63. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Cajamarca

| Variables Dependientes | Variables Independientes | RESUMEN DEL MODELO |            |                     |                                 |
|------------------------|--------------------------|--------------------|------------|---------------------|---------------------------------|
|                        |                          | R                  | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación |
| <b>Incidencia</b>      | Temperatura              | 0.321 <sup>a</sup> | 0.103      | 0.063               | 106.82256                       |
|                        | Humedad                  | 0.041 <sup>a</sup> | 0.002      | -0.044              | 112.71496                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.322 <sup>a</sup> | 0.104      | 0.018               | 109.31830                       |
| <b>Letalidad</b>       | Temperatura              | 0.480 <sup>a</sup> | 0.230      | 0.195               | 0.0165701                       |
|                        | Humedad                  | 0.117 <sup>a</sup> | 0.014      | -0.031              | 0.0187554                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.481 <sup>a</sup> | 0.231      | 0.158               | 0.0169492                       |

Tabla 64. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Cajamarca

|                        |                          |           | ANOVA             |    |                  |       |                    |
|------------------------|--------------------------|-----------|-------------------|----|------------------|-------|--------------------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes |           | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F     | Sig.               |
| Incidencia             | Temperatura              | Regresión | 28919.748         | 1  | 28919.748        | 2.534 | 0.126 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 251043.325        | 22 | 11411.060        |       |                    |
|                        |                          | Total     | 279963.074        | 23 |                  |       |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 460.503           | 1  | 460.503          | 0.036 | 0.851 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 279502.571        | 22 | 12704.662        |       |                    |
|                        |                          | Total     | 279963.074        | 23 |                  |       |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 29002.763         | 2  | 14501.381        | 1.213 | 0.317 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 250960.311        | 21 | 11950.491        |       |                    |
|                        |                          | Total     | 279963.074        | 23 |                  |       |                    |
| Letalidad              | Temperatura              | Regresión | 0.002             | 1  | 0.002            | 6.575 | 0.018 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.006             | 22 | 0.000            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.008             | 23 |                  |       |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 0.000             | 1  | 0.000            | 0.304 | 0.587 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.008             | 22 | 0.000            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.008             | 23 |                  |       |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 0.002             | 2  | 0.001            | 3.155 | 0.063 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.006             | 21 | 0.000            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.008             | 23 |                  |       |                    |

Tabla 65. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Cajamarca

|                        |                          |             | COEFICIENTES                   |             |                             |        |       |
|------------------------|--------------------------|-------------|--------------------------------|-------------|-----------------------------|--------|-------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes |             | Coeficientes no estandarizados |             | Coeficientes estandarizados | t      | Sig.  |
|                        |                          |             | B                              | Desv. Error | Beta                        |        |       |
| Incidencia             | Temperatura              | (Constante) | -277.579                       | 281.951     |                             | -0.984 | 0.336 |
|                        |                          | TEMPERATURA | 31.039                         | 19.498      | 0.321                       | 1.592  | 0.126 |
|                        | Humedad                  | (Constante) | 202.971                        | 175.052     |                             | 1.159  | 0.259 |
|                        |                          | HUMEDAD     | -0.509                         | 2.672       | -0.041                      | -0.190 | 0.851 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante) | -296.196                       | 364.897     |                             | -0.812 | 0.426 |
|                        |                          | TEMPERATURA | 31.342                         | 20.280      | 0.325                       | 1.545  | 0.137 |
|                        |                          | HUMEDAD     | 0.220                          | 2.634       | 0.018                       | 0.083  | 0.934 |
| Letalidad              | Temperatura              | (Constante) | -0.049                         | 0.044       |                             | -1.130 | 0.270 |
|                        |                          | TEMPERATURA | 0.008                          | 0.003       | 0.480                       | 2.564  | 0.018 |
|                        | Humedad                  | (Constante) | 0.078                          | 0.029       |                             | 2.688  | 0.013 |
|                        |                          | HUMEDAD     | 0.000                          | 0.000       | -0.117                      | -0.551 | 0.587 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante) | -0.044                         | 0.057       |                             | -0.773 | 0.448 |
|                        |                          | TEMPERATURA | 0.008                          | 0.003       | 0.474                       | 2.437  | 0.024 |
|                        |                          | HUMEDAD     | -6.707E-05                     | 0.000       | -0.032                      | -0.164 | 0.871 |

Anexo 8. Análisis estadístico de regresión lineal entre las variables dependientes (Incidencia y Letalidad) e independientes (Temperatura y humedad) para la región de Callao.

Tabla 66. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Callao

| RESUMEN DEL MODELO     |                          |                    |            |                     |                                 |
|------------------------|--------------------------|--------------------|------------|---------------------|---------------------------------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes | R                  | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación |
| <b>Incidencia</b>      | Temperatura              | 0.243 <sup>a</sup> | 0.059      | 0.016               | 284.18162                       |
|                        | Humedad                  | 0.446 <sup>a</sup> | 0.199      | 0.163               | 262.15933                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.519 <sup>a</sup> | 0.269      | 0.200               | 256.29103                       |
| <b>Letalidad</b>       | Temperatura              | 0.065 <sup>a</sup> | 0.004      | -0.041              | 0.0591481                       |
|                        | Humedad                  | 0.222 <sup>a</sup> | 0.049      | 0.006               | 0.0577963                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.536 <sup>a</sup> | 0.287      | 0.220               | 0.0512136                       |

Tabla 67. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Callao

| ANOVA                  |                          |           |                   |    |                  |       |                    |
|------------------------|--------------------------|-----------|-------------------|----|------------------|-------|--------------------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes |           | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F     | Sig.               |
| <b>Incidencia</b>      | Temperatura              | Regresión | 111509.723        | 1  | 111509.723       | 1.381 | 0.253 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 1776702.305       | 22 | 80759.196        |       |                    |
|                        |                          | Total     | 1888212.028       | 23 |                  |       |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 376206.722        | 1  | 376206.722       | 5.474 | 0.029 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 1512005.306       | 22 | 68727.514        |       |                    |
|                        |                          | Total     | 1888212.028       | 23 |                  |       |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 508825.051        | 2  | 254412.525       | 3.873 | 0.037 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 1379386.977       | 21 | 65685.094        |       |                    |
|                        |                          | Total     | 1888212.028       | 23 |                  |       |                    |
| <b>Letalidad</b>       | Temperatura              | Regresión | 0.000             | 1  | 0.000            | 0.093 | 0.763 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.077             | 22 | 0.003            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.077             | 23 |                  |       |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 0.004             | 1  | 0.004            | 1.138 | 0.298 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.073             | 22 | 0.003            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.077             | 23 |                  |       |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 0.022             | 2  | 0.011            | 4.234 | 0.029 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.055             | 21 | 0.003            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.077             | 23 |                  |       |                    |

Tabla 68. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Callao

|                        |                          | COEFICIENTES |                                |                             |        |        |       |
|------------------------|--------------------------|--------------|--------------------------------|-----------------------------|--------|--------|-------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes |              | Coeficientes no estandarizados | Coeficientes estandarizados | t      | Sig.   |       |
|                        |                          |              | B                              | Desv. Error                 | Beta   |        |       |
| Incidencia             | Temperatura              | (Constante)  | -76.683                        | 411.770                     |        | -0.186 | 0.854 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | 25.813                         | 21.968                      | 0.243  | 1.175  | 0.253 |
|                        | Humedad                  | (Constante)  | 3409.359                       | 1286.363                    |        | 2.650  | 0.015 |
|                        |                          | HUMEDAD      | -36.386                        | 15.552                      | -0.446 | -2.340 | 0.029 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante)  | 7338.668                       | 3037.854                    |        | 2.416  | 0.025 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -54.050                        | 38.039                      | -0.509 | -1.421 | 0.170 |
|                        |                          | HUMEDAD      | -71.794                        | 29.191                      | -0.881 | -2.459 | 0.023 |
| Letalidad              | Temperatura              | (Constante)  | 0.059                          | 0.086                       |        | 0.691  | 0.497 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | 0.001                          | 0.005                       | 0.065  | 0.305  | 0.763 |
|                        | Humedad                  | (Constante)  | -0.217                         | 0.284                       |        | -0.766 | 0.452 |
|                        |                          | HUMEDAD      | 0.004                          | 0.003                       | 0.222  | 1.067  | 0.298 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante)  | -1.681                         | 0.607                       |        | -2.769 | 0.011 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | 0.020                          | 0.008                       | 0.937  | 2.649  | 0.015 |
|                        |                          | HUMEDAD      | 0.017                          | 0.006                       | 1.022  | 2.889  | 0.009 |

Anexo 9. Análisis estadístico de regresión lineal entre las variables dependientes (Incidencia y Letalidad) e independientes (Temperatura y humedad) para la región de Cusco.

Tabla 69. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Cusco

| Variables Dependientes | Variables Independientes | RESUMEN DEL MODELO |            |                     |                                 |
|------------------------|--------------------------|--------------------|------------|---------------------|---------------------------------|
|                        |                          | R                  | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación |
| Incidencia             | Temperatura              | 0.196 <sup>a</sup> | 0.038      | -0.005              | 141.02316                       |
|                        | Humedad                  | 0.368 <sup>a</sup> | 0.135      | 0.096               | 133.72247                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.493 <sup>a</sup> | 0.243      | 0.170               | 128.10590                       |
| Letalidad              | Temperatura              | 0.113 <sup>a</sup> | 0.013      | -0.032              | 0.0179262                       |
|                        | Humedad                  | 0.037 <sup>a</sup> | 0.001      | -0.044              | 0.0180306                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.136 <sup>a</sup> | 0.019      | -0.075              | 0.0182945                       |

Tabla 70. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Cusco

| Región | Variables Dependientes | Variables Independientes | ANOVA     |                   |    |                  |       |                    |
|--------|------------------------|--------------------------|-----------|-------------------|----|------------------|-------|--------------------|
|        |                        |                          |           | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F     | Sig.               |
| CUSCO  | Incidencia             | Temperatura              | Regresión | 17489.492         | 1  | 17489.492        | 0.879 | 0.359 <sup>b</sup> |
|        |                        |                          | Residuo   | 437525.669        | 22 | 19887.530        |       |                    |
|        |                        |                          | Total     | 455015.161        | 23 |                  |       |                    |
|        |                        | Humedad                  | Regresión | 61617.768         | 1  | 61617.768        | 3.446 | 0.077 <sup>b</sup> |
|        |                        |                          | Residuo   | 393397.392        | 22 | 17881.700        |       |                    |
|        |                        |                          | Total     | 455015.161        | 23 |                  |       |                    |
|        |                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 110381.591        | 2  | 55190.796        | 3.363 | 0.054 <sup>b</sup> |
|        |                        |                          | Residuo   | 344633.570        | 21 | 16411.122        |       |                    |
|        |                        |                          | Total     | 455015.161        | 23 |                  |       |                    |
|        | Letalidad              | Temperatura              | Regresión | 0.000             | 1  | 0.000            | 0.287 | 0.598 <sup>b</sup> |
|        |                        |                          | Residuo   | 0.007             | 22 | 0.000            |       |                    |
|        |                        |                          | Total     | 0.007             | 23 |                  |       |                    |
|        |                        | Humedad                  | Regresión | 0.000             | 1  | 0.000            | 0.030 | 0.865 <sup>b</sup> |
|        |                        |                          | Residuo   | 0.007             | 22 | 0.000            |       |                    |
|        |                        |                          | Total     | 0.007             | 23 |                  |       |                    |
|        |                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 0.000             | 2  | 0.000            | 0.199 | 0.821 <sup>b</sup> |
|        |                        |                          | Residuo   | 0.007             | 21 | 0.000            |       |                    |
|        |                        |                          | Total     | 0.007             | 23 |                  |       |                    |

