

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



---

---

**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**



## 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

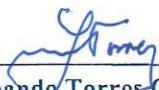
Dr. Jesús Ruiz Baca  
Asesor  
DNI: 18181820  
Código ORCID: 0000-0002-6196-0246



## 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 Noemí Velásquez Guarniz  
Secretaria  
DNI: 32948162  
Código ORCID: 0000-0002-1789-9740

  
Ms. Jesús Ruiz Baca  
Vocal  
DNI: 18181820  
Código ORCID: 0000-0002-6196-0246



**ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

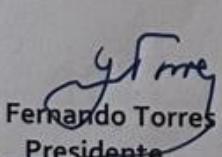
A los siete días del mes de noviembre del año 2025, siendo las 12:00 horas, en el aula P-01 de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Santa, se reunieron los miembros del Jurado Evaluador, designados mediante Resolución Directoral N° 435-2025-EPG-UNS de fecha 05.04.2025, conformado por los docentes: Dr. Luis Fernando Torres Cabrera (Presidente), Ms. Mirian Noemí 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.

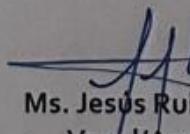
El presidente del jurado autorizó el inicio del acto académico; producido y concluido el acto de sustentación de tesis, los miembros del jurado procedieron a la evaluación respectiva, haciendo una serie de preguntas y recomendaciones a la tesista, quien dio respuestas a las interrogantes y observaciones.

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 DIÉCINUEVE.

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 Noemí Velásquez Guarniz  
Secretaria

  
Ms. Jesús Ruiz Baca  
Vocal/Asesor



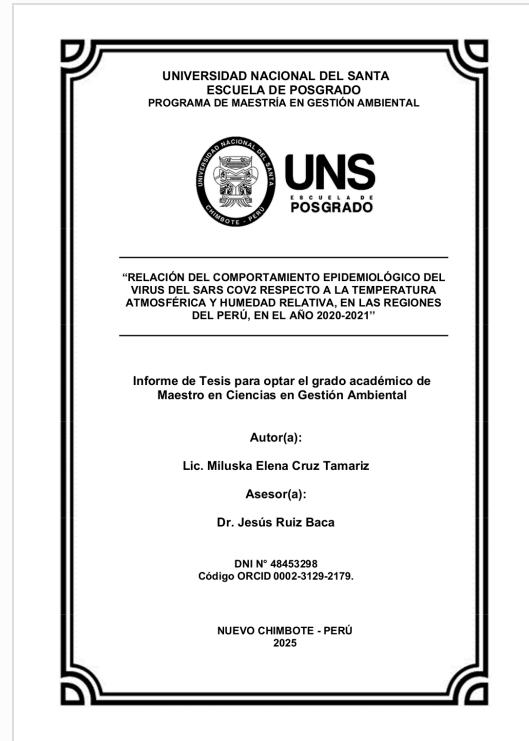
## Recibo digital

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\_-\_Maestria\_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



# 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

---



FUENTES PRIMARIAS

---

- |   |   |    |
|---|---|----|
| 1 | Submitted to Universidad Cesar Vallejo<br>Trabajo del estudiante                      | 2% |
| 2 | Submitted to Universidad Nacional Mayor de San Marcos<br>Trabajo del estudiante       | 1% |
| 3 | hdl.handle.net<br>Fuente de Internet  | 1% |
| 4 | Submitted to Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC<br>Trabajo del estudiante | 1% |
| 5 | www.radoctores.es<br>Fuente de Internet   | 1% |
| 6 | www.coursehero.com<br>Fuente de Internet  | 1% |
| 7 | www.scielo.org.co<br>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 trasnochada, 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 en todas las regiones del Perú. ....	47
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 .....	77
4.3. Comparación e identificación de las posibles diferencias entre el 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 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 qué 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 qué 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 ( $T^{\circ}$ ) 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 qué 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 períodos 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 Friares 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', Osores 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 período 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 considerados 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) constitúa 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 (Schwab 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 (Schwab 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 murciélagos, 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 (56º 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 períodos 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 influídas 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 °) 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 °) 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 °) 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 qué 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" Longitud: 78°26'7.9" Altitud: 508 msnm.	Distrito: Aramango Provincia: Bagua
		Estación meteorológica - Automática -"BAGUA"	Latitud: 5°39'41.2" Longitud: 78°32'2.5" Altitud: 400 msnm.	Distrito: BAGUA GRANDE Provincia: UTCUBAMBA
		Estación meteorológica "CHACHAPOYAS "	Latitud: 6°12'29.88" Longitud: 77°52'1.62" Altitud: 2442 msnm.	Distrito: CHACHAPOYAS Provincia: CHACHAPOYAS

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

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

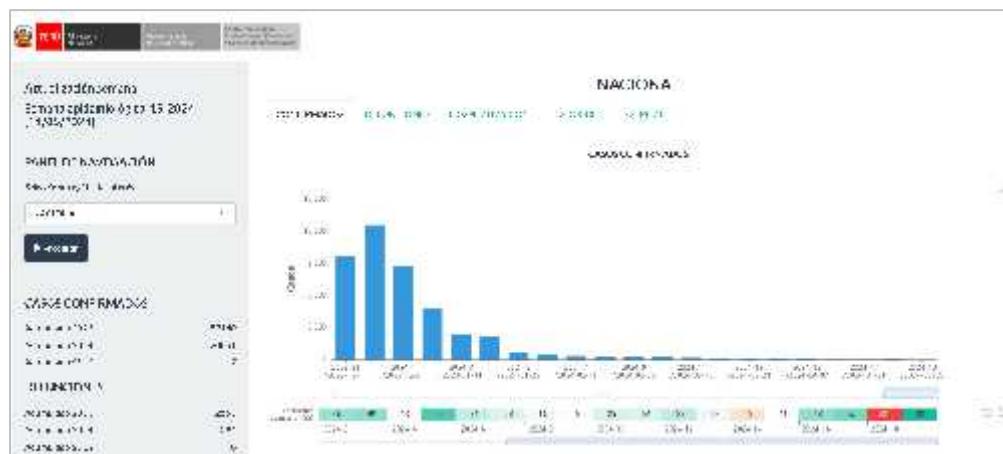


Figura 2. Página web oficial del MINAM (Sala situacional del COVID-19)

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:

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

$$L = \frac{\text{Número de muertes n - d C -1 e 1 día}}{\text{Número de casos n - d C -1 e 1 día}} \times 100$$

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

REGIONES	POBLACIÓN (Habitantes)
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
	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>
NOMBRE DE LA REGIÓN / PROVINCIA CONSTITUCIONAL / CIUDAD	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

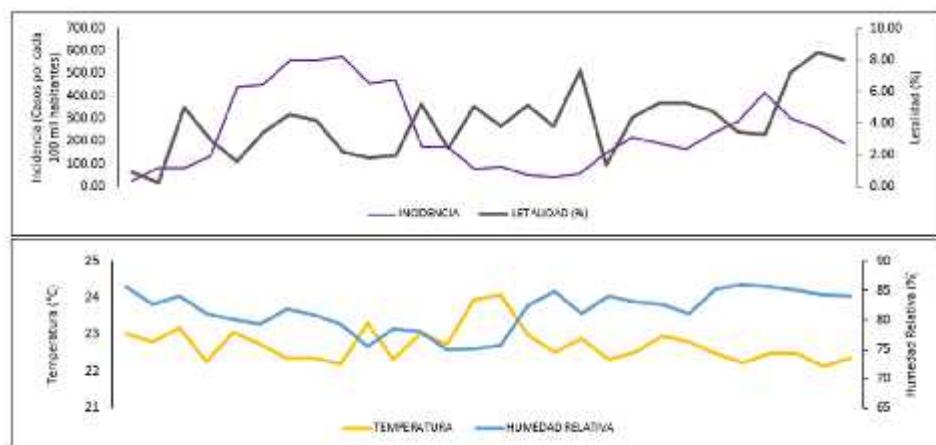


Figura 3. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Amazonas - abril 2020 a mayo 2021

