



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

**CORRELACIÓN DE DAÑOS TRAZADORES EPIDEMIOLOGICOS  
Y DATOS CLIMATOLÓGICOS EN LOS DISTRITOS DE LA  
REGIÓN LAMBAYEQUE AFECTADOS POR FENÓMENO EL  
NIÑO COSTERO, 2017**

**PRESENTADA POR  
MARCO OCTAVIO RAMIREZ MENDOZA**

**ASESOR  
DR. CRISTIAN DIAZ VELEZ**

**TESIS  
PARA OPTAR AL TÍTULO DE MÉDICO CIRUJANO**

**CHICLAYO – PERÚ  
2020**



**Reconocimiento - No comercial - Compartir igual  
CC BY-NC-SA**

El autor permite entremezclar, ajustar y construir a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



**USMP**  
UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTÍN DE PORRES

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**

**CORRELACIÓN DE DAÑOS TRAZADORES EPIDEMIOLÓGICOS Y DATOS  
CLIMATOLÓGICOS EN LOS DISTRITOS DE LA REGIÓN LAMBAYEQUE  
AFECTADOS POR FENÓMENO EL NIÑO COSTERO, 2017**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
MÉDICO CIRUJANO**

**PRESENTADO POR  
RAMIREZ MENDOZA, MARCO OCTAVIO**

**ASESOR  
DR. DIAZ VELEZ, CRISTIAN**

**CHICLAYO-PERÚ**

**2020**

## **JURADO**

**Presidente:** Mg. Enrique Guillermo Llontop Ynga.

**Miembro:** Mg. Raúl Ortiz Regis.

**Miembro:** Dr. Cesar Edgardo Sisniegas Vergara.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de tesis a las personas que han estado conmigo incondicionalmente en los momentos más difíciles de mi vida y que han hecho de mi lo que hoy soy.

Con todo mi amor y cariño: A mi madre, hermanas, sobrinos y abuelos.

## ÍNDICE

	<b>Págs.</b>
<b>Portada</b>	i
<b>Jurado</b>	II
<b>Dedicatoria</b>	III
<b>Índice</b>	IV
<b>Resumen</b>	V
<b>Abstract</b>	VI
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>II. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	3
<b>III. RESULTADOS</b>	8
<b>IV. DISCUSIÓN</b>	14
<b>V. CONCLUSIONES</b>	18
<b>VI. RECOMENDACIONES</b>	19
<b>VII. FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	20
<b>ANEXOS</b>	

## RESUMEN

**Objetivo:** Establecer correlación entre la presencia de los principales daños trazadores epidemiológicos y los datos climatológicos obtenidos en los distritos de la región Lambayeque afectados, durante el Fenómeno El Niño Costero, enero – marzo 2017. **Material y métodos:** Estudio observacional, retrospectivo, longitudinal y descriptivo de correlación. La muestra estuvo constituida por diez distritos seleccionados de la región Lambayeque afectados por alguno de los principales daños trazadores epidemiológicos utilizados para el estudio durante la presencia del Fenómeno El Niño Costero, y que cuenten con una estación meteorológica operativa, se consideraron los datos climatológicos de las semanas epidemiológicas 05 a la 12 del año 2017. **Resultados:** La correlación entre variación de la Temperatura y daños trazadores epidemiológicos fue para Dengue ( $r = 0,177$ ;  $p > 0,05$ ), EDAs ( $r = 0,205$ ;  $p > 0,05$ ), IRAs ( $r = 0,215$ ;  $p > 0,05$ ) y leptospirosis ( $r = 0,262$ ;  $p > 0,05$ ); La correlación entre daños trazadores epidemiológicos y la variación del índice de precipitación en los distritos afectados, fue para Dengue ( $r = 0,203$ ;  $p > 0,05$ ), EDAs ( $r = 0,216$ ;  $p > 0,05$ ), IRAs ( $r = 0,160$ ;  $p > 0,05$ ) y leptospirosis ( $r = 0,174$ ;  $p > 0,05$ ).