Tabla 71. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Cusco

|                        |                          | COEFICIENTES |                                |             |                             |        |       |
|------------------------|--------------------------|--------------|--------------------------------|-------------|-----------------------------|--------|-------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes |              | Coeficientes no estandarizados |             | Coeficientes estandarizados | t      | Sig.  |
|                        |                          |              | B                              | Desv. Error | Beta                        |        |       |
| Incidencia             | Temperatura              | (Constante)  | 407.991                        | 225.957     |                             | 1.806  | 0.085 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -17.783                        | 18.963      | -0.196                      | -0.938 | 0.359 |
|                        | Humedad                  | (Constante)  | -341.025                       | 291.560     |                             | -1.170 | 0.255 |
|                        |                          | HUMEDAD      | 7.859                          | 4.233       | 0.368                       | 1.856  | 0.077 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante)  | -129.208                       | 305.148     |                             | -0.423 | 0.676 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -31.258                        | 18.134      | -0.345                      | -1.724 | 0.099 |
| HUMEDAD                |                          | 10.157       | 4.269                          | 0.476       | 2.379                       | 0.027  |       |
| Letalidad              | Temperatura              | (Constante)  | 0.046                          | 0.029       |                             | 1.598  | 0.124 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | 0.001                          | 0.002       | 0.113                       | 0.536  | 0.598 |
|                        | Humedad                  | (Constante)  | 0.068                          | 0.039       |                             | 1.726  | 0.098 |
|                        |                          | HUMEDAD      | -9.816E-05                     | 0.001       | -0.037                      | -0.172 | 0.865 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante)  | 0.057                          | 0.044       |                             | 1.313  | 0.203 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | 0.002                          | 0.003       | 0.138                       | 0.608  | 0.550 |
| HUMEDAD                |                          | 0.000        | 0.001                          | -0.080      | -0.351                      | 0.729  |       |

Anexo 10. Análisis estadístico de regresión lineal entre las variables dependientes (Incidencia y Letalidad) e independientes (Temperatura y humedad) para la región de Huancavelica.

Tabla 72. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Huancavelica

| Variables Dependientes | Variables Independientes | RESUMEN DEL MODELO |            |                     |                                 |
|------------------------|--------------------------|--------------------|------------|---------------------|---------------------------------|
|                        |                          | R                  | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación |
| <b>Incidencia</b>      | Temperatura              | 0.337 <sup>a</sup> | 0.114      | 0.074               | 118.73605                       |
|                        | Humedad                  | 0.183 <sup>a</sup> | 0.034      | -0.010              | 124.00190                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.340 <sup>a</sup> | 0.116      | 0.031               | 121.40997                       |
| <b>Letalidad</b>       | Temperatura              | 0.159 <sup>a</sup> | 0.025      | -0.019              | 0.0350893                       |
|                        | Humedad                  | 0.383 <sup>a</sup> | 0.147      | 0.108               | 0.0328260                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.399 <sup>a</sup> | 0.159      | 0.079               | 0.0333530                       |

Tabla 73. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Huancavelica

| Variables Dependientes | Variables Independientes | ANOVA     |                   |    |                  |       |                    |
|------------------------|--------------------------|-----------|-------------------|----|------------------|-------|--------------------|
|                        |                          |           | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F     | Sig.               |
| <b>Incidencia</b>      | Temperatura              | Regresión | 39854.144         | 1  | 39854.144        | 2.827 | 0.107 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 310161.506        | 22 | 14098.250        |       |                    |
|                        |                          | Total     | 350015.650        | 23 |                  |       |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 11733.269         | 1  | 11733.269        | 0.763 | 0.392 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 338282.381        | 22 | 15376.472        |       |                    |
|                        |                          | Total     | 350015.650        | 23 |                  |       |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 40467.629         | 2  | 20233.814        | 1.373 | 0.275 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 309548.021        | 21 | 14740.382        |       |                    |
|                        |                          | Total     | 350015.650        | 23 |                  |       |                    |
| <b>Letalidad</b>       | Temperatura              | Regresión | 0.001             | 1  | 0.001            | 0.569 | 0.459 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.027             | 22 | 0.001            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.028             | 23 |                  |       |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 0.004             | 1  | 0.004            | 3.788 | 0.064 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.024             | 22 | 0.001            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.028             | 23 |                  |       |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 0.004             | 2  | 0.002            | 1.990 | 0.162 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.023             | 21 | 0.001            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.028             | 23 |                  |       |                    |

Tabla 74. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Huancavelica

|                        |                          |             | COEFICIENTES                   |             |                             |        |       |
|------------------------|--------------------------|-------------|--------------------------------|-------------|-----------------------------|--------|-------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes |             | Coeficientes no estandarizados |             | Coeficientes estandarizados | t      | Sig.  |
|                        |                          |             | B                              | Desv. Error | Beta                        |        |       |
| Incidencia             | Temperatura              | (Constante) | 560.082                        | 236.737     |                             | 2.366  | 0.027 |
|                        |                          | TEMPERATURA | -35.987                        | 21.404      | -0.337                      | -1.681 | 0.107 |
|                        | Humedad                  | (Constante) | 496.095                        | 380.857     |                             | 1.303  | 0.206 |
|                        |                          | HUMEDAD     | -4.429                         | 5.070       | -0.183                      | -0.874 | 0.392 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante) | 502.209                        | 372.921     |                             | 1.347  | 0.192 |
|                        |                          | TEMPERATURA | -39.687                        | 28.425      | -0.372                      | -1.396 | 0.177 |
|                        |                          | HUMEDAD     | 1.315                          | 6.447       | 0.054                       | 0.204  | 0.840 |
| Letalidad              | Temperatura              | (Constante) | 0.019                          | 0.070       |                             | 0.267  | 0.792 |
|                        |                          | TEMPERATURA | 0.005                          | 0.006       | 0.159                       | 0.754  | 0.459 |
|                        | Humedad                  | (Constante) | -0.125                         | 0.101       |                             | -1.236 | 0.229 |
|                        |                          | HUMEDAD     | 0.003                          | 0.001       | 0.383                       | 1.946  | 0.064 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante) | -0.124                         | 0.102       |                             | -1.210 | 0.240 |
|                        |                          | TEMPERATURA | -0.004                         | 0.008       | -0.145                      | -0.557 | 0.583 |
|                        |                          | HUMEDAD     | 0.003                          | 0.002       | 0.476                       | 1.830  | 0.081 |

Anexo 11. Análisis estadístico de regresión lineal entre las variables dependientes (Incidencia y Letalidad) e independientes (Temperatura y humedad) para la región de Huánuco.

Tabla 75. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Huánuco

| Variables Dependientes | Variables Independientes | RESUMEN DEL MODELO |            |                     |                                 |
|------------------------|--------------------------|--------------------|------------|---------------------|---------------------------------|
|                        |                          | R                  | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación |
| Incidencia             | Temperatura              | 0.402 <sup>a</sup> | 0.162      | 0.124               | 108.86344                       |
|                        | Humedad                  | 0.078 <sup>a</sup> | 0.006      | -0.039              | 118.56163                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.511 <sup>a</sup> | 0.261      | 0.190               | 104.64732                       |
| Letalidad              | Temperatura              | 0.296 <sup>a</sup> | 0.087      | 0.046               | 0.0593736                       |
|                        | Humedad                  | 0.309 <sup>a</sup> | 0.096      | 0.054               | 0.0591115                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.351 <sup>a</sup> | 0.123      | 0.039               | 0.0595755                       |

Tabla 76. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Huánuco

| Variables Dependientes | Variables Independientes | ANOVA     |                   |    |                  |       |                    |
|------------------------|--------------------------|-----------|-------------------|----|------------------|-------|--------------------|
|                        |                          |           | Suma de cuadrados | Gl | Media cuadrática | F     | Sig.               |
| Incidencia             | Temperatura              | Regresión | 50395.400         | 1  | 50395.400        | 4.252 | 0.051 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 260727.453        | 22 | 11851.248        |       |                    |
|                        |                          | Total     | 311122.852        | 23 |                  |       |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 1871.914          | 1  | 1871.914         | 0.133 | 0.719 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 309250.939        | 22 | 14056.861        |       |                    |
|                        |                          | Total     | 311122.852        | 23 |                  |       |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 81150.549         | 2  | 40575.275        | 3.705 | 0.042 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 229972.303        | 21 | 10951.062        |       |                    |
|                        |                          | Total     | 311122.852        | 23 |                  |       |                    |
| Letalidad              | Temperatura              | Regresión | 0.007             | 1  | 0.007            | 2.109 | 0.161 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.078             | 22 | 0.004            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.085             | 23 |                  |       |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 0.008             | 1  | 0.008            | 2.323 | 0.142 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.077             | 22 | 0.003            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.085             | 23 |                  |       |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 0.010             | 2  | 0.005            | 1.473 | 0.252 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.075             | 21 | 0.004            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.085             | 23 |                  |       |                    |

Tabla 77. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Huánuco

| Variables Dependientes | Variables Independientes | COEFICIENTES |                                |             |                             |        |       |
|------------------------|--------------------------|--------------|--------------------------------|-------------|-----------------------------|--------|-------|
|                        |                          |              | Coeficientes no estandarizados |             | Coeficientes estandarizados | t      | Sig.  |
|                        |                          |              | B                              | Desv. Error | Beta                        |        |       |
| Incidencia             | Temperatura              | (Constante)  | 1393.957                       | 591.707     |                             | 2.356  | 0.028 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -80.800                        | 39.183      | -0.402                      | -2.062 | 0.051 |
|                        | Humedad                  | (Constante)  | 391.723                        | 595.344     |                             | 0.658  | 0.517 |
|                        |                          | HUMEDAD      | -2.365                         | 6.480       | -0.078                      | -0.365 | 0.719 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante)  | 2936.217                       | 1081.880    |                             | 2.714  | 0.013 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -116.166                       | 43.175      | -0.579                      | -2.691 | 0.014 |
|                        |                          | HUMEDAD      | -10.987                        | 6.556       | -0.360                      | -1.676 | 0.109 |
| Letalidad              | Temperatura              | (Constante)  | 0.555                          | 0.323       |                             | 1.718  | 0.100 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -0.031                         | 0.021       | -0.296                      | -1.452 | 0.161 |
|                        | Humedad                  | (Constante)  | -0.366                         | 0.297       |                             | -1.232 | 0.231 |
|                        |                          | HUMEDAD      | 0.005                          | 0.003       | 0.309                       | 1.524  | 0.142 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante)  | 0.071                          | 0.616       |                             | 0.116  | 0.909 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -0.020                         | 0.025       | -0.190                      | -0.812 | 0.426 |
|                        |                          | HUMEDAD      | 0.003                          | 0.004       | 0.216                       | 0.923  | 0.367 |



Anexo 12. Análisis estadístico de regresión lineal entre las variables dependientes (Incidencia y Letalidad) e independientes (Temperatura y humedad) para la región de Ica

Tabla 78. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Ica

| RESUMEN DEL MODELO     |                          |                    |            |                     |                                 |
|------------------------|--------------------------|--------------------|------------|---------------------|---------------------------------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes | R                  | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación |
| <b>Incidencia</b>      | Temperatura              | 0.519 <sup>a</sup> | 0.270      | 0.236               | 115.35353                       |
|                        | Humedad                  | 0.408 <sup>a</sup> | 0.166      | 0.129               | 123.23261                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.519 <sup>a</sup> | 0.270      | 0.200               | 118.05927                       |
| <b>Letalidad</b>       | Temperatura              | 0.401 <sup>a</sup> | 0.161      | 0.123               | 0.0621773                       |
|                        | Humedad                  | 0.028 <sup>a</sup> | 0.001      | -0.045              | 0.0678539                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.629 <sup>a</sup> | 0.395      | 0.338               | 0.0540267                       |