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

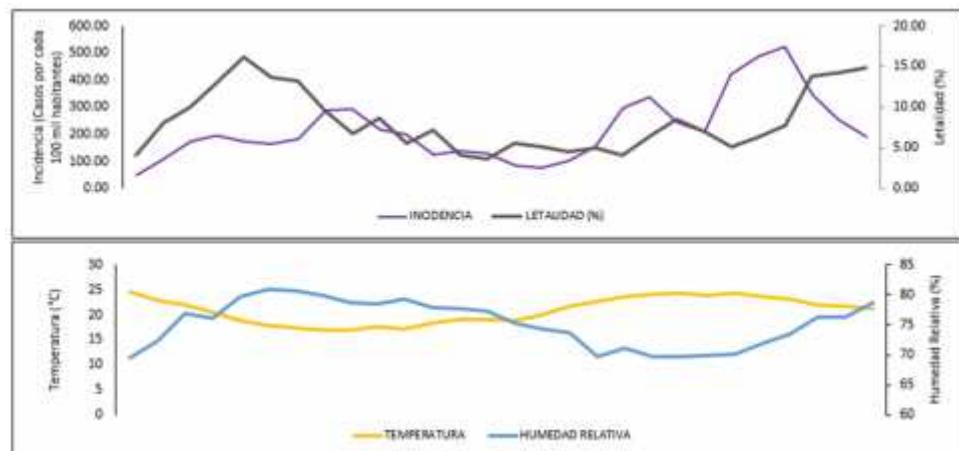


Figura 4. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Ancash - abril 2020 a mayo 2021

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

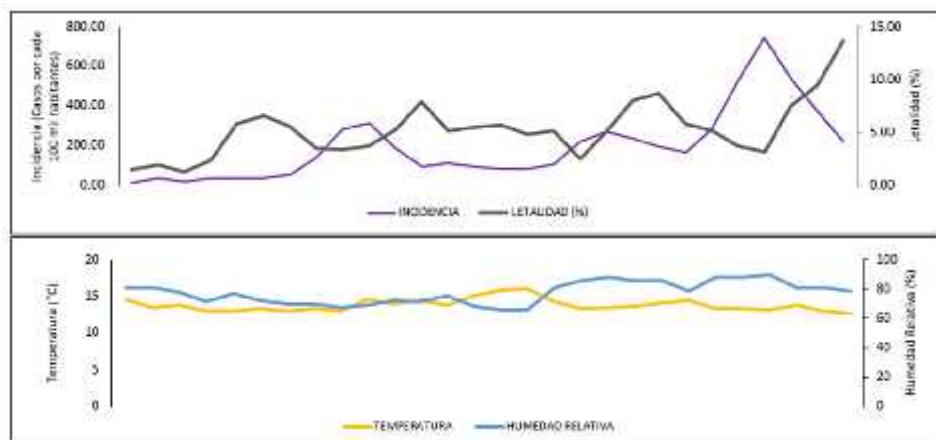


Figura 5. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Apurímac - abril 2020 a mayo 2021

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%.

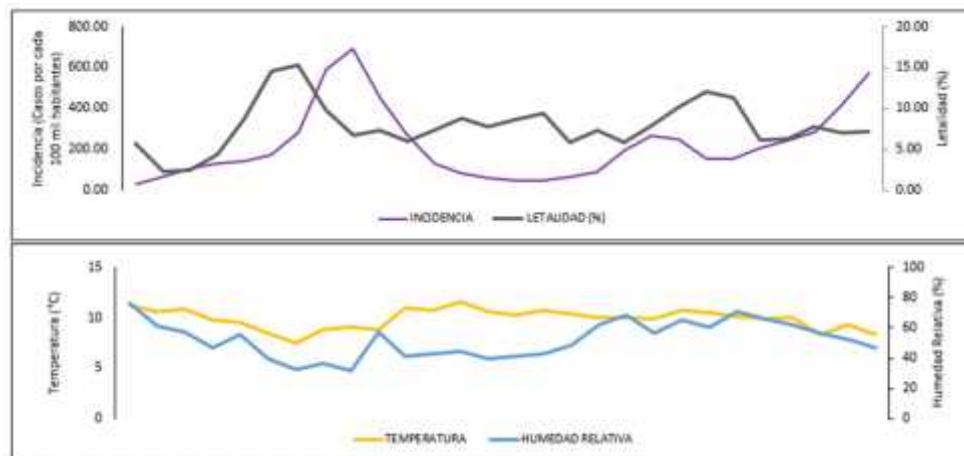


Figura 6. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Arequipa - abril 2020 a mayo 2021

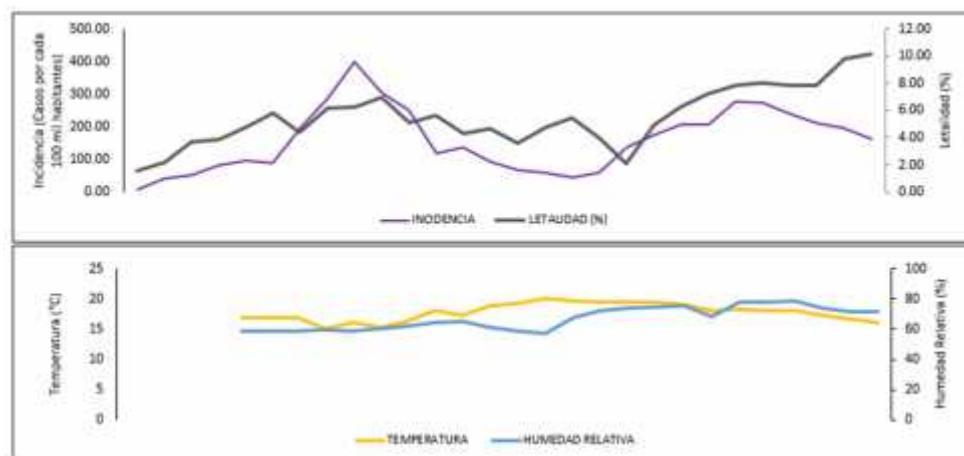
En 2021 se registraron nuevos aumentos, con 264.99 casos en enero, 285.82 en abril y un máximo de 574.05 en mayo, mientras la letalidad osciló entre 5.82% y 12.02%, con un pico en febrero. Estos resultados sugieren que los repuntes de incidencia se relacionaron con condiciones de menor temperatura y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

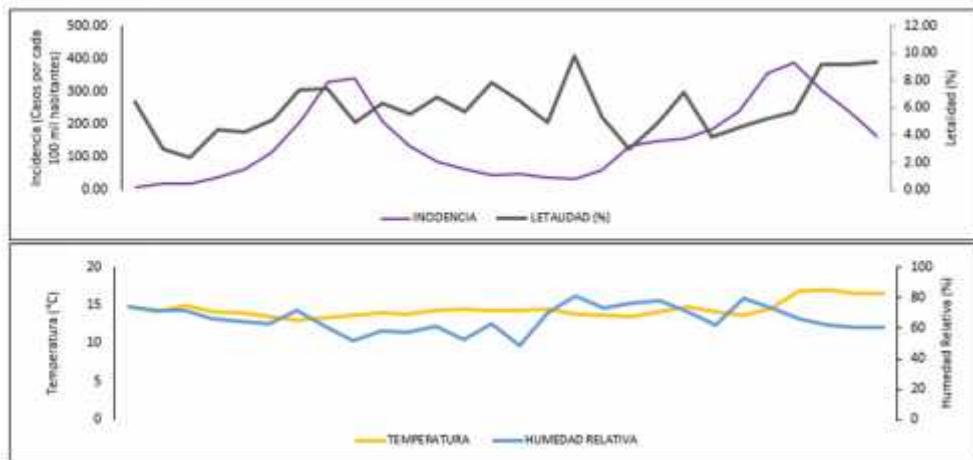


Figura 8. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Cajamarca - abril 2020 a mayo 2021

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 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