**Conclusión:** Existe correlación positiva estadísticamente significativa entre la variación de temperatura y los casos reportados de EDAs, IRAs y Leptospirosis; y entre el índice de precipitación y los casos reportados de EDAs, IRAs y Dengue en los distritos afectados por el fenómeno “El Niño Costero”, año 2017.

**Palabras claves:** Fenómeno de El Niño; Pronóstico de Daños; Cambio climático; Humedad; Temperatura Ambiental; Intensidad de Precipitación (Fuente: DeCS BIREME)

## ABSTRACT

**Objectives:** To establish a correlation between the presence of the main epidemiological tracer damages and the climatological data obtained in the districts of the Lambayeque region affected, during “El Niño Costero” Phenomenon, January - March 2017. **Material and methods:** Observational, retrospective, longitudinal and Descriptive correlation. The sample consisted of ten districts selected from the Lambayeque region affected by some of the main epidemiological tracer damages used for the study during the presence of the “El Niño Costero” Phenomenon, and that have an operational meteorological station, the climatological data of the Epidemiological weeks 05 to 12 of the year 2017. **Results:** The correlation between temperature variation and epidemiological tracer damage was for Dengue ( $r = 0.177$ ;  $p > 0,05$ ), EDAs ( $r = 0.205$ ;  $p > 0,05$ ), IRAs ( $r = 0.215$ ;  $p > 0,05$ ) and leptospirosis ( $r = 0.262$ ;  $p > 0,05$ ); The correlation between epidemiological tracer damages and the variation of the precipitation index in the affected districts, was for Dengue ( $r = 0,203$ ;  $p > 0,05$ ), EDAs ( $r = 0.216$ ;  $p > 0,05$ ), IRAs ( $r = 0.160$ ;  $p > 0,05$ ) and leptospirosis ( $r = 0.174$ ;  $p > 0,05$ ). **Conclusion:** There is a positive correlation between the presence of some of the main epidemiological tracer damages and the climatological data obtained in the districts of the Lambayeque region affected by “El Niño Costero” Phenomenon.

**Key words:** El Niño Phenomenon; Damage Prediction; Climate Change; Humidity; Temperature; Precipitation intensity (Source: MeSH-NLM)



## I. INTRODUCCIÓN

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), “Los desastres naturales no suelen provocar brotes masivos de enfermedades infecciosas, aunque en algunas circunstancias aumentan las posibilidades de transmisión a corto plazo, el aumento de la incidencia de enfermedades que se observa con mayor frecuencia obedece a la contaminación fecal del agua y los alimentos, lo que ocasiona mayormente enfermedades entéricas” (1).

En el Perú, en los últimos años, la ocurrencia de desastres ha ocasionado grandes pérdidas económicas y graves daños los eventos adversos como las inundaciones ocasionadas en el Fenómeno El Niño en el litoral de la costa norte del país, que exacerbaban las patologías permanentes de la zona, limitando la capacidad operativa de los servicios de salud y de los servicios básicos. (2) En el caso de enfermedades infecciosas como el cólera u otras enfermedades diarreicas, las lluvias intensas son un factor importante de contaminación del agua potable por aguas de desecho. En este sentido brotes de diarrea son el efecto de la contaminación del agua, siendo los causantes el cólera, la fiebre tifoidea entre otras (3).

En Perú, el fenómeno “El Niño” afecta de forma distinta según la demografía, en el caso de la costa norte, eleva las temperaturas del océano y aguas superficiales provocando gran evaporación que se extiende por los Andes, lo que ocasionan las lluvias persistentes (4). Realizando la revisión correspondiente se encontró que en el Fenómeno El Niño de 1997- 1998 las pérdidas estimadas a nivel global fueron 33 200 millones de dólares el 54,4% corresponde a Centroamérica y América del Sur, mientras que las pérdidas en vidas humanas para en Centroamérica y América del Sur llegaron al 4,15 % del total de las defunciones. En el Perú, fue muy grave en la costa norte peruana, causando 591 615 damnificados (5). Observándose un incremento en general de las enfermedades diarreicas agudas (EDA), en 1997 se notificaron 1 080 casos, y 34 306 en 1998 (6).