Tabla 79. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Ica

| ANOVA                  |                          |           |                   |    |                  |       |                    |
|------------------------|--------------------------|-----------|-------------------|----|------------------|-------|--------------------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes |           | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F     | Sig.               |
| <b>Incidencia</b>      | Temperatura              | Regresión | 108069.717        | 1  | 108069.717       | 8.122 | 0.009 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 292741.590        | 22 | 13306.436        |       |                    |
|                        |                          | Total     | 400811.307        | 23 |                  |       |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 66713.248         | 1  | 66713.248        | 4.393 | 0.048 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 334098.059        | 22 | 15186.275        |       |                    |
|                        |                          | Total     | 400811.307        | 23 |                  |       |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 108113.476        | 2  | 54056.738        | 3.878 | 0.037 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 292697.832        | 21 | 13937.992        |       |                    |
|                        |                          | Total     | 400811.307        | 23 |                  |       |                    |
| <b>Letalidad</b>       | Temperatura              | Regresión | 0.016             | 1  | 0.016            | 4.221 | 0.052 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.085             | 22 | 0.004            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.101             | 23 |                  |       |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 0.000             | 1  | 0.000            | 0.018 | 0.896 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.101             | 22 | 0.005            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.101             | 23 |                  |       |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 0.040             | 2  | 0.020            | 6.865 | 0.005 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.061             | 21 | 0.003            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.101             | 23 |                  |       |                    |

Tabla 80. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Ica

|                        |                          |             | COEFICIENTES                   |             |                             |        |       |
|------------------------|--------------------------|-------------|--------------------------------|-------------|-----------------------------|--------|-------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes |             | Coeficientes no estandarizados |             | Coeficientes estandarizados | t      | Sig.  |
|                        |                          |             | B                              | Desv. Error | Beta                        |        |       |
| Incidencia             | Temperatura              | (Constante) | 1393.957                       | 591.707     |                             | 2.356  | 0.028 |
|                        |                          | TEMPERATURA | -80.800                        | 39.183      | -0.402                      | -2.062 | 0.051 |
|                        | Humedad                  | (Constante) | 391.723                        | 595.344     |                             | 0.658  | 0.517 |
|                        |                          | HUMEDAD     | -2.365                         | 6.480       | -0.078                      | -0.365 | 0.719 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante) | 2936.217                       | 1081.880    |                             | 2.714  | 0.013 |
|                        |                          | TEMPERATURA | -116.166                       | 43.175      | -0.579                      | -2.691 | 0.014 |
|                        |                          | HUMEDAD     | -10.987                        | 6.556       | -0.360                      | -1.676 | 0.109 |
| Letalidad              | Temperatura              | (Constante) | 0.555                          | 0.323       |                             | 1.718  | 0.100 |
|                        |                          | TEMPERATURA | -0.031                         | 0.021       | -0.296                      | -1.452 | 0.161 |
|                        | Humedad                  | (Constante) | -0.366                         | 0.297       |                             | -1.232 | 0.231 |
|                        |                          | HUMEDAD     | 0.005                          | 0.003       | 0.309                       | 1.524  | 0.142 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante) | 0.071                          | 0.616       |                             | 0.116  | 0.909 |
|                        |                          | TEMPERATURA | -0.020                         | 0.025       | -0.190                      | -0.812 | 0.426 |
|                        |                          | HUMEDAD     | 0.003                          | 0.004       | 0.216                       | 0.923  | 0.367 |

Anexo 13. Análisis estadístico de regresión lineal entre las variables dependientes (Incidencia y Letalidad) e independientes (Temperatura y humedad) para la región de Junín.

Tabla 81. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Junín

| RESUMEN DEL MODELO     |                          |                    |            |                     |                                 |
|------------------------|--------------------------|--------------------|------------|---------------------|---------------------------------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes | R                  | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación |
| Incidencia             | Temperatura              | 0.294 <sup>a</sup> | 0.087      | 0.045               | 115.88247                       |
|                        | Humedad                  | 0.595 <sup>a</sup> | 0.354      | 0.325               | 97.45720                        |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.652 <sup>a</sup> | 0.425      | 0.370               | 94.13578                        |
| Letalidad              | Temperatura              | 0.452 <sup>a</sup> | 0.204      | 0.168               | 0.0287985                       |
|                        | Humedad                  | 0.067 <sup>a</sup> | 0.005      | -0.041              | 0.0322106                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.461 <sup>a</sup> | 0.212      | 0.137               | 0.0293291                       |

Tabla 82. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Junín

| ANOVA |
|-------|
|-------|

| Variables Dependientes | Variables Independientes |           | Suma de cuadrados | GI | Media cuadrática | F      | Sig.               |
|------------------------|--------------------------|-----------|-------------------|----|------------------|--------|--------------------|
| Incidencia             | Temperatura              | Regresión | 27986.651         | 1  | 27986.651        | 2.084  | 0.163 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 295432.410        | 22 | 13428.746        |        |                    |
|                        |                          | Total     | 323419.061        | 23 |                  |        |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 114465.138        | 1  | 114465.138       | 12.052 | 0.002 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 208953.922        | 22 | 9497.906         |        |                    |
|                        |                          | Total     | 323419.061        | 23 |                  |        |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 137326.618        | 2  | 68663.309        | 7.748  | 0.003 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 186092.443        | 21 | 8861.545         |        |                    |
|                        |                          | Total     | 323419.061        | 23 |                  |        |                    |
| Letalidad              | Temperatura              | Regresión | 0.005             | 1  | 0.005            | 5.647  | 0.027 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.018             | 22 | 0.001            |        |                    |
|                        |                          | Total     | 0.023             | 23 |                  |        |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 0.000             | 1  | 0.000            | 0.100  | 0.755 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.023             | 22 | 0.001            |        |                    |
|                        |                          | Total     | 0.023             | 23 |                  |        |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 0.005             | 2  | 0.002            | 2.828  | 0.082 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.018             | 21 | 0.001            |        |                    |
|                        |                          | Total     | 0.023             | 23 |                  |        |                    |

Tabla 83. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Junín

|                        |                          | COEFICIENTES |                                |                             |        |        |       |
|------------------------|--------------------------|--------------|--------------------------------|-----------------------------|--------|--------|-------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes |              | Coeficientes no estandarizados | Coeficientes estandarizados | t      | Sig.   |       |
|                        |                          |              | B                              | Desv. Error                 | Beta   |        |       |
| Incidencia             | Temperatura              | (Constante)  | 659.194                        | 301.647                     |        | 2.185  | 0.040 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -31.734                        | 21.982                      | -0.294 | -1.444 | 0.163 |
|                        | Humedad                  | (Constante)  | -2174.717                      | 691.559                     |        | -3.145 | 0.005 |
|                        |                          | HUMEDAD      | 30.600                         | 8.814                       | 0.595  | 3.472  | 0.002 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante)  | -1730.269                      | 723.034                     |        | -2.393 | 0.026 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -28.715                        | 17.878                      | -0.266 | -1.606 | 0.123 |
|                        |                          | HUMEDAD      | 29.941                         | 8.524                       | 0.582  | 3.513  | 0.002 |
| Letalidad              | Temperatura              | (Constante)  | 0.254                          | 0.075                       |        | 3.389  | 0.003 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -0.013                         | 0.005                       | -0.452 | -2.376 | 0.027 |
|                        | Humedad                  | (Constante)  | 0.149                          | 0.229                       |        | 0.650  | 0.522 |
|                        |                          | HUMEDAD      | -0.001                         | 0.003                       | -0.067 | -0.316 | 0.755 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante)  | 0.351                          | 0.225                       |        | 1.560  | 0.134 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -0.013                         | 0.006                       | -0.456 | -2.353 | 0.028 |
|                        |                          | HUMEDAD      | -0.001                         | 0.003                       | -0.089 | -0.460 | 0.651 |

Anexo 14. Análisis estadístico de regresión lineal entre las variables dependientes (Incidencia y Letalidad) e independientes (Temperatura y humedad) para la región de La Libertad.

Tabla 84. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de La Libertad

| RESUMEN DEL MODELO     |                          |                    |            |                     |                                 |
|------------------------|--------------------------|--------------------|------------|---------------------|---------------------------------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes | R                  | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación |
| <b>Incidencia</b>      | Temperatura              | 0.157 <sup>a</sup> | 0.025      | -0.020              | 91.53708                        |
|                        | Humedad                  | 0.600 <sup>a</sup> | 0.360      | 0.331               | 74.17005                        |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.673 <sup>a</sup> | 0.453      | 0.401               | 70.14491                        |
| <b>Letalidad</b>       | Temperatura              | 0.323 <sup>a</sup> | 0.104      | 0.064               | 0.0446544                       |
|                        | Humedad                  | 0.133 <sup>a</sup> | 0.018      | -0.027              | 0.0467671                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.329 <sup>a</sup> | 0.108      | 0.023               | 0.0456165                       |

Tabla 85. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de La Libertad

| ANOVA                  |                          |           |                   |    |                  |        |                    |
|------------------------|--------------------------|-----------|-------------------|----|------------------|--------|--------------------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes |           | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F      | Sig.               |
| <b>Incidencia</b>      | Temperatura              | Regresión | 4657.718          | 1  | 4657.718         | 0.556  | 0.464 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 184338.809        | 22 | 8379.037         |        |                    |
|                        |                          | Total     | 188996.527        | 23 |                  |        |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 67970.204         | 1  | 67970.204        | 12.356 | 0.002 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 121026.323        | 22 | 5501.197         |        |                    |
|                        |                          | Total     | 188996.527        | 23 |                  |        |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 85670.037         | 2  | 42835.018        | 8.706  | 0.002 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 103326.490        | 21 | 4920.309         |        |                    |
|                        |                          | Total     | 188996.527        | 23 |                  |        |                    |
| <b>Letalidad</b>       | Temperatura              | Regresión | 0.005             | 1  | 0.005            | 2.566  | 0.123 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.044             | 22 | 0.002            |        |                    |
|                        |                          | Total     | 0.049             | 23 |                  |        |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 0.001             | 1  | 0.001            | 0.396  | 0.535 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.048             | 22 | 0.002            |        |                    |
|                        |                          | Total     | 0.049             | 23 |                  |        |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 0.005             | 2  | 0.003            | 1.270  | 0.301 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.044             | 21 | 0.002            |        |                    |
|                        |                          | Total     | 0.049             | 23 |                  |        |                    |

Tabla 86. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de La Libertad

| Variables Dependientes | Variables Independientes | COEFICIENTES                   |             |                             |        |        |
|------------------------|--------------------------|--------------------------------|-------------|-----------------------------|--------|--------|
|                        |                          | Coeficientes no estandarizados |             | Coeficientes estandarizados | t      | Sig.   |
|                        |                          | B                              | Desv. Error | Beta                        |        |        |
| Incidencia             | Temperatura              | (Constante)                    | 36.749      | 160.626                     | 0.229  | 0.821  |
|                        |                          | TEMPERATURA                    | 6.064       | 8.133                       | 0.157  | 0.746  |
|                        | Humedad                  | (Constante)                    | -1791.891   | 554.278                     | -3.233 | 0.004  |
|                        |                          | HUMEDAD                        | 21.264      | 6.050                       | 0.600  | 3.515  |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante)                    | -2269.949   | 581.648                     | -3.903 | 0.001  |
|                        |                          | TEMPERATURA                    | 12.160      | 6.411                       | 0.315  | 1.897  |
|                        |                          | HUMEDAD                        | 23.880      | 5.885                       | 0.673  | 4.058  |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante)                    | 0.243       | 0.078                       | 3.096  | 0.005  |
|                        |                          | TEMPERATURA                    | -0.006      | 0.004                       | -0.323 | -1.602 |
| Letalidad              | Temperatura              | (Constante)                    | 0.243       | 0.078                       | 3.096  | 0.005  |
|                        |                          | TEMPERATURA                    | -0.006      | 0.004                       | -0.323 | -1.602 |
|                        | Humedad                  | (Constante)                    | -0.102      | 0.349                       | -0.292 | 0.773  |
|                        |                          | HUMEDAD                        | 0.002       | 0.004                       | 0.133  | 0.630  |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante)                    | 0.137       | 0.378                       | 0.362  | 0.721  |
|                        |                          | TEMPERATURA                    | -0.006      | 0.004                       | -0.309 | -1.457 |
|                        |                          | HUMEDAD                        | 0.001       | 0.004                       | 0.061  | 0.286  |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante)                    | 0.137       | 0.378                       | 0.362  | 0.721  |
|                        |                          | TEMPERATURA                    | -0.006      | 0.004                       | -0.309 | -1.457 |
|                        |                          | HUMEDAD                        | 0.001       | 0.004                       | 0.061  | 0.286  |

Anexo 15. Análisis estadístico de regresión lineal entre las variables dependientes (Incidencia y Letalidad) e independientes (Temperatura y humedad) para la región de Lambayeque.