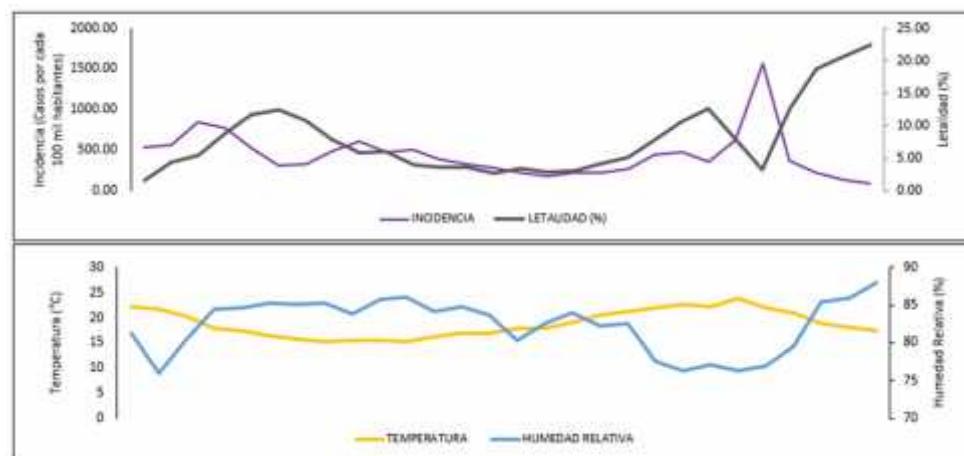


Figura 9. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la provincia constitucional del Callao - abril 2020 a mayo 2021

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° 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

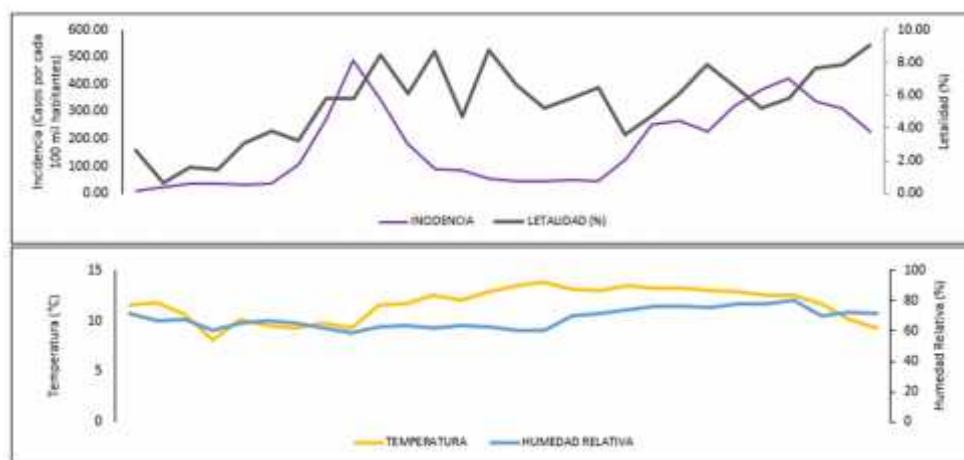


Figura 10. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad relativa de la región Cusco - abril 2020 a mayo 2021

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).

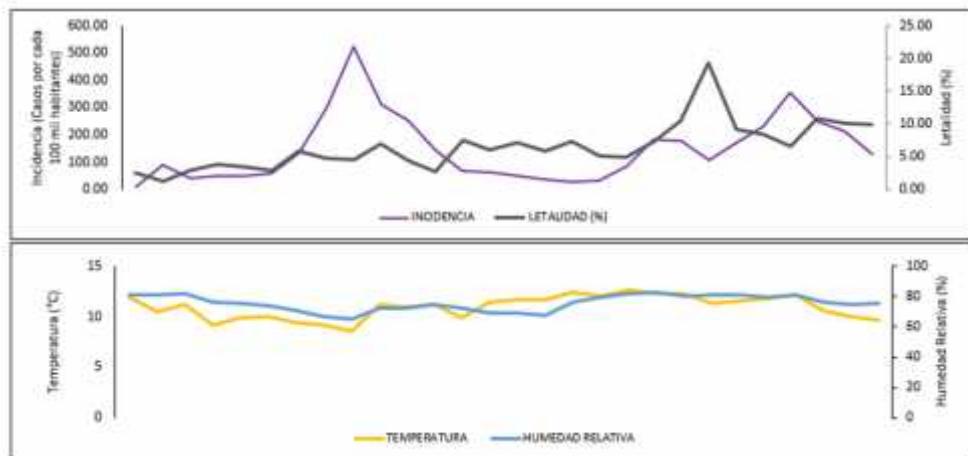


Figura 11. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Huancavelica - abril 2020 a mayo 2021

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

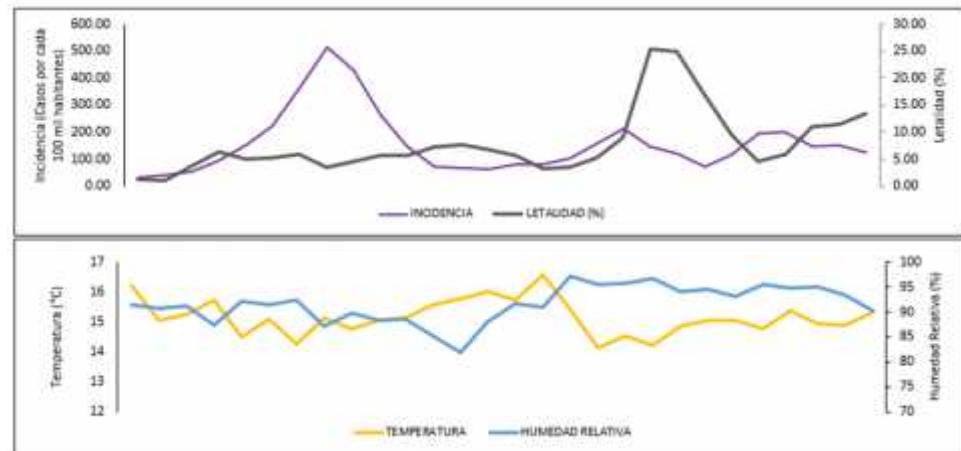


Figura 12. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Huánuco - abril 2020 a mayo 2021

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

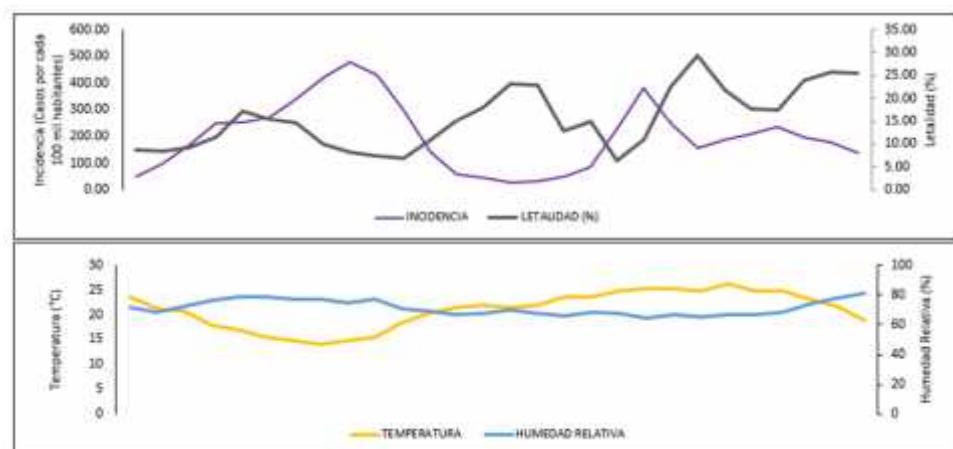


Figura 13. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Ica - abril 2020 a mayo 2021

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 °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 °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 °C) y humedad relativa de 76.31 %.