Las altas temperaturas, la humedad y las aguas estancadas causadas por el fenómeno El Niño Costero en el año 2017 se asociaron con la aparición de muchas

enfermedades infecciosas, se confirmaron 5441 casos de zika, 58161 casos de dengue, 20545 casos de malaria, 1122 casos de chikugunya, 1027390 casos de IRAs (infección respiratoria aguda) y 220425 casos de EDAs en menores de 05 años (7).

La región Lambayeque fue una de las zonas más afectadas registrando 14 602 atenciones, siendo las infecciones de mayor impacto las EDAs e IRAs con 1772 y 5422 atenciones respectivamente, indicando además que tienen un alto potencial epidémico (8).

La presente investigación tiene por objetivo identificar la incidencia y la variación de la presencia de los daños trazadores epidemiológicos en correlación con los datos climatológicos ocurridos durante el fenómeno El Niño Costero 2017 en algunos distritos de la región Lambayeque.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

### **Tipo y diseño de investigación:**

Estudio observacional, retrospectivo, longitudinal, descriptivo de correlación llamado también estudio ecológico.

### **Diseño muestral**

### **Población:**

La población de los distritos de la región Lambayeque afectados por el fenómeno El Niño Costero 2017 (Enero a Marzo 2017), la misma que asciende a 1 197260 habitantes según lo indicado por los resultados definitivos de los censos nacionales 2017 - Instituto Nacional de Estadística e Informática- INEI. ([www.inei.gob.pe](http://www.inei.gob.pe))

### **Unidad de análisis:**

Los distritos seleccionados de la región Lambayeque, que tenían una estación meteorológica en el año 2017 y fueron afectados por alguno de los principales daños trazadores epidemiológicos utilizados para el estudio durante la presencia del Fenómeno El Niño Costero en el periodo de enero a marzo del 2017.

Fueron seleccionados diez distritos, en tres provincias de la región; distribuidos de la siguiente manera: provincia de Lambayeque (Olmos, Motupe, Jayanca y Lambayeque), provincia de Chiclayo (Chongoyape, Zaña, Eten, Cayaltí, Oyotún), provincia de Ferreñafe (Incahuasi).

### **Muestreo:**

No probabilístico – por conveniencia

## **Criterios de inclusión**

- Se consideraron los datos climatológicos; comprendidos entre las semanas epidemiológicas 05 a la 12 del año 2017, coincidiendo con el inicio de las lluvias en la región Lambayeque (9), de los distritos afectados por el fenómeno El Niño Costero que contaban con una estación meteorológica, y fueron registrados por las estaciones del SENAMHI ([www.senamhi.gob.pe](http://www.senamhi.gob.pe)) que midieron la variación de temperatura e índice de precipitación de los mismos.
- Reporte de trazadores epidemiológicos: casos reportados de dengue, leptospirosis, EDAs, IRAs en los distritos seleccionados de las provincias de Chiclayo, Ferreñafe y Lambayeque; por la Gerencia Regional de Salud Lambayeque - oficina de Epidemiología año 2017, registrados durante el periodo de estudio.

## **Criterios de exclusión**

No se consideró los distritos de la región Lambayeque afectados por el fenómeno El Niño Costero, en los cuales SENAMHI no tenían instalada una estación meteorológica para de esta manera evitar el error de sesgo dentro del estudio.

## **Técnicas de recolección de datos.**

Los datos climatológicos fueron obtenidos de los registros de las estaciones climatológicas del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrografía (SENAMHI) ubicadas dentro de la región Lambayeque, de los cuales se obtuvo la mediana semanal, la que fue utilizada para la realización del proyecto. En cuanto a los datos de trazadores epidemiológicos, se utilizaron los reportes publicados en los boletines epidemiológicos emitidos por el área de Epidemiología de la Gerencia Regional de Salud Lambayeque ([www.salud.regionlambayeque.gob.pe](http://www.salud.regionlambayeque.gob.pe)), durante las semanas epidemiológicas que abarcó el estudio.