Tabla 87. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Lambayeque

| Variables Dependientes | Variables Independientes | RESUMEN DEL MODELO |            |                     |                                 |
|------------------------|--------------------------|--------------------|------------|---------------------|---------------------------------|
|                        |                          | R                  | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación |
| Incidencia             | Temperatura              | 0.083 <sup>a</sup> | 0.007      | -0.038              | 73.28753                        |
|                        | Humedad                  | 0.304 <sup>a</sup> | 0.092      | 0.051               | 70.05786                        |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.416 <sup>a</sup> | 0.173      | 0.094               | 68.46025                        |
| Letalidad              | Temperatura              | 0.012 <sup>a</sup> | 0.000      | -0.045              | 0.0512407                       |
|                        | Humedad                  | 0.290 <sup>a</sup> | 0.084      | 0.042               | 0.0490474                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.333 <sup>a</sup> | 0.111      | 0.026               | 0.0494627                       |

Tabla 88. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Lambayeque

| Variables Dependientes | Variables Independientes | ANOVA     |                   |    |                  |       |                    |
|------------------------|--------------------------|-----------|-------------------|----|------------------|-------|--------------------|
|                        |                          |           | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F     | Sig.               |
| Incidencia             | Temperatura              | Regresión | 814.403           | 1  | 814.403          | 0.152 | 0.701 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 118163.360        | 22 | 5371.062         |       |                    |
|                        |                          | Total     | 118977.763        | 23 |                  |       |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 10999.484         | 1  | 10999.484        | 2.241 | 0.149 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 107978.279        | 22 | 4908.104         |       |                    |
|                        |                          | Total     | 118977.763        | 23 |                  |       |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 20554.839         | 2  | 10277.419        | 2.193 | 0.136 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 98422.924         | 21 | 4686.806         |       |                    |
|                        |                          | Total     | 118977.763        | 23 |                  |       |                    |
| Letalidad              | Temperatura              | Regresión | 0.000             | 1  | 0.000            | 0.003 | 0.956 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.058             | 22 | 0.003            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.058             | 23 |                  |       |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 0.005             | 1  | 0.005            | 2.015 | 0.170 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.053             | 22 | 0.002            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.058             | 23 |                  |       |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 0.006             | 2  | 0.003            | 1.307 | 0.292 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.051             | 21 | 0.002            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.058             | 23 |                  |       |                    |

Tabla 89. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Lambayeque

|                        |                          |             | COEFICIENTES                   |             |                             |        |        |       |
|------------------------|--------------------------|-------------|--------------------------------|-------------|-----------------------------|--------|--------|-------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes |             | Coeficientes no estandarizados |             | Coeficientes estandarizados | t      | Sig.   |       |
|                        |                          |             | B                              | Desv. Error | Beta                        |        |        |       |
| Incidencia             | Temperatura              | (Constante) | 96.478                         | 128.487     |                             | 0.751  | 0.461  |       |
|                        |                          | TEMPERATURA | 2.393                          | 6.144       | 0.083                       | 0.389  | 0.701  |       |
|                        | Humedad                  | (Constante) | -512.698                       | 440.350     |                             | -1.164 | 0.257  |       |
|                        |                          | HUMEDAD     | 7.995                          | 5.340       | 0.304                       | 1.497  | 0.149  |       |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante) | -1088.715                      | 589.837     |                             | -1.846 | 0.079  |       |
|                        |                          | TEMPERATURA | 9.612                          | 6.732       | 0.332                       | 1.428  | 0.168  |       |
|                        |                          | HUMEDAD     | 12.562                         | 6.121       | 0.478                       | 2.052  | 0.053  |       |
|                        | Letalidad                | Temperatura | (Constante)                    | 0.158       | 0.090                       |        | 1.754  | 0.093 |
|                        |                          |             | TEMPERATURA                    | 0.000       | 0.004                       | -0.012 | -0.056 | 0.956 |
| Humedad                |                          | (Constante) | -0.285                         | 0.308       |                             | -0.924 | 0.366  |       |
|                        |                          | HUMEDAD     | 0.005                          | 0.004       | 0.290                       | 1.420  | 0.170  |       |
| Temperatura y Humedad  |                          | (Constante) | -0.517                         | 0.426       |                             | -1.212 | 0.239  |       |
|                        |                          | TEMPERATURA | 0.004                          | 0.005       | 0.192                       | 0.795  | 0.435  |       |
|                        |                          | HUMEDAD     | 0.007                          | 0.004       | 0.390                       | 1.616  | 0.121  |       |

Anexo 16. Análisis estadístico de regresión lineal entre las variables dependientes (Incidencia y Letalidad) e independientes (Temperatura y humedad) para Lima Metropolitana.

Tabla 90. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para Lima Metropolitana

| RESUMEN DEL MODELO     |                          |                    |            |                     |                                 |
|------------------------|--------------------------|--------------------|------------|---------------------|---------------------------------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes | R                  | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación |
| <b>Incidencia</b>      | Temperatura              | 0.495 <sup>a</sup> | 0.245      | 0.211               | 146.21818                       |
|                        | Humedad                  | 0.606 <sup>a</sup> | 0.368      | 0.339               | 133.83658                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.608 <sup>a</sup> | 0.369      | 0.309               | 136.78562                       |
| <b>Letalidad</b>       | Temperatura              | 0.143 <sup>a</sup> | 0.020      | -0.024              | 0.0343268                       |
|                        | Humedad                  | 0.283 <sup>a</sup> | 0.080      | 0.038               | 0.0332691                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.340 <sup>a</sup> | 0.116      | 0.031               | 0.0333852                       |

Tabla 91. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para Lima Metropolitana

| ANOVA                  |                          |           |                   |    |                  |        |                    |
|------------------------|--------------------------|-----------|-------------------|----|------------------|--------|--------------------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes |           | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F      | Sig.               |
| <b>Incidencia</b>      | Temperatura              | Regresión | 152821.277        | 1  | 152821.277       | 7.148  | 0.014 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 470354.632        | 22 | 21379.756        |        |                    |
|                        |                          | Total     | 623175.909        | 23 |                  |        |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 229106.846        | 1  | 229106.846       | 12.791 | 0.002 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 394069.064        | 22 | 17912.230        |        |                    |
|                        |                          | Total     | 623175.909        | 23 |                  |        |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 230259.509        | 2  | 115129.754       | 6.153  | 0.008 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 392916.400        | 21 | 18710.305        |        |                    |
|                        |                          | Total     | 623175.909        | 23 |                  |        |                    |
| <b>Letalidad</b>       | Temperatura              | Regresión | 0.001             | 1  | 0.001            | 0.458  | 0.506 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.026             | 22 | 0.001            |        |                    |
|                        |                          | Total     | 0.026             | 23 |                  |        |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 0.002             | 1  | 0.002            | 1.909  | 0.181 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.024             | 22 | 0.001            |        |                    |
|                        |                          | Total     | 0.026             | 23 |                  |        |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 0.003             | 2  | 0.002            | 1.371  | 0.276 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.023             | 21 | 0.001            |        |                    |
|                        |                          | Total     | 0.026             | 23 |                  |        |                    |

Tabla 92. Análisis de coeficientes entre las variables para Lima Metropolitana

|                        |                          |             | COEFICIENTES                   |             |                             |        |       |
|------------------------|--------------------------|-------------|--------------------------------|-------------|-----------------------------|--------|-------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes |             | Coeficientes no estandarizados |             | Coeficientes estandarizados | t      | Sig.  |
|                        |                          |             | B                              | Desv. Error | Beta                        |        |       |
| Incidencia             | Temperatura              | (Constante) | -247.355                       | 211.865     |                             | -1.168 | 0.256 |
|                        |                          | TEMPERATURA | 30.219                         | 11.303      | 0.495                       | 2.674  | 0.014 |
|                        | Humedad                  | (Constante) | 2660.042                       | 656.709     |                             | 4.051  | 0.001 |
|                        |                          | HUMEDAD     | -28.395                        | 7.939       | -0.606                      | -3.576 | 0.002 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante) | 3026.366                       | 1621.339    |                             | 1.867  | 0.076 |
|                        |                          | TEMPERATURA | -5.039                         | 20.302      | -0.083                      | -0.248 | 0.806 |
|                        |                          | HUMEDAD     | -31.696                        | 15.580      | -0.677                      | -2.034 | 0.055 |
| Letalidad              | Temperatura              | (Constante) | 0.126                          | 0.050       |                             | 2.524  | 0.019 |
|                        |                          | TEMPERATURA | -0.002                         | 0.003       | -0.143                      | -0.677 | 0.506 |
|                        | Humedad                  | (Constante) | -0.133                         | 0.163       |                             | -0.815 | 0.424 |
|                        |                          | HUMEDAD     | 0.003                          | 0.002       | 0.283                       | 1.382  | 0.181 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante) | -0.465                         | 0.396       |                             | -1.174 | 0.253 |
|                        |                          | TEMPERATURA | 0.005                          | 0.005       | 0.363                       | 0.920  | 0.368 |
|                        |                          | HUMEDAD     | 0.006                          | 0.004       | 0.592                       | 1.503  | 0.148 |

Anexo 17. Análisis estadístico de regresión lineal entre las variables dependientes (Incidencia y Letalidad) e independientes (Temperatura y humedad) para Lima Región

Tabla 93. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para Lima Región

| Variables Dependientes | Variables Independientes | RESUMEN DEL MODELO |            |                     |                                 |
|------------------------|--------------------------|--------------------|------------|---------------------|---------------------------------|
|                        |                          | R                  | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación |
| Incidencia             | Temperatura              | 0.244 <sup>a</sup> | 0.060      | 0.017               | 125.78404                       |
|                        | Humedad                  | 0.283 <sup>a</sup> | 0.080      | 0.038               | 124.42410                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.285 <sup>a</sup> | 0.081      | -0.006              | 127.26522                       |
| Letalidad              | Temperatura              | 0.329 <sup>a</sup> | 0.109      | 0.068               | 0.0454459                       |
|                        | Humedad                  | 0.264 <sup>a</sup> | 0.070      | 0.027               | 0.0464277                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.342 <sup>a</sup> | 0.117      | 0.033               | 0.0462892                       |



Tabla 94. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para Lima Región

| Variables Dependientes | Variables Independientes |           | Suma de cuadrados | gl | ANOVA            |       |                    |
|------------------------|--------------------------|-----------|-------------------|----|------------------|-------|--------------------|
|                        |                          |           |                   |    | Media cuadrática | F     | Sig.               |
| Incidencia             | Temperatura              | Regresión | 22090.498         | 1  | 22090.498        | 1.396 | 0.250 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 348075.717        | 22 | 15821.624        |       |                    |
|                        |                          | Total     | 370166.216        | 23 |                  |       |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 29576.345         | 1  | 29576.345        | 1.910 | 0.181 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 340589.871        | 22 | 15481.358        |       |                    |
|                        |                          | Total     | 370166.216        | 23 |                  |       |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 30041.069         | 2  | 15020.535        | 0.927 | 0.411 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 340125.146        | 21 | 16196.436        |       |                    |
|                        |                          | Total     | 370166.216        | 23 |                  |       |                    |
| Letalidad              | Temperatura              | Regresión | 0.006             | 1  | 0.006            | 2.679 | 0.116 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.045             | 22 | 0.002            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.051             | 23 |                  |       |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 0.004             | 1  | 0.004            | 1.647 | 0.213 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.047             | 22 | 0.002            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.051             | 23 |                  |       |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 0.006             | 2  | 0.003            | 1.394 | 0.270 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.045             | 21 | 0.002            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.051             | 23 |                  |       |                    |