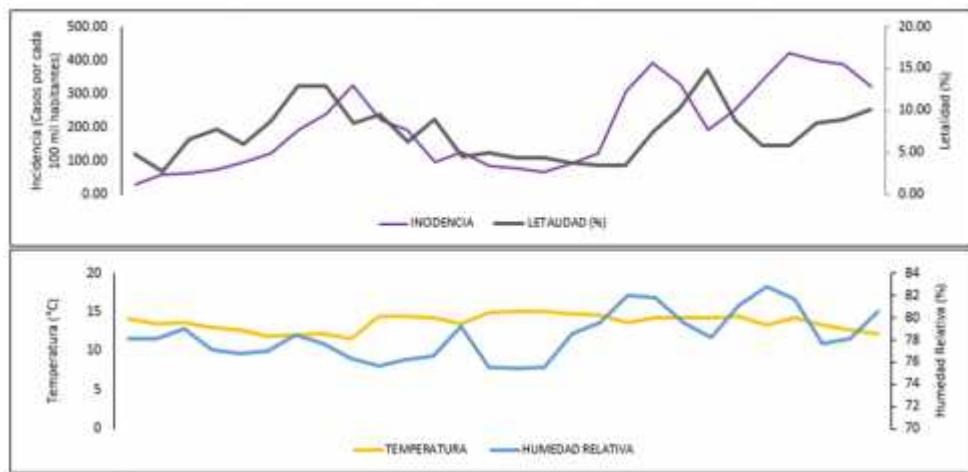


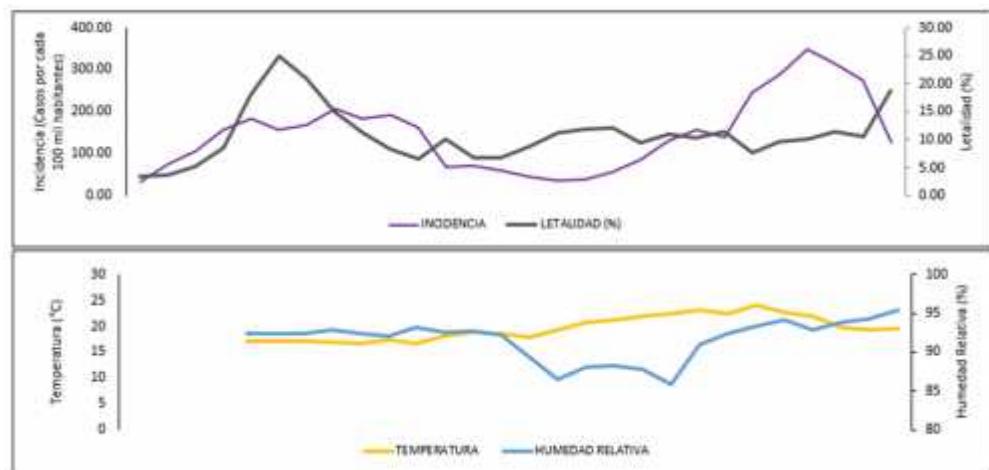
Figura 14. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Junín - abril 2020 a mayo 2021

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

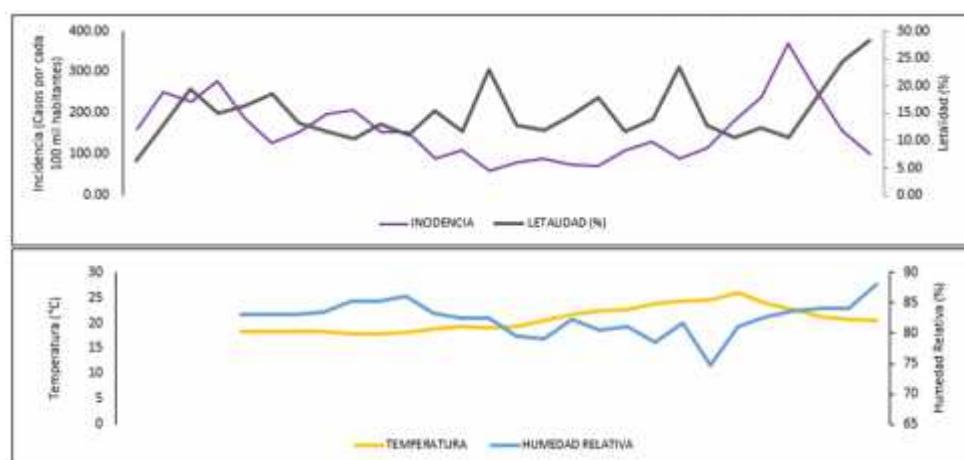
La Figura 15 muestra que, en La Libertad, durante el 2020, la variabilidad climática fue ( $T^{\circ} 26.34 - 16.73$ ) (HR 95.38 - 77.24), la incidencia de SARS-CoV-2 aumentó de forma sostenida hasta alcanzar su máximo en junio (184.06 casos), cuando la humedad relativa superaba el 92 %, mientras que 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, las 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 %.

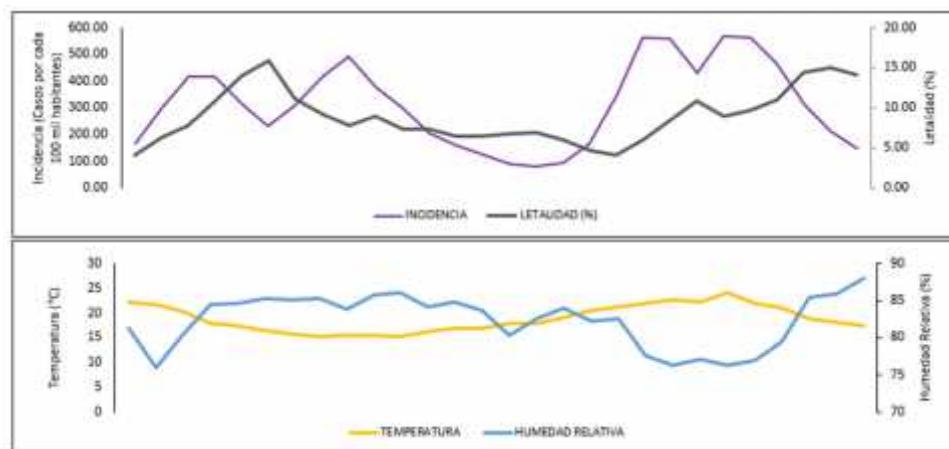


Figura 17. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de Lima Metropolitana - abril 2020 a mayo 2021

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.

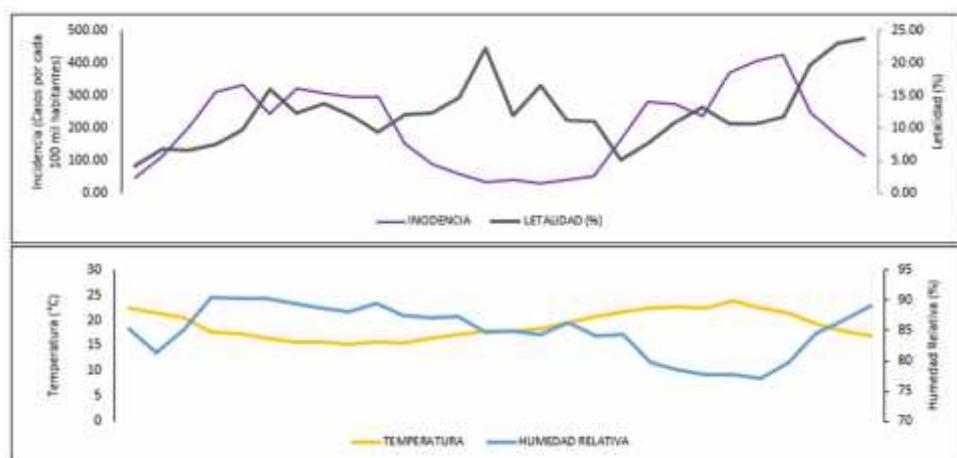


Figura 18. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Lima- abril 2020 a mayo 2021