## **Descripción de los instrumentos**

El instrumento utilizado consta de dos partes. En la primera parte se utilizaron los casos reportados de los principales daños trazadores epidemiológicos registrados en la base de datos de la oficina de Epidemiología de la GERESA – Lambayeque; que fueron: casos reportados de dengue, leptospirosis, EDAs, IRAs; posterior al evento climatológico.

En la segunda parte se consideraron los datos climatológicos registrados por las estaciones del SENAMHI ubicadas en diez diferentes zonas y distritos de la región Lambayeque y que se encuentran disponible en su base de datos que refleja la variación de temperatura e índice de precipitación en los distritos afectados como consecuencia de la presencia del Fenómeno El Niño costero.

## **Validez y confiabilidad de los instrumentos**

Dado que es un trabajo de investigación que utilizó fuentes secundarias, siendo estas además de carácter público y oficial, en el caso de los datos climatológicos, que son descripciones estadísticas de las tendencias y la variabilidad de las condiciones meteorológicas normales en un tiempo y lugar determinado (10), considerando para el estudio la variación de temperatura e índice de precipitación; se obtuvieron directamente del portal web de SENAMHI ([www.senamhi.gob.pe](http://www.senamhi.gob.pe)), en cuanto a los daños trazadores epidemiológicos, definidos en la Resolución Ministerial 1019- 2006/MINSA (11) como enfermedades que tiene riesgo potencial epidémico de presentarse en la zona afectada por el desastre debido al incremento de riesgo biológico, ambiental y social ocasionado por el desastre; fueron tomados directamente de los reportes oficiales del área de Epidemiología de la Gerencia Regional de Salud publicados en los boletines epidemiológicos semanales disponibles en su portal web ([www.salud.regionlambayeque.gob.pe](http://www.salud.regionlambayeque.gob.pe)).

## **Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información**

En el presente proyecto se emplearon dos técnicas básicas de procesamiento de información las cuáles son “almacenamiento de información” y “análisis estadístico de los datos” con un porcentaje de confianza de 95%.

Se trabajó con base de Datos Excel de Microsoft Office 2016, el almacenamiento de datos y el análisis estadístico de los datos: Para el análisis estadístico de correlación – cuadrado de Pearson, que adopta valores entre +1 y -1, según la correlación sea positiva (relación directa), negativa (relación inversa) o cero (correlación nula) (12); coeficiente de determinación, significancia estadística y la elaboración de tablas, así como la realización gráficos lineales.