Tabla 95. Análisis de coeficientes entre las variables para Lima Región

| Variables Dependientes | Variables Independientes |             | COEFICIENTES                   |             |                             | t      | Sig.  |
|------------------------|--------------------------|-------------|--------------------------------|-------------|-----------------------------|--------|-------|
|                        |                          |             | Coeficientes no estandarizados |             | Coeficientes estandarizados |        |       |
|                        |                          |             | B                              | Desv. Error | Beta                        |        |       |
| Incidencia             | Temperatura              | (Constante) | 96.478                         | 128.487     |                             | 0.751  | 0.461 |
|                        |                          | TEMPERATURA | 2.393                          | 6.144       | 0.083                       | 0.389  | 0.701 |
|                        | Humedad                  | (Constante) | -512.698                       | 440.350     |                             | -1.164 | 0.257 |
|                        |                          | HUMEDAD     | 7.995                          | 5.340       | 0.304                       | 1.497  | 0.149 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante) | -1088.715                      | 589.837     |                             | -1.846 | 0.079 |
|                        |                          | TEMPERATURA | 9.612                          | 6.732       | 0.332                       | 1.428  | 0.168 |
|                        |                          | HUMEDAD     | 12.562                         | 6.121       | 0.478                       | 2.052  | 0.053 |
| Letalidad              | Temperatura              | (Constante) | 0.158                          | 0.090       |                             | 1.754  | 0.093 |
|                        |                          | TEMPERATURA | 0.000                          | 0.004       | -0.012                      | -0.056 | 0.956 |
|                        | Humedad                  | (Constante) | -0.285                         | 0.308       |                             | -0.924 | 0.366 |
|                        |                          | HUMEDAD     | 0.005                          | 0.004       | 0.290                       | 1.420  | 0.170 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante) | -0.517                         | 0.426       |                             | -1.212 | 0.239 |
|                        |                          | TEMPERATURA | 0.004                          | 0.005       | 0.192                       | 0.795  | 0.435 |
|                        |                          | HUMEDAD     | 0.007                          | 0.004       | 0.390                       | 1.616  | 0.121 |

Anexo 18. Análisis estadístico de regresión lineal entre las variables dependientes (Incidencia y Letalidad) e independientes (Temperatura y humedad) para la región de Loreto.

Tabla 96. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Loreto

| RESUMEN DEL MODELO     |                          |                    |            |                     |                                 |
|------------------------|--------------------------|--------------------|------------|---------------------|---------------------------------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes | R                  | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación |
| <b>Incidencia</b>      | Temperatura              | 0.100 <sup>a</sup> | 0.010      | -0.035              | 79.44283                        |
|                        | Humedad                  | 0.374 <sup>a</sup> | 0.140      | 0.100               | 74.06267                        |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.381 <sup>a</sup> | 0.145      | 0.064               | 75.54766                        |
| <b>Letalidad</b>       | Temperatura              | 0.165 <sup>a</sup> | 0.027      | -0.017              | 0.0348134                       |
|                        | Humedad                  | 0.366 <sup>a</sup> | 0.134      | 0.095               | 0.0328461                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.366 <sup>a</sup> | 0.134      | 0.052               | 0.0336190                       |

Tabla 97. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Loreto

| ANOVA                  |                          |           |                   |    |                  |       |                    |
|------------------------|--------------------------|-----------|-------------------|----|------------------|-------|--------------------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes |           | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F     | Sig.               |
| <b>Incidencia</b>      | Temperatura              | Regresión | 1397.678          | 1  | 1397.678         | 0.221 | 0.643 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 138845.595        | 22 | 6311.163         |       |                    |
|                        |                          | Total     | 140243.273        | 23 |                  |       |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 19567.121         | 1  | 19567.121        | 3.567 | 0.072 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 120676.151        | 22 | 5485.280         |       |                    |
|                        |                          | Total     | 140243.273        | 23 |                  |       |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 20386.842         | 2  | 10193.421        | 1.786 | 0.192 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 119856.430        | 21 | 5707.449         |       |                    |
|                        |                          | Total     | 140243.273        | 23 |                  |       |                    |
| <b>Letalidad</b>       | Temperatura              | Regresión | 0.001             | 1  | 0.001            | 0.615 | 0.441 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.027             | 22 | 0.001            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.027             | 23 |                  |       |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 0.004             | 1  | 0.004            | 3.405 | 0.079 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.024             | 22 | 0.001            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.027             | 23 |                  |       |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 0.004             | 2  | 0.002            | 1.625 | 0.221 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.024             | 21 | 0.001            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.027             | 23 |                  |       |                    |

Tabla 98. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Loreto

| Variables Dependientes | Variables Independientes | COEFICIENTES |                                |             |                             |        | Sig.  |
|------------------------|--------------------------|--------------|--------------------------------|-------------|-----------------------------|--------|-------|
|                        |                          |              | Coeficientes no estandarizados |             | Coeficientes estandarizados | t      |       |
|                        |                          |              | B                              | Desv. Error | Beta                        |        |       |
| Incidencia             | Temperatura              | (Constante)  | -305.765                       | 926.531     |                             | -0.330 | 0.745 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | 15.737                         | 33.441      | 0.100                       | 0.471  | 0.643 |
|                        | Humedad                  | (Constante)  | 992.569                        | 456.848     |                             | 2.173  | 0.041 |
|                        |                          | HUMEDAD      | -10.404                        | 5.508       | -0.374                      | -1.889 | 0.072 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante)  | 1455.390                       | 1307.130    |                             | 1.113  | 0.278 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -13.496                        | 35.611      | -0.086                      | -0.379 | 0.709 |
|                        |                          | HUMEDAD      | -11.477                        | 6.292       | -0.412                      | -1.824 | 0.082 |
| Letalidad              | Temperatura              | (Constante)  | 0.378                          | 0.406       |                             | 0.932  | 0.362 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -0.011                         | 0.015       | -0.165                      | -0.784 | 0.441 |
|                        | Humedad                  | (Constante)  | -0.314                         | 0.203       |                             | -1.548 | 0.136 |
|                        |                          | HUMEDAD      | 0.005                          | 0.002       | 0.366                       | 1.845  | 0.079 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante)  | -0.313                         | 0.582       |                             | -0.539 | 0.596 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -8.665E-06                     | 0.016       | 0.000                       | -0.001 | 1.000 |
|                        |                          | HUMEDAD      | 0.005                          | 0.003       | 0.366                       | 1.610  | 0.122 |

Anexo 19. Análisis estadístico de regresión lineal entre las variables dependientes (Incidencia y Letalidad) e independientes (Temperatura y humedad) para la región de Madre de Dios.

Tabla 99. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Madre de Dios

| Variables Dependientes | Variables Independientes | RESUMEN DEL MODELO |            |                     |                                 |
|------------------------|--------------------------|--------------------|------------|---------------------|---------------------------------|
|                        |                          | R                  | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación |
| Incidencia             | Temperatura              | 0.250 <sup>a</sup> | 0.062      | 0.020               | 236.30565                       |
|                        | Humedad                  | 0.147 <sup>a</sup> | 0.022      | -0.023              | 241.39939                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.563 <sup>a</sup> | 0.317      | 0.252               | 206.46547                       |
| Letalidad              | Temperatura              | 0.501 <sup>a</sup> | 0.251      | 0.216               | 0.0422745                       |
|                        | Humedad                  | 0.522 <sup>a</sup> | 0.272      | 0.239               | 0.0416600                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.547 <sup>a</sup> | 0.299      | 0.233               | 0.0418315                       |

Tabla 100. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Madre de Dios

| Variables Dependientes | Variables Independientes | ANOVA     |                   |    |                  |       |                    |
|------------------------|--------------------------|-----------|-------------------|----|------------------|-------|--------------------|
|                        |                          |           | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F     | Sig.               |
| Incidencia             | Temperatura              | Regresión | 81703.933         | 1  | 81703.933        | 1.463 | 0.239 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 1228487.968       | 22 | 55840.362        |       |                    |
|                        |                          | Total     | 1310191.901       | 23 |                  |       |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 28171.274         | 1  | 28171.274        | 0.483 | 0.494 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 1282020.627       | 22 | 58273.665        |       |                    |
|                        |                          | Total     | 1310191.901       | 23 |                  |       |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 415004.140        | 2  | 207502.070       | 4.868 | 0.018 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 895187.761        | 21 | 42627.989        |       |                    |
|                        |                          | Total     | 1310191.901       | 23 |                  |       |                    |
| Letalidad              | Temperatura              | Regresión | 0.013             | 1  | 0.013            | 7.354 | 0.013 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.039             | 22 | 0.002            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.052             | 23 |                  |       |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 0.014             | 1  | 0.014            | 8.226 | 0.009 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.038             | 22 | 0.002            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.052             | 23 |                  |       |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 0.016             | 2  | 0.008            | 4.489 | 0.024 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.037             | 21 | 0.002            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.052             | 23 |                  |       |                    |

Tabla 101. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Madre de Dios

|                        |                          | COEFICIENTES |                                |             |                             |        |       |
|------------------------|--------------------------|--------------|--------------------------------|-------------|-----------------------------|--------|-------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes |              | Coeficientes no estandarizados |             | Coeficientes estandarizados | t      | Sig.  |
|                        |                          |              | B                              | Desv. Error | Beta                        |        |       |
| Incidencia             | Temperatura              | (Constante)  | 1513.243                       | 1008.461    |                             | 1.501  | 0.148 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -45.527                        | 37.638      | -0.250                      | -1.210 | 0.239 |
|                        | Humedad                  | (Constante)  | 1718.304                       | 2047.956    |                             | 0.839  | 0.410 |
|                        |                          | HUMEDAD      | -15.771                        | 22.683      | -0.147                      | -0.695 | 0.494 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante)  | 11698.266                      | 3747.490    |                             | 3.122  | 0.005 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -149.670                       | 49.685      | -0.821                      | -3.012 | 0.007 |
| HUMEDAD                |                          | -81.960      | 29.311                         | -0.762      | -2.796                      | 0.011  |       |
| Letalidad              | Temperatura              | (Constante)  | 0.555                          | 0.180       |                             | 3.078  | 0.005 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -0.018                         | 0.007       | -0.501                      | -2.712 | 0.013 |
|                        | Humedad                  | (Constante)  | -0.947                         | 0.353       |                             | -2.679 | 0.014 |
|                        |                          | HUMEDAD      | 0.011                          | 0.004       | 0.522                       | 2.868  | 0.009 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante)  | -0.339                         | 0.759       |                             | -0.446 | 0.660 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -0.009                         | 0.010       | -0.250                      | -0.905 | 0.375 |
| HUMEDAD                |                          | 0.007        | 0.006                          | 0.334       | 1.212                       | 0.239  |       |

Anexo 20. Análisis estadístico de regresión lineal entre las variables dependientes (Incidencia y Letalidad) e independientes (Temperatura y humedad) para la región de Moquegua.