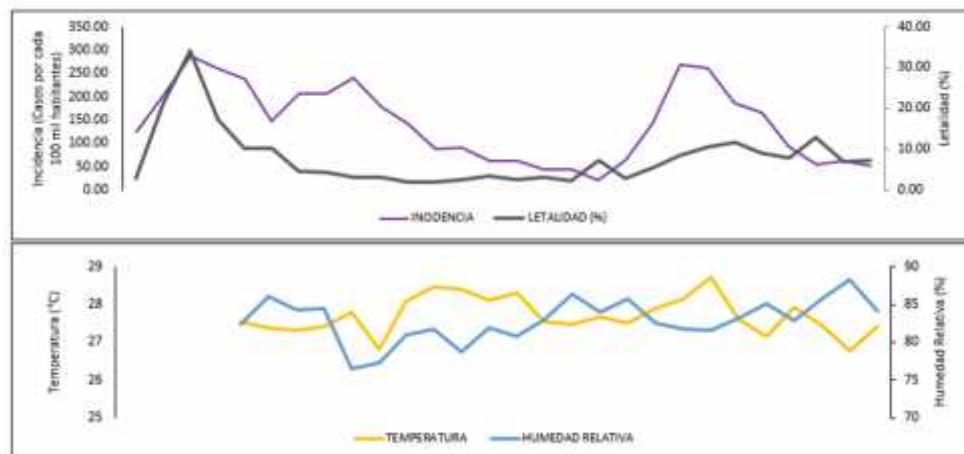
En 2020, la disminución progresiva de la temperatura y el incremento de la humedad relativa coincidieron con un aumento de la incidencia, que alcanzó su pico en junio (332.07 casos) cuando la temperatura descendió a 16 °C y la humedad superó el 90 %; mientras que la letalidad se incrementó hacia octubre,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

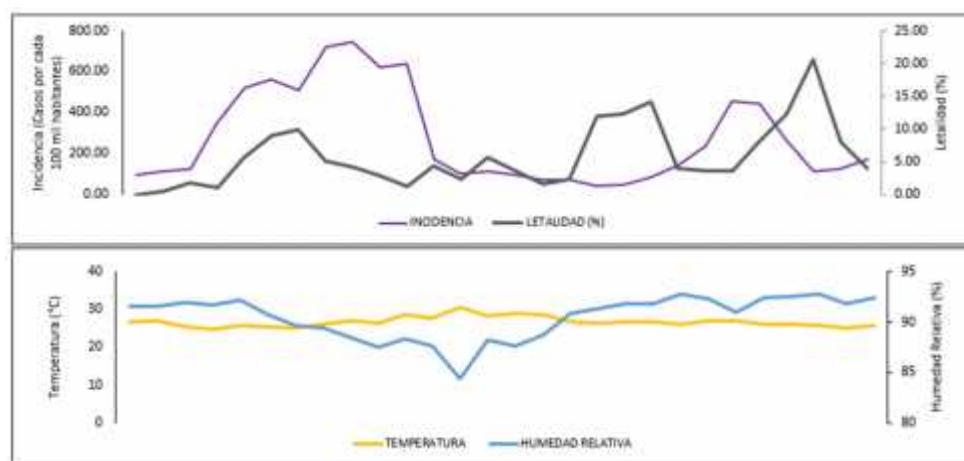


Figura 20. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Madre de Dios - abril 2020 a mayo 2021

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 °C y 30.34 °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 °C y 27.15 °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

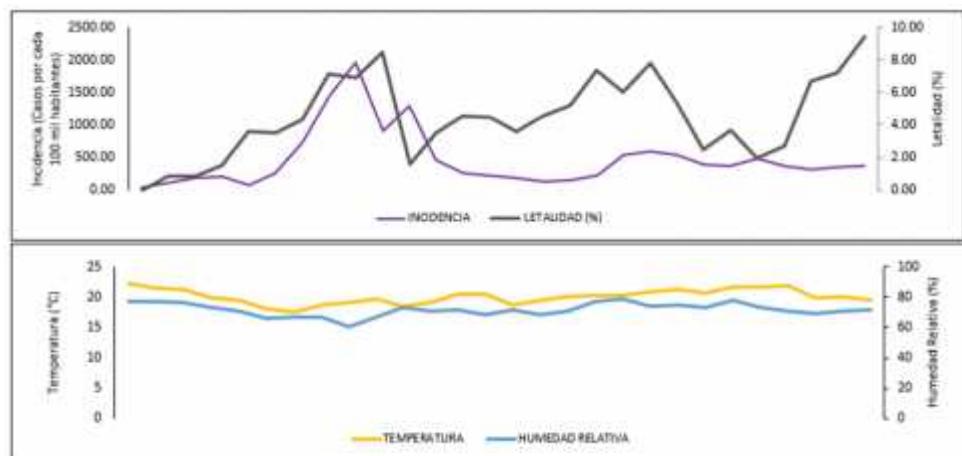


Figura 21. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Moquegua - abril 2020 a mayo 2021

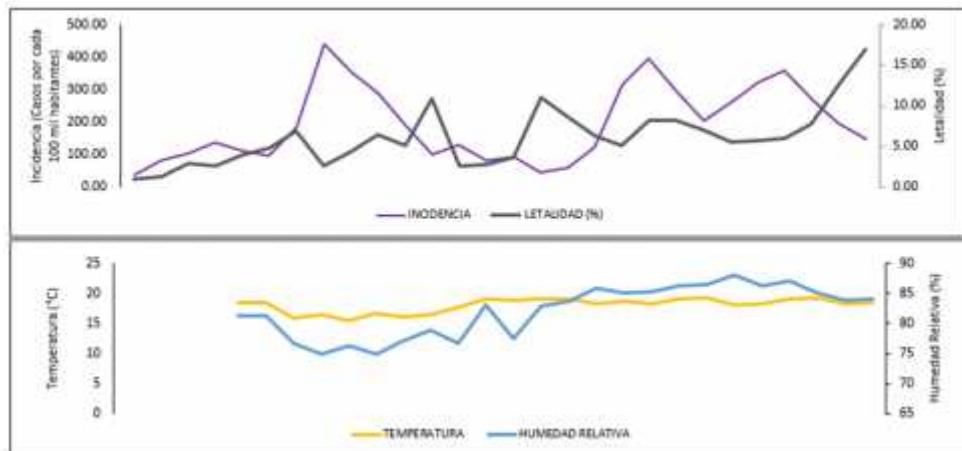
En la Figura 21 se observa que, en Moquegua, durante 2020, la variabilidad climática fue ( $T^{\circ}$  22.30 - 17.46) (HR 78.68 - 60.40), la incidencia del SARS-CoV-2 aumentó progresivamente hasta alcanzar 1965.86 casos en la primera quincena de agosto, coincidiendo con una disminución de la humedad 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 %.

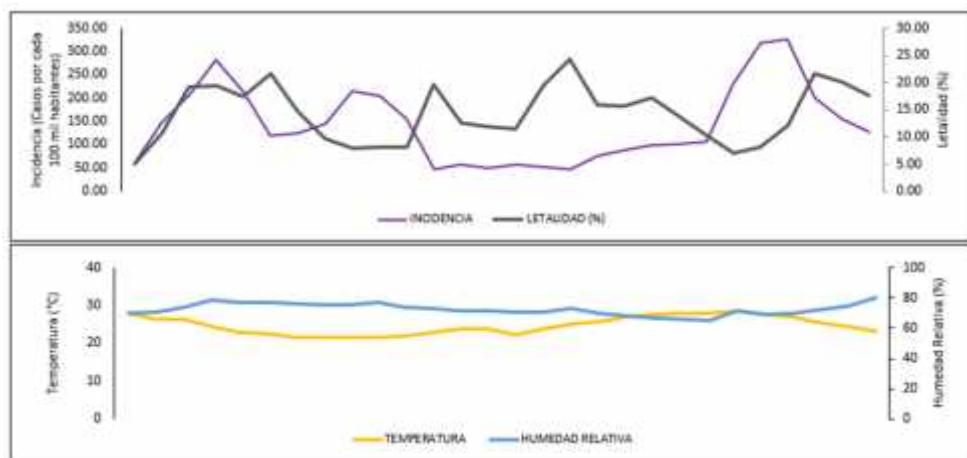


Figura 23. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Piura - abril 2020 a mayo 2021

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 ( $T^{\circ}$  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.**