Tabla 102. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Moquegua

| RESUMEN DEL MODELO     |                          |                    |            |                     |                                 |
|------------------------|--------------------------|--------------------|------------|---------------------|---------------------------------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes | R                  | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación |
| <b>Incidencia</b>      | Temperatura              | 0.303 <sup>a</sup> | 0.092      | 0.051               | 444.67159                       |
|                        | Humedad                  | 0.439 <sup>a</sup> | 0.193      | 0.156               | 419.27511                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.446 <sup>a</sup> | 0.199      | 0.123               | 427.47645                       |
| <b>Letalidad</b>       | Temperatura              | 0.055 <sup>a</sup> | 0.003      | -0.042              | 0.0219468                       |
|                        | Humedad                  | 0.113 <sup>a</sup> | 0.013      | -0.032              | 0.0218395                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.113 <sup>a</sup> | 0.013      | -0.081              | 0.0223529                       |

Tabla 103. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Moquegua

| ANOVA                  |                          |           |                   |    |                  |       |                    |
|------------------------|--------------------------|-----------|-------------------|----|------------------|-------|--------------------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes |           | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F     | Sig.               |
| <b>Incidencia</b>      | Temperatura              | Regresión | 441207.075        | 1  | 441207.075       | 2.231 | 0.149 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 4350122.088       | 22 | 197732.822       |       |                    |
|                        |                          | Total     | 4791329.164       | 23 |                  |       |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 923913.580        | 1  | 923913.580       | 5.256 | 0.032 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 3867415.584       | 22 | 175791.617       |       |                    |
|                        |                          | Total     | 4791329.164       | 23 |                  |       |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 953870.654        | 2  | 476935.327       | 2.610 | 0.097 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 3837458.510       | 21 | 182736.120       |       |                    |
|                        |                          | Total     | 4791329.164       | 23 |                  |       |                    |
| <b>Letalidad</b>       | Temperatura              | Regresión | 0.000             | 1  | 0.000            | 0.067 | 0.798 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.011             | 22 | 0.000            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.011             | 23 |                  |       |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 0.000             | 1  | 0.000            | 0.285 | 0.599 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.010             | 22 | 0.000            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.011             | 23 |                  |       |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 0.000             | 2  | 0.000            | 0.136 | 0.873 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.010             | 21 | 0.000            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.011             | 23 |                  |       |                    |

Tabla 104. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Moquegua

|                        |                          | COEFICIENTES |                                |             |                             |        |       |
|------------------------|--------------------------|--------------|--------------------------------|-------------|-----------------------------|--------|-------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes |              | Coeficientes no estandarizados |             | Coeficientes estandarizados | t      | Sig.  |
|                        |                          |              | B                              | Desv. Error | Beta                        |        |       |
| Incidencia             | Temperatura              | (Constante)  | 2919.491                       | 1603.280    |                             | 1.821  | 0.082 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -120.417                       | 80.613      | -0.303                      | -1.494 | 0.149 |
|                        | Humedad                  | (Constante)  | 3932.946                       | 1487.515    |                             | 2.644  | 0.015 |
|                        |                          | HUMEDAD      | -48.070                        | 20.968      | -0.439                      | -2.293 | 0.032 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante)  | 4280.153                       | 1742.261    |                             | 2.457  | 0.023 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -37.264                        | 92.034      | -0.094                      | -0.405 | 0.690 |
|                        |                          | HUMEDAD      | -42.525                        | 25.389      | -0.388                      | -1.675 | 0.109 |
| Letalidad              | Temperatura              | (Constante)  | 0.071                          | 0.079       |                             | 0.902  | 0.377 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -0.001                         | 0.004       | -0.055                      | -0.260 | 0.798 |
|                        | Humedad                  | (Constante)  | 0.092                          | 0.077       |                             | 1.190  | 0.247 |
|                        |                          | HUMEDAD      | -0.001                         | 0.001       | -0.113                      | -0.534 | 0.599 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante)  | 0.091                          | 0.091       |                             | 0.996  | 0.330 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | 0.000                          | 0.005       | 0.008                       | 0.031  | 0.975 |
|                        |                          | HUMEDAD      | -0.001                         | 0.001       | -0.117                      | -0.456 | 0.653 |

Anexo 21. Análisis estadístico de regresión lineal entre las variables dependientes (Incidencia y Letalidad) e independientes (Temperatura y humedad) para la región de Pasco.

Tabla 105. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Pasco

| Variables Dependientes | Variables Independientes | RESUMEN DEL MODELO |            |                     |                                 |
|------------------------|--------------------------|--------------------|------------|---------------------|---------------------------------|
|                        |                          | R                  | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación |
| Incidencia             | Temperatura              | 0.131 <sup>a</sup> | 0.017      | -0.027              | 116.89520                       |
|                        | Humedad                  | 0.117 <sup>a</sup> | 0.014      | -0.031              | 117.11174                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.236 <sup>a</sup> | 0.056      | -0.034              | 117.28065                       |
| Letalidad              | Temperatura              | 0.101 <sup>a</sup> | 0.010      | -0.035              | 0.0347955                       |
|                        | Humedad                  | 0.383 <sup>a</sup> | 0.147      | 0.108               | 0.0323054                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.391 <sup>a</sup> | 0.153      | 0.072               | 0.0329476                       |

Tabla 106. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Pasco

| Variables Dependientes | Variables Independientes | ANOVA     |                   |    |                  |       |                    |
|------------------------|--------------------------|-----------|-------------------|----|------------------|-------|--------------------|
|                        |                          |           | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F     | Sig.               |
| Incidencia             | Temperatura              | Regresión | 5286.182          | 1  | 5286.182         | 0.387 | 0.540 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 300618.730        | 22 | 13664.488        |       |                    |
|                        |                          | Total     | 305904.912        | 23 |                  |       |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 4171.396          | 1  | 4171.396         | 0.304 | 0.587 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 301733.516        | 22 | 13715.160        |       |                    |
|                        |                          | Total     | 305904.912        | 23 |                  |       |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 17055.149         | 2  | 8527.574         | 0.620 | 0.548 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 288849.763        | 21 | 13754.751        |       |                    |
|                        |                          | Total     | 305904.912        | 23 |                  |       |                    |
| Letalidad              | Temperatura              | Regresión | 0.000             | 1  | 0.000            | 0.229 | 0.637 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.027             | 22 | 0.001            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.027             | 23 |                  |       |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 0.004             | 1  | 0.004            | 3.788 | 0.065 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.023             | 22 | 0.001            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.027             | 23 |                  |       |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 0.004             | 2  | 0.002            | 1.896 | 0.175 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.023             | 21 | 0.001            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.027             | 23 |                  |       |                    |

Tabla 107. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Pasco

| Variables Dependientes | Variables Independientes | COEFICIENTES |                                |             |                             |        |       |
|------------------------|--------------------------|--------------|--------------------------------|-------------|-----------------------------|--------|-------|
|                        |                          |              | Coeficientes no estandarizados |             | Coeficientes estandarizados | t      | Sig.  |
|                        |                          |              | B                              | Desv. Error | Beta                        |        |       |
| Incidencia             | Temperatura              | (Constante)  | 702.406                        | 790.436     |                             | 0.889  | 0.384 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -26.660                        | 42.863      | -0.131                      | -0.622 | 0.540 |
|                        | Humedad                  | (Constante)  | -112.054                       | 586.262     |                             | -0.191 | 0.850 |
|                        |                          | HUMEDAD      | 3.903                          | 7.078       | 0.117                       | 0.551  | 0.587 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante)  | 461.973                        | 834.553     |                             | 0.554  | 0.586 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -46.519                        | 48.066      | -0.229                      | -0.968 | 0.344 |
|                        |                          | HUMEDAD      | 7.328                          | 7.922       | 0.219                       | 0.925  | 0.365 |
| Letalidad              | Temperatura              | (Constante)  | -0.044                         | 0.235       |                             | -0.188 | 0.852 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | 0.006                          | 0.013       | 0.101                       | 0.478  | 0.637 |
|                        | Humedad                  | (Constante)  | -0.246                         | 0.162       |                             | -1.523 | 0.142 |
|                        |                          | HUMEDAD      | 0.004                          | 0.002       | 0.383                       | 1.946  | 0.065 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante)  | -0.182                         | 0.234       |                             | -0.775 | 0.447 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -0.005                         | 0.014       | -0.087                      | -0.388 | 0.702 |
|                        |                          | HUMEDAD      | 0.004                          | 0.002       | 0.422                       | 1.881  | 0.074 |

Anexo 22. Análisis estadístico de regresión lineal entre las variables dependientes (Incidencia y Letalidad) e independientes (Temperatura y humedad) para la región de Piura

Tabla 108. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Piura

| RESUMEN DEL MODELO     |                          |                    |            |                     |                                 |
|------------------------|--------------------------|--------------------|------------|---------------------|---------------------------------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes | R                  | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación |
| <b>Incidencia</b>      | Temperatura              | 0.180 <sup>a</sup> | 0.033      | -0.011              | 81.77891                        |
|                        | Humedad                  | 0.136 <sup>a</sup> | 0.018      | -0.026              | 82.37191                        |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.478 <sup>a</sup> | 0.229      | 0.155               | 74.72817                        |
| <b>Letalidad</b>       | Temperatura              | 0.008 <sup>a</sup> | 0.000      | -0.045              | 0.0518533                       |
|                        | Humedad                  | 0.143 <sup>a</sup> | 0.021      | -0.024              | 0.0513186                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.220 <sup>a</sup> | 0.048      | -0.042              | 0.0517789                       |

Tabla 109. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Piura

| ANOVA                  |                          |           |                   |    |                  |       |                    |
|------------------------|--------------------------|-----------|-------------------|----|------------------|-------|--------------------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes |           | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F     | Sig.               |
| <b>Incidencia</b>      | Temperatura              | Regresión | 4954.224          | 1  | 4954.224         | 0.741 | 0.399 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 147131.379        | 22 | 6687.790         |       |                    |
|                        |                          | Total     | 152085.603        | 23 |                  |       |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 2812.692          | 1  | 2812.692         | 0.415 | 0.526 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 149272.912        | 22 | 6785.132         |       |                    |
|                        |                          | Total     | 152085.603        | 23 |                  |       |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 34815.311         | 2  | 17407.656        | 3.117 | 0.065 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 117270.292        | 21 | 5584.300         |       |                    |
|                        |                          | Total     | 152085.603        | 23 |                  |       |                    |
| <b>Letalidad</b>       | Temperatura              | Regresión | 0.000             | 1  | 0.000            | 0.001 | 0.970 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.059             | 22 | 0.003            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.059             | 23 |                  |       |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 0.001             | 1  | 0.001            | 0.462 | 0.504 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.058             | 22 | 0.003            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.059             | 23 |                  |       |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 0.003             | 2  | 0.001            | 0.532 | 0.595 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.056             | 21 | 0.003            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.059             | 23 |                  |       |                    |



Tabla 110. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Piura

|                        |                          |             | COEFICIENTES                   |                             |        |        |       |
|------------------------|--------------------------|-------------|--------------------------------|-----------------------------|--------|--------|-------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes |             | Coeficientes no estandarizados | Coeficientes estandarizados | t      | Sig.   |       |
|                        |                          |             | B                              | Desv. Error                 | Beta   |        |       |
| Incidencia             | Temperatura              | (Constante) | -11.610                        | 174.690                     |        | -0.066 | 0.948 |
|                        |                          | TEMPERATURA | 6.108                          | 7.096                       | 0.180  | 0.861  | 0.399 |
|                        | Humedad                  | (Constante) | -69.983                        | 323.555                     |        | -0.216 | 0.831 |
|                        |                          | HUMEDAD     | 2.876                          | 4.467                       | 0.136  | 0.644  | 0.526 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante) | -                              | 686.420                     |        | -2.266 | 0.034 |
|                        |                          |             | 1555.391                       |                             |        |        |       |
|                        |                          | TEMPERATURA | 24.841                         | 10.377                      | 0.734  | 2.394  | 0.026 |
|                        |                          | HUMEDAD     | 14.997                         | 6.485                       | 0.709  | 2.312  | 0.031 |
| Letalidad              | Temperatura              | (Constante) | 0.148                          | 0.111                       |        | 1.340  | 0.194 |
|                        |                          | TEMPERATURA | 0.000                          | 0.004                       | -0.008 | -0.038 | 0.970 |
|                        | Humedad                  | (Constante) | 0.007                          | 0.202                       |        | 0.037  | 0.971 |
|                        |                          | HUMEDAD     | 0.002                          | 0.003                       | 0.143  | 0.680  | 0.504 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante) | -0.329                         | 0.476                       |        | -0.691 | 0.497 |
|                        |                          | TEMPERATURA | 0.006                          | 0.007                       | 0.266  | 0.781  | 0.443 |
|                        |                          | HUMEDAD     | 0.005                          | 0.004                       | 0.351  | 1.031  | 0.314 |
|                        |                          |             |                                |                             |        |        |       |

Anexo 23. Análisis estadístico de regresión lineal entre las variables dependientes (Incidencia y Letalidad) e independientes (Temperatura y humedad) para la región de Puno.