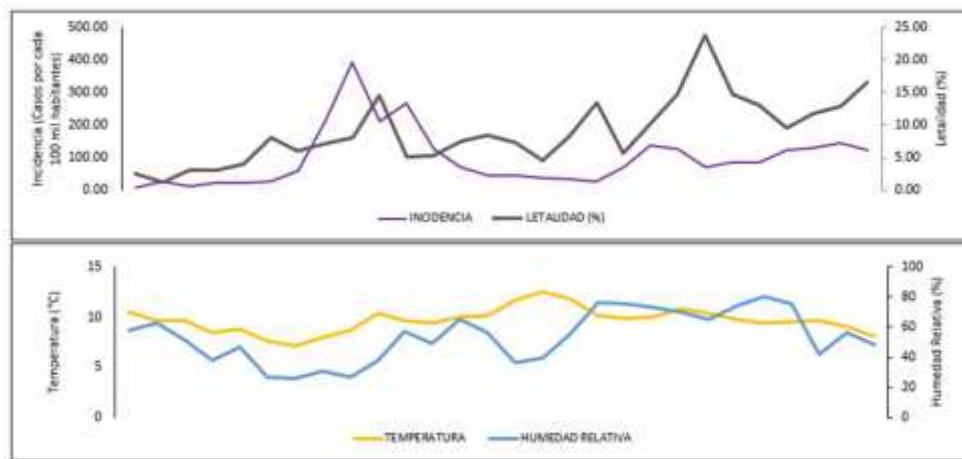


Figura 24. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Puno - abril 2020 a mayo 2021

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 ( $7.18^{\circ}\text{C}$  –  $8.69^{\circ}\text{C}$ ) 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  $10^{\circ}\text{C}$  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 ( $T^{\circ} 12.51 - 7.18$ ) ( $HR 79.90 - 26.49$ ).

#### 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

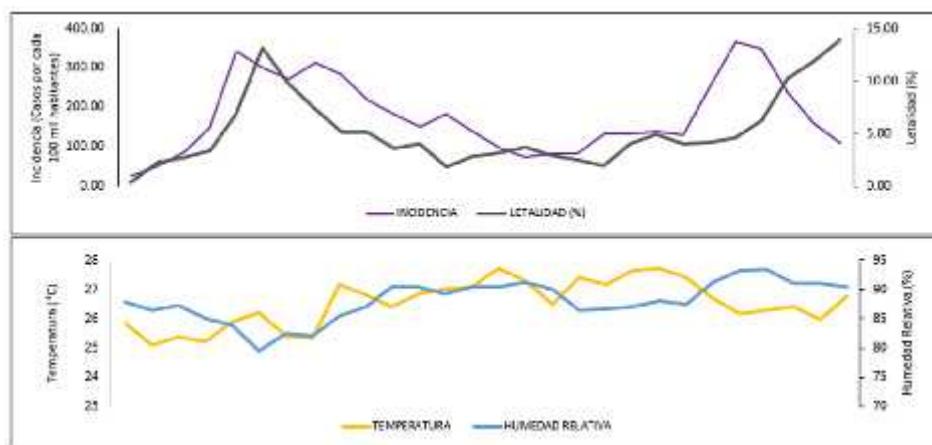


Figura 25. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región San Martín - abril 2020 a mayo 2021

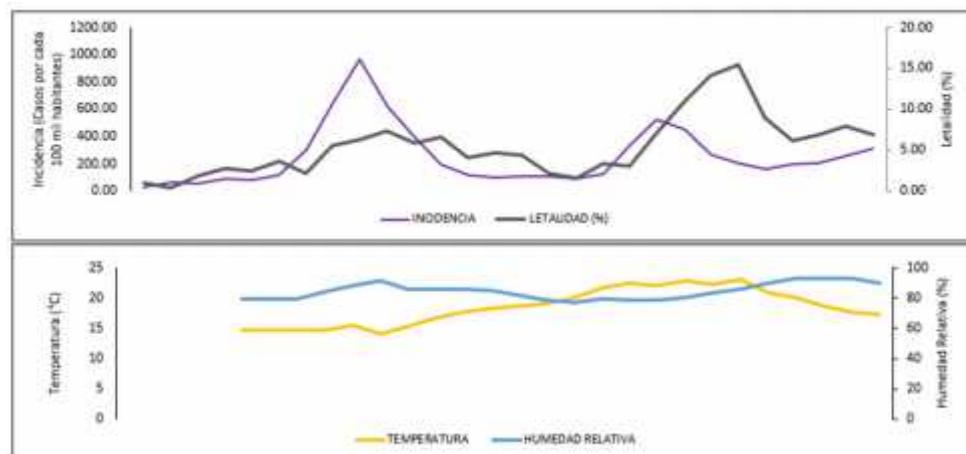
En la Figura 25 se observa que, en la región de San Martín, durante 2020, la incidencia de SARS-CoV-2 aumentó progresivamente hasta alcanzar su máximo en junio con 342.91 casos, en un contexto de temperatura estable (~25.9 °C) y humedad relativa entre 79.44 % y 87.89 %. La letalidad también se elevó 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 (~26 °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° 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

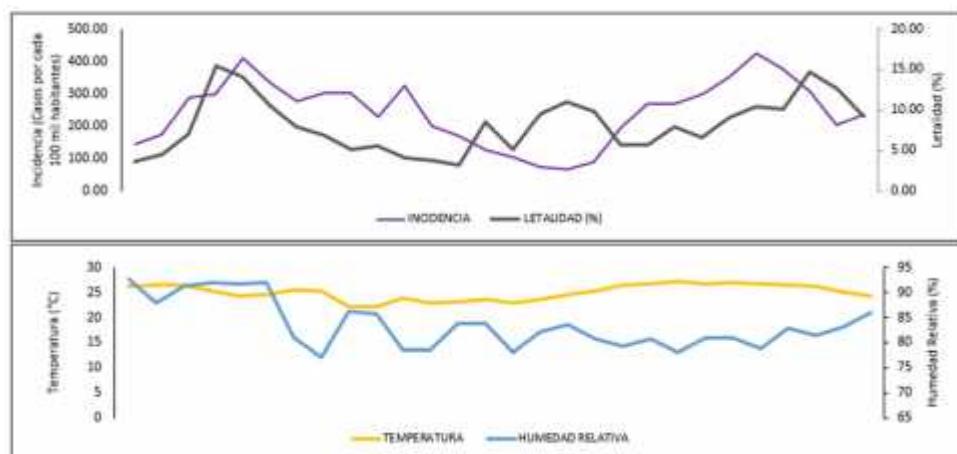


Figura 27. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Tumbes - abril 2020 a mayo 2021

En la Figura 27 se observa que, en la región de Tumbes, la variabilidad climática durante todo el periodo estudio fue (T° 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° 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%).

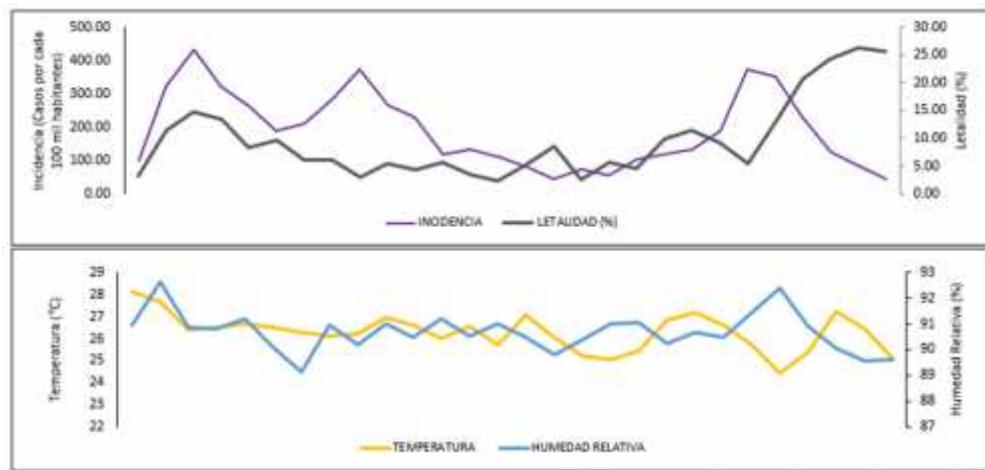


Figura 28. Registro por quinquenio de temperatura, humedad relativa, incidencia y letalidad de la región Ucayali - abril 2020 a mayo 2021

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 ( $=-0.741$  para temperatura y  $=0.412$  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 ( $=-0.424$ ) 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 ( $=0.414$ ) 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  $B=-31.258B$  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) refuerzan 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 ( $=-0.402$ ) 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 ( $B=-116.166$ ,  $p=0.014p$ ), 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 ( $=0.309$ ) 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°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°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 ( $B=-0.013B$ ,  $p=0.028$ ), 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 ( $= 0.495$ ) 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 ( $= -0.606$ ) 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 ( $= -0.677$ ) 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°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, los 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 si 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°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°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 ( $\text{Beta} = 0.449$ ), 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 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	Incendia	Temperatura	0.284	8.1%	0.179	-56.122
CAJAMARCA	Incendia	Temperatura	0.321	10.3%	0.126	31.039
HUANCAVELICA	Incendia	Temperatura	0.337	11.4%	0.107	-35.987
JUNIN	Incendia	Temperatura	0.294	8.7%	0.163	-31.734
MOQUEGUA	Incendia	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 los 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&lt;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)
<b>ANCASH</b>	0.787	61.9%	58.3%	0	0.020	0.000	0.017	0.00001
<b>AYACUCHO</b>	0.722	52.1%	47.5%	0	-0.008	0.001	0.002	0.0009
<b>CAJAMARCA</b>	0.481	23.1%	15.8%	0.063	0.008	0.024	-0.00006707	0.9
<b>CALLAO</b>	0.536	28.7%	22.0%	0.029	0.020	0.015	0.017	0.009
<b>ICA</b>	0.629	39.5%	33.8%	0.005	0.018	0.001	0.010	0.01
<b>JUNIN</b>	0.461	21.2%	13.7%	0.082	-0.013	0.028	-0.001	0.7
<b>MADRE DE DIOS</b>	0.547	29.9%	23.3%	0.024	-0.009	0.375	0.007	0.2
<b>SAN MARTIN</b>	0.571	32.6%	26.1%	0.016	-0.027	0.011	-0.001	0.5
<b>TACNA</b>	0.658	43.4%	38.0%	0.003	0.006	0.004	0.003	0.007
<b>TUMBES</b>	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)
AMAZONAS	0.415	17.2%	9.3%	0.138	0.012	0.264	0.003	0.052
HUANCAVELICA	0.399	15.9%	7.9%	0.162	-0.004	0.583	0.003	0.081
PASCO	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, Nº. 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 Espanola de Geriatria y Gerontologia*, 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 Geográficas*, 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.p](http://www.dge.gob.p)

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/ig.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 Pública 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.semerg.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>

Monserrat, 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 microrredes 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 Pública 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, Nº. 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). *Possible 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). *Ánalisis 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	Abri	<1-15>	25.55	85.77	23.90	80.43	15.74	84.47	26.95	91.58	23.03	85.56
	2020	Abri	<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	Abri	<1-15>	24.37	85.13	22.89	84.05	15.67	81.89	27.05	91.60	22.50	85.67
	2021	Abri	<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	PERÍODO	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%
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

REGION	AÑO	MES	PERIODO	CASOS	MUERTES	INCIDENCIA	LETALIDAD
ANCASH	2020	Abrial	<1-15>	596	24	50.48	4.03%
	2020	Abrial	<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	PERÍODO	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	PERÍODO	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 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%
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%	
	Enero	<16-31>	3723	414	381.77	11.12%	
	Febrero	<1-15>	2444	546	250.62	22.34%	
	Febrero	<16-28>	1517	444	155.56	29.27%	
	Marzo	<1-15>	1802	393	184.79	21.81%	
	Marzo	<16-31>	2024	359	207.55	17.74%	
	Abril	<1-15>	2289	401	234.73	17.52%	
	Abril	<16-30>	1919	458	196.78	23.87%	
	Mayo	<1-15>	1725	444	176.89	25.74%	
	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	PERÍODO	CASOS	MUERTES	INCIDENCIA	LETALIDAD
LA 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	PERÍODO	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	PERÍODO	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 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	PERÍODO	CASOS	MUERTES	INCIDENCIA	LETALIDAD
<b>LORETO</b>	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
<b>MADRE DE DIOS</b>	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
<b>MOQUEGUA</b>	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	PERÍODO	CASOS	MUERTES	INCIDENCIA	LETALIDAD
<b>PASCO</b>	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	PERÍODO	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	PERÍODO	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 MARTIN	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%
<b>TUMBES</b>	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	PERÍODO	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%	
	Enero	<16-31>	681	39	270.75	5.73%	
	Febrero	<1-15>	678	54	269.56	7.96%	
	Febrero	<16-28>	750	49	298.19	6.53%	
	Marzo	<1-15>	883	80	351.06	9.06%	
	Marzo	<16-31>	1068	112	424.62	10.49%	
	Abril	<1-15>	950	96	377.70	10.11%	
	Abril	<16-30>	770	113	306.14	14.68%	
	Mayo	<1-15>	509	64	202.37	12.57%	
	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

REGION	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%	
	Enero	<16-31>	693	68	117.64	9.81%	
	Febrero	<1-15>	792	91	134.44	11.49%	
	Febrero	<16-28>	1109	103	188.25	9.29%	
	Marzo	<1-15>	2192	118	372.09	5.38%	
	Marzo	<16-31>	2076	265	352.40	12.76%	
2021	Abril	<1-15>	1349	281	228.99	20.83%	
	Abril	<16-30>	733	178	124.42	24.28%	
	Mayo	<1-15>	507	133	86.06	26.23%	
	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

		COEFICIENTES					
Variables Dependientes	Variables Independientes	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		t	Sig.
		B	Desv. Error	Beta			
<b>Incidencia</b>	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
<b>Letalidad</b>	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
		(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 (Incendio 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

RESUMEN DEL MODELO					
Variables Dependientes	Variables Independientes	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
<b>Incendio</b>	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
<b>Letalidad</b>	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.
<b>Incidencia</b>	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			
<b>Letalidad</b>	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		Coefficientes no estandarizados		Coefficientes estandarizados	t	Sig.
			B	Desv. Error	Beta		
<b>Incidencia</b>	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
<b>Letalidad</b>	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				
<b>Incidencia</b>	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

RESUMEN DEL MODELO					
Variables Dependientes	Variables Independientes	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
<b>Incidencia</b>	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
<b>Letalidad</b>	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

		ANOVA					
Variables Dependientes	Variables Independientes		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
<b>Incidencia</b>	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			
<b>Letalidad</b>	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

		COEFICIENTES					
Variables Dependientes	Variables Independientes		Coeficientes no estandarizados	Coeficientes estandarizados	t	Sig.	
			B	Desv. Error	Beta		
<b>Incidencia</b>	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
<b>Letalidad</b>	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

RESUMEN DEL MODELO						
Región	Variables Dependientes	Variables Independientes	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

ANOVA								
Región	Variables Dependientes	Variables Independientes		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			
<b>Incidencia</b>	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
<b>Letalidad</b>	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
	Temperatura	(Constante)	0.161	0.046		3.482	0.002
		TEMPERATURA	-0.006	0.003	-0.424	-2.193	0.039
		Humedad	-0.012	0.034		-0.363	0.720
	Humedad	(Constante)	0.001	0.001	0.414	2.135	0.044
		HUMEDAD	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

RESUMEN DEL MODELO					
Variables Dependientes	Variables Independientes	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.
<b>Incidencia</b>	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			
<b>Letalidad</b>	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		
<b>Incidencia</b>	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
<b>Letalidad</b>	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			
<b>Incidencia</b>	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
<b>Letalidad</b>	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
<b>Incidencia</b>	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
<b>Letalidad</b>	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

RESUMEN DEL MODELO					
Variables Dependientes	Variables Independientes	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
<b>Incidencia</b>	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
<b>Letalidad</b>	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

Variables Dependientes	Variables Independientes	COEFICIENTES					
		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t		
		B	Desv. Error				
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

RESUMEN DEL MODELO					
Variables Dependientes	Variables Independientes	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