Tabla 111. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Puno

| Variables Dependientes | Variables Independientes | RESUMEN DEL MODELO |            |                     |                                 |
|------------------------|--------------------------|--------------------|------------|---------------------|---------------------------------|
|                        |                          | R                  | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación |
| <b>Incidencia</b>      | Temperatura              | 0.240 <sup>a</sup> | 0.058      | 0.015               | 87.43187                        |
|                        | Humedad                  | 0.255 <sup>a</sup> | 0.065      | 0.023               | 87.09130                        |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.305 <sup>a</sup> | 0.093      | 0.007               | 87.78384                        |
| <b>Letalidad</b>       | Temperatura              | 0.051 <sup>a</sup> | 0.003      | -0.043              | 0.0480011                       |
|                        | Humedad                  | 0.360 <sup>a</sup> | 0.130      | 0.090               | 0.0448367                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.366 <sup>a</sup> | 0.134      | 0.052               | 0.0457740                       |

Tabla 112. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Puno

| Variables Dependientes | Variables Independientes |           | ANOVA             |    |                  |       |                    |
|------------------------|--------------------------|-----------|-------------------|----|------------------|-------|--------------------|
|                        |                          |           | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F     | Sig.               |
| <b>Incendencia</b>     | Temperatura              | Regresión | 10299.249         | 1  | 10299.249        | 1.347 | 0.258 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 168175.300        | 22 | 7644.332         |       |                    |
|                        |                          | Total     | 178474.549        | 23 |                  |       |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 11606.855         | 1  | 11606.855        | 1.530 | 0.229 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 166867.694        | 22 | 7584.895         |       |                    |
|                        |                          | Total     | 178474.549        | 23 |                  |       |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 16648.499         | 2  | 8324.250         | 1.080 | 0.358 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 161826.050        | 21 | 7706.002         |       |                    |
|                        |                          | Total     | 178474.549        | 23 |                  |       |                    |
| <b>Letalidad</b>       | Temperatura              | Regresión | 0.000             | 1  | 0.000            | 0.057 | 0.814 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.051             | 22 | 0.002            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.051             | 23 |                  |       |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 0.007             | 1  | 0.007            | 3.280 | 0.084 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.044             | 22 | 0.002            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.051             | 23 |                  |       |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 0.007             | 2  | 0.003            | 1.628 | 0.220 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.044             | 21 | 0.002            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.051             | 23 |                  |       |                    |

Tabla 113. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Puno

| Variables Dependientes | Variables Independientes |             | COEFICIENTES                   |             |                             | t      | Sig.  |
|------------------------|--------------------------|-------------|--------------------------------|-------------|-----------------------------|--------|-------|
|                        |                          |             | Coeficientes no estandarizados |             | Coeficientes estandarizados |        |       |
|                        |                          |             | B                              | Desv. Error | Beta                        |        |       |
| <b>Incendencia</b>     | Temperatura              | (Constante) | 271.205                        | 138.707     |                             | 1.955  | 0.063 |
|                        |                          | TEMPERATURA | -16.487                        | 14.204      | -0.240                      | -1.161 | 0.258 |
|                        |                          |             |                                |             |                             |        |       |
|                        | Humedad                  | (Constante) | 179.832                        | 57.997      |                             | 3.101  | 0.005 |
|                        |                          | HUMEDAD     | -1.271                         | 1.027       | -0.255                      | -1.237 | 0.229 |
|                        |                          |             |                                |             |                             |        |       |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante) | 282.574                        | 139.827     |                             | 2.021  | 0.056 |
|                        |                          | TEMPERATURA | -12.162                        | 15.036      | -0.177                      | -0.809 | 0.428 |
|                        |                          | HUMEDAD     | -0.991                         | 1.092       | -0.199                      | -0.908 | 0.374 |
| <b>Letalidad</b>       | Temperatura              | (Constante) | 0.082                          | 0.076       |                             | 1.079  | 0.292 |
|                        |                          | TEMPERATURA | 0.002                          | 0.008       | 0.051                       | 0.239  | 0.814 |
|                        |                          |             |                                |             |                             |        |       |
|                        | Humedad                  | (Constante) | 0.049                          | 0.030       |                             | 1.630  | 0.117 |
|                        |                          | HUMEDAD     | 0.001                          | 0.001       | 0.360                       | 1.811  | 0.084 |
|                        |                          |             |                                |             |                             |        |       |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante) | 0.070                          | 0.073       |                             | 0.967  | 0.345 |
|                        |                          | TEMPERATURA | -0.003                         | 0.008       | -0.070                      | -0.329 | 0.745 |
|                        |                          | HUMEDAD     | 0.001                          | 0.001       | 0.383                       | 1.787  | 0.088 |

Anexo 24. Análisis estadístico de regresión lineal entre las variables dependientes (Incidencia y Letalidad) e independientes (Temperatura y humedad) para la región de San Martín.

Tabla 114. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de San Martín

| RESUMEN DEL MODELO     |                          |                    |            |                     |                                 |
|------------------------|--------------------------|--------------------|------------|---------------------|---------------------------------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes | R                  | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación |
| <b>Incidencia</b>      | Temperatura              | 0.676 <sup>a</sup> | 0.458      | 0.433               | 69.62162                        |
|                        | Humedad                  | 0.258 <sup>a</sup> | 0.066      | 0.024               | 91.33593                        |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.680 <sup>a</sup> | 0.463      | 0.412               | 70.90050                        |
| <b>Letalidad</b>       | Temperatura              | 0.555 <sup>a</sup> | 0.308      | 0.277               | 0.0299350                       |
|                        | Humedad                  | 0.280 <sup>a</sup> | 0.078      | 0.036               | 0.0345537                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.571 <sup>a</sup> | 0.326      | 0.261               | 0.0302528                       |

Tabla 115. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de San Martín

| ANOVA                  |                          |           |                   |    |                  |        |                    |
|------------------------|--------------------------|-----------|-------------------|----|------------------|--------|--------------------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes |           | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F      | Sig.               |
| <b>Incidencia</b>      | Temperatura              | Regresión | 89948.344         | 1  | 89948.344        | 18.557 | 0.000 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 106637.734        | 22 | 4847.170         |        |                    |
|                        |                          | Total     | 196586.078        | 23 |                  |        |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 13056.516         | 1  | 13056.516        | 1.565  | 0.224 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 183529.562        | 22 | 8342.253         |        |                    |
|                        |                          | Total     | 196586.078        | 23 |                  |        |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 91021.567         | 2  | 45510.784        | 9.053  | 0.001 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 105564.511        | 21 | 5026.881         |        |                    |
|                        |                          | Total     | 196586.078        | 23 |                  |        |                    |
| <b>Letalidad</b>       | Temperatura              | Regresión | 0.009             | 1  | 0.009            | 9.803  | 0.005 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.020             | 22 | 0.001            |        |                    |
|                        |                          | Total     | 0.028             | 23 |                  |        |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 0.002             | 1  | 0.002            | 1.869  | 0.185 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.026             | 22 | 0.001            |        |                    |
|                        |                          | Total     | 0.028             | 23 |                  |        |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 0.009             | 2  | 0.005            | 5.069  | 0.016 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.019             | 21 | 0.001            |        |                    |
|                        |                          | Total     | 0.028             | 23 |                  |        |                    |

Tabla 116. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de San Martín

|                        |                          | COEFICIENTES |                                |             |                             |        |       |
|------------------------|--------------------------|--------------|--------------------------------|-------------|-----------------------------|--------|-------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes |              | Coeficientes no estandarizados |             | Coeficientes estandarizados | t      | Sig.  |
|                        |                          |              | B                              | Desv. Error | Beta                        |        |       |
| Incidencia             | Temperatura              | (Constante)  | 2662.561                       | 572.475     |                             | 4.651  | 0.000 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -92.240                        | 21.412      | -0.676                      | -4.308 | 0.000 |
|                        | Humedad                  | (Constante)  | 781.474                        | 467.378     |                             | 1.672  | 0.109 |
|                        |                          | HUMEDAD      | -6.616                         | 5.288       | -0.258                      | -1.251 | 0.224 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante)  | 2759.505                       | 619.596     |                             | 4.454  | 0.000 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -89.346                        | 22.687      | -0.655                      | -3.938 | 0.001 |
| HUMEDAD                |                          | -1.973       | 4.271                          | -0.077      | -0.462                      | 0.649  |       |
| Letalidad              | Temperatura              | (Constante)  | 0.828                          | 0.246       |                             | 3.364  | 0.003 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -0.029                         | 0.009       | -0.555                      | -3.131 | 0.005 |
|                        | Humedad                  | (Constante)  | 0.299                          | 0.177       |                             | 1.692  | 0.105 |
|                        |                          | HUMEDAD      | -0.003                         | 0.002       | -0.280                      | -1.367 | 0.185 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante)  | 0.894                          | 0.264       |                             | 3.381  | 0.003 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -0.027                         | 0.010       | -0.517                      | -2.775 | 0.011 |
| HUMEDAD                |                          | -0.001       | 0.002                          | -0.137      | -0.735                      | 0.470  |       |

Anexo 25. Análisis estadístico de regresión lineal entre las variables dependientes (Incendencia y Letalidad) e independientes (Temperatura y humedad) para la región de Tacna.

Tabla 117. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Tacna

| Variables Dependientes | Variables Independientes | RESUMEN DEL MODELO |            |                     |                                 |
|------------------------|--------------------------|--------------------|------------|---------------------|---------------------------------|
|                        |                          | R                  | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación |
| <b>Incendencia</b>     | Temperatura              | 0.242 <sup>a</sup> | 0.059      | 0.016               | 218.01185                       |
|                        | Humedad                  | 0.197 <sup>a</sup> | 0.039      | -0.005              | 220.31663                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.287 <sup>a</sup> | 0.082      | -0.005              | 220.31784                       |
| <b>Letalidad</b>       | Temperatura              | 0.444 <sup>a</sup> | 0.197      | 0.161               | 0.0322798                       |
|                        | Humedad                  | 0.394 <sup>a</sup> | 0.155      | 0.117               | 0.0331073                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.658 <sup>a</sup> | 0.434      | 0.380               | 0.0277507                       |

Tabla 118. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Tacna

| Variables Dependientes | Variables Independientes | ANOVA     |                   |    |                  |       |                    |
|------------------------|--------------------------|-----------|-------------------|----|------------------|-------|--------------------|
|                        |                          |           | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F     | Sig.               |
| Incidencia             | Temperatura              | Regresión | 65213.723         | 1  | 65213.723        | 1.372 | 0.254 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 1045641.673       | 22 | 47529.167        |       |                    |
|                        |                          | Total     | 1110855.396       | 23 |                  |       |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 42988.221         | 1  | 42988.221        | 0.886 | 0.357 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 1067867.175       | 22 | 48539.417        |       |                    |
|                        |                          | Total     | 1110855.396       | 23 |                  |       |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 91516.406         | 2  | 45758.203        | 0.943 | 0.405 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 1019338.990       | 21 | 48539.952        |       |                    |
|                        |                          | Total     | 1110855.396       | 23 |                  |       |                    |
| Letalidad              | Temperatura              | Regresión | 0.006             | 1  | 0.006            | 5.398 | 0.030 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.023             | 22 | 0.001            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.029             | 23 |                  |       |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 0.004             | 1  | 0.004            | 4.045 | 0.057 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.024             | 22 | 0.001            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.029             | 23 |                  |       |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 0.012             | 2  | 0.006            | 8.035 | 0.003 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.016             | 21 | 0.001            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.029             | 23 |                  |       |                    |