ANOVA							
Variables Dependientes	Variables Independientes		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			
<b>Incidencia</b>	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
<b>Letalidad</b>	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
<b>Incidencia</b>	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
<b>Letalidad</b>	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

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	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
<b>Letalidad</b>	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

ANOVA							
Variables Dependientes	Variables Independientes		Suma de cuadrados	GI	Media cuadrática	F	Sig.
<b>Incidencia</b>	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			
<b>Letalidad</b>	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

COEFICIENTES							
Variables Dependientes	Variables Independientes		Coeficientes no estandarizados	Coeficientes estandarizados	t	Sig.	
			B	Desv. Error	Beta		
<b>Incidencia</b>	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
<b>Letalidad</b>	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 estandarizados	t	Sig.
		B	Desv. Error	Beta			
<b>Incidencia</b>	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
<b>Letalidad</b>	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
<b>Incidencia</b>	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
<b>Letalidad</b>	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.
<b>Incidencia</b>	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				
<b>Letalidad</b>	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		
<b>Incidencia</b>	Temperatura	(Constante)	659.194	301.647	2.185	0.040
		TEMPERATURA	-31.734	21.982	-0.294	-1.444
	Humedad	(Constante)	-2174.717	691.559	-3.145	0.005
		HUMEDAD	30.600	8.814	0.595	3.472
	Temperatura y Humedad	(Constante)	-1730.269	723.034	-2.393	0.026
		TEMPERATURA	-28.715	17.878	-0.266	-1.606
		HUMEDAD	29.941	8.524	0.582	3.513
<b>Letalidad</b>	Temperatura	(Constante)	0.254	0.075	3.389	0.003
		TEMPERATURA	-0.013	0.005	-0.452	-2.376
	Humedad	(Constante)	0.149	0.229	0.650	0.522
		HUMEDAD	-0.001	0.003	-0.067	-0.316
	Temperatura y Humedad	(Constante)	0.351	0.225	1.560	0.134
		TEMPERATURA	-0.013	0.006	-0.456	-2.353
		HUMEDAD	-0.001	0.003	-0.089	-0.460

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			
<b>Incidencia</b>	Temperatura	(Constante)	36.749	160.626		0.229	0.821
		TEMPERATURA	6.064	8.133	0.157	0.746	0.464
	Humedad	(Constante)	-1791.891	554.278		-3.233	0.004
		HUMEDAD	21.264	6.050	0.600	3.515	0.002
<b>Letalidad</b>	Temperatura y Humedad	(Constante)	-2269.949	581.648		-3.903	0.001
		TEMPERATURA	12.160	6.411	0.315	1.897	0.072
		HUMEDAD	23.880	5.885	0.673	4.058	0.001
<b>Incidencia</b>	Temperatura	(Constante)	0.243	0.078		3.096	0.005
		TEMPERATURA	-0.006	0.004	-0.323	-1.602	0.123
	Humedad	(Constante)	-0.102	0.349		-0.292	0.773
		HUMEDAD	0.002	0.004	0.133	0.630	0.535
<b>Letalidad</b>	Temperatura y Humedad	(Constante)	0.137	0.378		0.362	0.721
		TEMPERATURA	-0.006	0.004	-0.309	-1.457	0.160
		HUMEDAD	0.001	0.004	0.061	0.286	0.778

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

RESUMEN DEL MODELO					
Variables Dependientes	Variables Independientes	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
<b>Incidencia</b>	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
<b>Letalidad</b>	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

ANOVA							
Variables Dependientes	Variables Independientes		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
<b>Incidencia</b>	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			
<b>Letalidad</b>	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		
<b>Incidencia</b>	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
<b>Letalidad</b>	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			
<b>Incidencia</b>	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
<b>Letalidad</b>	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
<b>Incidencia</b>	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
<b>Letalidad</b>		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

RESUMEN DEL MODELO					
Variables Dependientes	Variables Independientes	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
<b>Incidencia</b>	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
<b>Letalidad</b>	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

		ANOVA					
Variables Dependientes	Variables Independientes		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
<b>Incidencia</b>	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			
<b>Letalidad</b>	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			
<b>Incidencia</b>	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
<b>Letalidad</b>	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

		COEFICIENTES					
Variables Dependientes	Variables Independientes			Coeficientes no estandarizados		t	Sig.
		B	Desv. Error	Beta			
<b>Incidencia</b>	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
<b>Letalidad</b>	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

RESUMEN DEL MODELO					
Variables Dependientes	Variables Independientes	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
<b>Incidencia</b>	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
<b>Letalidad</b>	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

ANOVA							
Variables Dependientes	Variables Independientes		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
<b>Incidencia</b>	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			
<b>Letalidad</b>	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. Eror	Beta		
<b>Incidencia</b>	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
<b>Letalidad</b>	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

Variables Dependientes	Variables Independientes	COEFICIENTES					
		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		t	
		B	Desv. Error	Beta			
<b>Incidencia</b>	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
<b>Letalidad</b>	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 (Incincencia 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

RESUMEN DEL MODELO					
Variables Dependientes	Variables Independientes	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
<b>Incincencia</b>	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
<b>Letalidad</b>	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

ANOVA							
Variables Dependientes	Variables Independientes		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
<b>Incidencia</b>	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			
<b>Letalidad</b>	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

COEFICIENTES							
Variables Dependientes	Variables Independientes		Coeficientes no estandarizados	Coeficientes estandarizados	t	Sig.	
			B	Desv. Error	Beta		
<b>Incidencia</b>	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
<b>Letalidad</b>	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			
<b>Incidencia</b>	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
<b>Letalidad</b>	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

RESUMEN DEL MODELO					
Variables Dependientes	Variables Independientes	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

		ANOVA					
Variables Dependientes	Variables Independientes		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
<b>Incidencia</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

		COEFICIENTES					
Variables Dependientes	Variables Independientes		Coeficientes no estandarizados	Coeficientes estandarizados	t	Sig.	
			B	Desv. Error	Beta		
<b>Incidencia</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
<b>Letalidad</b>	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
	Temperatura	(Constante)	0.082	0.076		1.079	0.292
		TEMPERATURA	0.002	0.008	0.051	0.239	0.814
		Humedad	0.049	0.030		1.630	0.117
	Humedad	(Constante)	0.001	0.001	0.360	1.811	0.084
		HUMEDAD	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
Incidencia	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
Letalidad	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.
Incidencia	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			
Letalidad	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			
<b>Incidencia</b>	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
<b>Letalidad</b>	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
	Temperatura	(Constante)	0.828	0.246		3.364	0.003
		TEMPERATURA	-0.029	0.009	-0.555	-3.131	0.005
		Humedad	0.299	0.177		1.692	0.105
	Humedad	(Constante)	-0.003	0.002	-0.280	-1.367	0.185
		TEMPERATURA	0.894	0.264		3.381	0.003
		HUMEDAD	-0.027	0.010	-0.517	-2.775	0.011
		(Constante)	-0.001	0.002	-0.137	-0.735	0.470

Anexo 25. Análisis estadístico de regresión lineal entre las variables dependientes (Incidencia 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

RESUMEN DEL MODELO					
Variables Dependientes	Variables Independientes	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
<b>Incidencia</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

		ANOVA					
Variables Dependientes	Variables Independientes		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
<b>Incidencia</b>	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			
<b>Letalidad</b>	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			
<b>Incidencia</b>	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
<b>Letalidad</b>	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

Variables Dependientes	Variables Independientes	COEFICIENTES					
		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		t	
		B	Desv. Error	Beta			
<b>Incidencia</b>	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
			1363.663				
		TEMPERATURA	34.540	13.239	0.519	2.609	0.016
<b>Letalidad</b>	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

RESUMEN DEL MODELO					
Variables Dependientes	Variables Independientes	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
<b>Incidencia</b>	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
<b>Letalidad</b>	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

ANOVA							
Variables Dependientes	Variables Independientes		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
<b>Incidencia</b>	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			
<b>Letalidad</b>	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

COEFICIENTES							
Variables Dependientes	Variables Independientes		Coeficientes no estandarizados	Coeficientes estandarizados	T	Sig.	
			B	Desv. Error	Beta		
<b>Incidencia</b>	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
<b>Letalidad</b>	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