Tabla 119. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Tacna

|                        |                          | COEFICIENTES |                                |             |                             |        |       |
|------------------------|--------------------------|--------------|--------------------------------|-------------|-----------------------------|--------|-------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes |              | Coeficientes no estandarizados |             | Coeficientes estandarizados | t      | Sig.  |
|                        |                          |              | B                              | Desv. Error | Beta                        |        |       |
| Incidencia             | Temperatura              | (Constante)  | -4.269                         | 181.358     |                             | -0.024 | 0.981 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | 11.304                         | 9.567       | 0.244                       | 1.182  | 0.250 |
|                        | Humedad                  | (Constante)  | 920.663                        | 516.324     |                             | 1.783  | 0.088 |
|                        |                          | HUMEDAD      | -8.397                         | 6.075       | -0.283                      | -1.382 | 0.181 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante)  | 1199.292                       | 1727.597    |                             | 0.694  | 0.495 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -4.060                         | 23.971      | -0.088                      | -0.169 | 0.867 |
|                        |                          | HUMEDAD      | -10.782                        | 15.389      | -0.363                      | -0.701 | 0.491 |
| Letalidad              | Temperatura              | (Constante)  | 0.240                          | 0.066       |                             | 3.668  | 0.001 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -0.006                         | 0.003       | -0.329                      | -1.637 | 0.116 |
|                        | Humedad                  | (Constante)  | -0.113                         | 0.193       |                             | -0.585 | 0.564 |
|                        |                          | HUMEDAD      | 0.003                          | 0.002       | 0.264                       | 1.283  | 0.213 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante)  | 0.524                          | 0.628       |                             | 0.834  | 0.414 |
|                        |                          | TEMPERATURA  | -0.009                         | 0.009       | -0.540                      | -1.064 | 0.299 |
|                        |                          | HUMEDAD      | -0.003                         | 0.006       | -0.230                      | -0.454 | 0.655 |

Anexo 26. Análisis estadístico de regresión lineal entre las variables dependientes (Incidencia y Letalidad) e independientes (Temperatura y humedad) para la región de Tumbes.

Tabla 120. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Tumbes

| RESUMEN DEL MODELO     |                          |                    |            |                     |                                 |
|------------------------|--------------------------|--------------------|------------|---------------------|---------------------------------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes | R                  | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación |
| <b>Incidencia</b>      | Temperatura              | 0.402 <sup>a</sup> | 0.162      | 0.124               | 97.54519                        |
|                        | Humedad                  | 0.166 <sup>a</sup> | 0.028      | -0.017              | 105.06396                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.515 <sup>a</sup> | 0.266      | 0.196               | 93.45171                        |
| <b>Letalidad</b>       | Temperatura              | 0.375 <sup>a</sup> | 0.141      | 0.102               | 0.0299285                       |
|                        | Humedad                  | 0.397 <sup>a</sup> | 0.158      | 0.119               | 0.0296383                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.672 <sup>a</sup> | 0.452      | 0.400               | 0.0244650                       |

Tabla 121. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Tumbes

| ANOVA                  |                          |           |                   |    |                  |       |                    |
|------------------------|--------------------------|-----------|-------------------|----|------------------|-------|--------------------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes |           | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F     | Sig.               |
| <b>Incidencia</b>      | Temperatura              | Regresión | 40420.191         | 1  | 40420.191        | 4.248 | 0.051 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 209331.409        | 22 | 9515.064         |       |                    |
|                        |                          | Total     | 249751.600        | 23 |                  |       |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 6906.010          | 1  | 6906.010         | 0.626 | 0.437 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 242845.590        | 22 | 11038.436        |       |                    |
|                        |                          | Total     | 249751.600        | 23 |                  |       |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 66353.941         | 2  | 33176.971        | 3.799 | 0.039 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 183397.659        | 21 | 8733.222         |       |                    |
|                        |                          | Total     | 249751.600        | 23 |                  |       |                    |
| <b>Letalidad</b>       | Temperatura              | Regresión | 0.003             | 1  | 0.003            | 3.610 | 0.071 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.020             | 22 | 0.001            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.023             | 23 |                  |       |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 0.004             | 1  | 0.004            | 4.114 | 0.055 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.019             | 22 | 0.001            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.023             | 23 |                  |       |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 0.010             | 2  | 0.005            | 8.663 | 0.002 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.013             | 21 | 0.001            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.023             | 23 |                  |       |                    |

Tabla 122. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Tumbes

|                        |                          |             | COEFICIENTES                   |                             |        |        |       |       |
|------------------------|--------------------------|-------------|--------------------------------|-----------------------------|--------|--------|-------|-------|
| Variables Dependientes | Variables Independientes |             | Coeficientes no estandarizados | Coeficientes estandarizados | t      | Sig.   |       |       |
|                        |                          |             | B                              | Desv. Error                 | Beta   |        |       |       |
| Incidencia             | Temperatura              | (Constante) | -417.525                       | 323.464                     |        | -1.291 | 0.210 |       |
|                        |                          | TEMPERATURA | 26.785                         | 12.996                      | 0.402  | 2.061  | 0.051 |       |
|                        | Humedad                  | (Constante) | -117.769                       | 462.792                     |        | -0.254 | 0.801 |       |
|                        |                          | HUMEDAD     | 4.443                          | 5.617                       | 0.166  | 0.791  | 0.437 |       |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante) | -                              | 630.463                     |        | -2.163 | 0.042 |       |
|                        |                          | TEMPERATURA | 1363.663                       | 34.540                      | 13.239 | 0.519  | 2.609 | 0.016 |
|                        |                          | HUMEDAD     | 9.156                          | 5.313                       | 0.343  | 1.723  | 0.100 |       |
| Letalidad              | Temperatura              | (Constante) | -0.106                         | 0.099                       |        | -1.067 | 0.297 |       |
|                        |                          | TEMPERATURA | 0.008                          | 0.004                       | 0.375  | 1.900  | 0.071 |       |
|                        | Humedad                  | (Constante) | -0.182                         | 0.131                       |        | -1.396 | 0.177 |       |
|                        |                          | HUMEDAD     | 0.003                          | 0.002                       | 0.397  | 2.028  | 0.055 |       |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante) | -0.602                         | 0.165                       |        | -3.649 | 0.001 |       |
|                        |                          | TEMPERATURA | 0.012                          | 0.003                       | 0.577  | 3.360  | 0.003 |       |
|                        |                          | HUMEDAD     | 0.005                          | 0.001                       | 0.593  | 3.453  | 0.002 |       |

Anexo 27. Análisis estadístico de regresión lineal entre las variables dependientes (Incidencia y Letalidad) e independientes (Temperatura y humedad) para la región de Ucayali.

Tabla 123. Resumen del modelo de regresión lineal entre las variables para la región de Ucayali

| Variables Dependientes | Variables Independientes | RESUMEN DEL MODELO |            |                     |                                 |
|------------------------|--------------------------|--------------------|------------|---------------------|---------------------------------|
|                        |                          | R                  | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación |
| Incidencia             | Temperatura              | 0.050 <sup>a</sup> | 0.002      | -0.043              | 104.79449                       |
|                        | Humedad                  | 0.449 <sup>a</sup> | 0.202      | 0.165               | 93.74912                        |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.467 <sup>a</sup> | 0.218      | 0.143               | 94.99090                        |
| Letalidad              | Temperatura              | 0.016 <sup>a</sup> | 0.000      | -0.045              | 0.0748961                       |
|                        | Humedad                  | 0.309 <sup>a</sup> | 0.096      | 0.055               | 0.0712295                       |
|                        | Temperatura y Humedad    | 0.340 <sup>a</sup> | 0.116      | 0.031               | 0.0720995                       |

Tabla 124. Análisis de varianza (ANOVA) entre las variables para la región de Ucayali

| Variables Dependientes | Variables Independientes |           | ANOVA             |    |                  |       |                    |
|------------------------|--------------------------|-----------|-------------------|----|------------------|-------|--------------------|
|                        |                          |           | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F     | Sig.               |
| Incidencia             | Temperatura              | Regresión | 598.263           | 1  | 598.263          | 0.054 | 0.818 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 241601.479        | 22 | 10981.885        |       |                    |
|                        |                          | Total     | 242199.742        | 23 |                  |       |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 48844.012         | 1  | 48844.012        | 5.557 | 0.028 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 193355.730        | 22 | 8788.897         |       |                    |
|                        |                          | Total     | 242199.742        | 23 |                  |       |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 52711.044         | 2  | 26355.522        | 2.921 | 0.076 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 189488.698        | 21 | 9023.271         |       |                    |
|                        |                          | Total     | 242199.742        | 23 |                  |       |                    |
| Letalidad              | Temperatura              | Regresión | 0.000             | 1  | 0.000            | 0.006 | 0.941 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.123             | 22 | 0.006            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.123             | 23 |                  |       |                    |
|                        | Humedad                  | Regresión | 0.012             | 1  | 0.012            | 2.329 | 0.141 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.112             | 22 | 0.005            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.123             | 23 |                  |       |                    |
|                        | Temperatura y Humedad    | Regresión | 0.014             | 2  | 0.007            | 1.373 | 0.275 <sup>b</sup> |
|                        |                          | Residuo   | 0.109             | 21 | 0.005            |       |                    |
|                        |                          | Total     | 0.123             | 23 |                  |       |                    |

Tabla 125. Análisis de coeficientes entre las variables para la región de Ucayali

| Variables Dependientes | Variables Independientes |             | COEFICIENTES                   |             |                             | T      | Sig.  |
|------------------------|--------------------------|-------------|--------------------------------|-------------|-----------------------------|--------|-------|
|                        |                          |             | Coeficientes no estandarizados |             | Coeficientes estandarizados |        |       |
|                        |                          |             | B                              | Desv. Error | Beta                        |        |       |
| Incidencia             | Temperatura              | (Constante) | 353.334                        | 765.977     |                             | 0.461  | 0.649 |
|                        |                          | TEMPERATURA | -6.837                         | 29.293      | -0.050                      | -0.233 | 0.818 |
|                        | Humedad                  | (Constante) | -5812.522                      | 2539.765    |                             | -2.289 | 0.032 |
|                        |                          | HUMEDAD     | 66.100                         | 28.039      | 0.449                       | 2.357  | 0.028 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante) | -6976.833                      | 3128.195    |                             | -2.230 | 0.037 |
|                        |                          | TEMPERATURA | 18.726                         | 28.604      | 0.136                       | 0.655  | 0.520 |
|                        |                          | HUMEDAD     | 73.550                         | 30.605      | 0.500                       | 2.403  | 0.026 |
| Letalidad              | Temperatura              | (Constante) | 0.135                          | 0.547       |                             | 0.247  | 0.807 |
|                        |                          | TEMPERATURA | -0.002                         | 0.021       | -0.016                      | -0.074 | 0.941 |
|                        | Humedad                  | (Constante) | 3.040                          | 1.930       |                             | 1.575  | 0.129 |
|                        |                          | HUMEDAD     | -0.033                         | 0.021       | -0.309                      | -1.526 | 0.141 |
|                        | Temperatura y Humedad    | (Constante) | 3.967                          | 2.374       |                             | 1.671  | 0.110 |
|                        |                          | TEMPERATURA | -0.015                         | 0.022       | -0.152                      | -0.687 | 0.499 |
|                        |                          | HUMEDAD     | -0.038                         | 0.023       | -0.366                      | -1.655 | 0.113 |