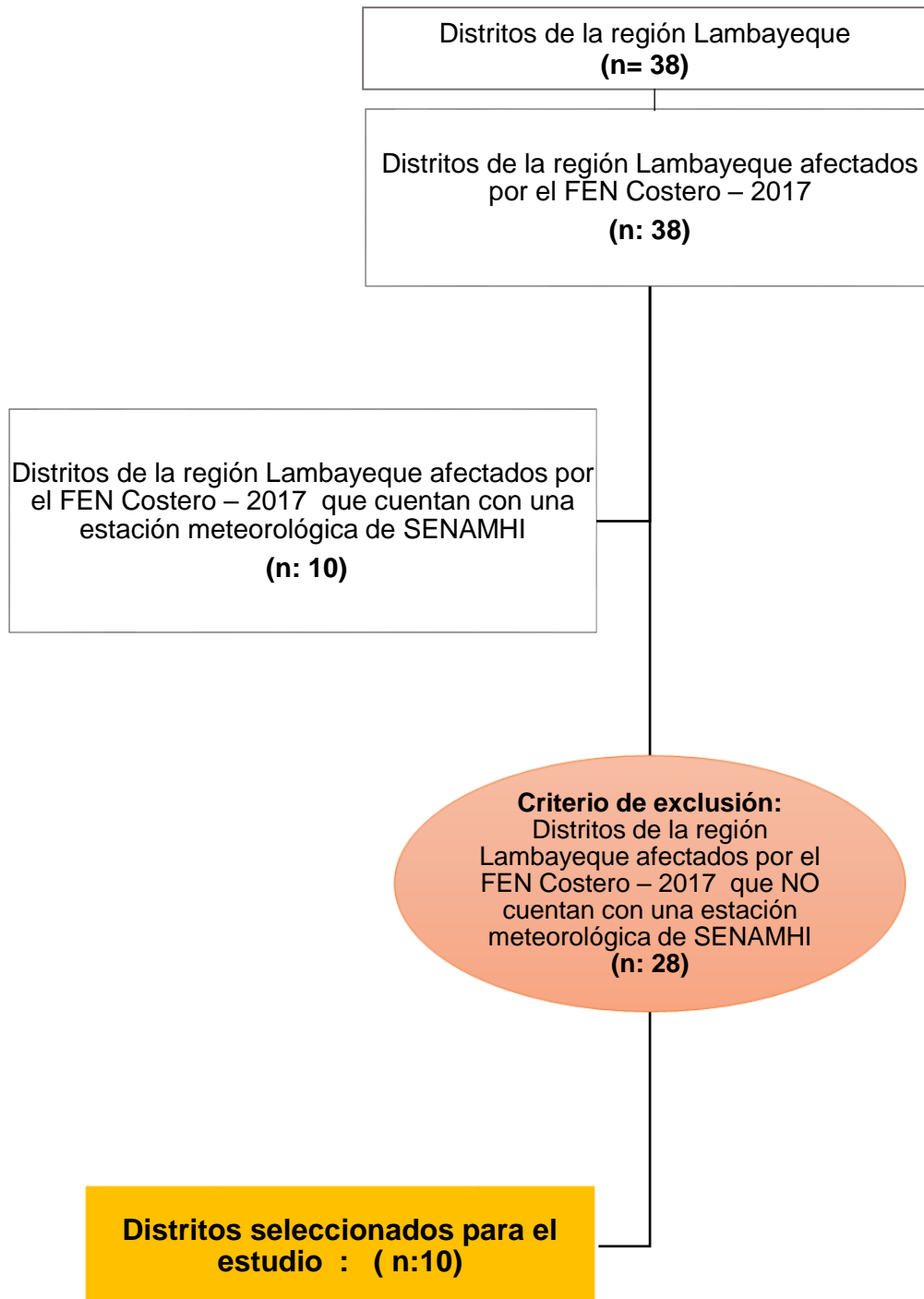
### **Aspectos éticos**

El presente trabajo contó con la autorización y la exoneración de revisión del Comité de Ética en Investigación de la Red Asistencial de Lambayeque de Essalud, autorizándose su ejecución.

Se usaron los datos estadísticos oficiales y publicados en las páginas web o que se encuentran disponibles en las oficinas descentralizadas de las entidades responsables, respaldados por la Ley 27806, “Ley de transparencia y acceso a la información pública”, motivo por el cual no existen dificultades éticas para el desarrollo del mismo.

## Flujograma:

### Selección de la muestra de Estudio



### III. RESULTADOS

**Tabla 1:** coeficientes de correlación temperatura / casos de daños trazadores epidemiológicos presentados durante el fenómeno El Niño Costero, región Lambayeque. Febrero a marzo 2017.

	r	r <sup>2</sup>	Valor p
<b>Dengue</b>	0.177	0.031	p>0.05
<b>EDAs</b>	0.205	0.042	p>0.05
<b>IRAs</b>	0.215	0.046	p>0.05
<b>Leptospirosis</b>	0.262	0.069	p>0.05

Fuente: boletín epidemiológico – GERESA Lambayeque .2017

Reporte climatológico estaciones - SENAMHI. 2017

Según la tabla presentada, en relación a la variación de temperatura y los casos de trazadores epidemiológicos reportados, en la Región Lambayeque, se observa que existe una correlación positiva estadísticamente no significativa entre ambas variables.



**Tabla 2:** coeficientes de correlación índice de precipitación / casos de daños trazadores presentados durante el fenómeno El Niño Costero, región Lambayeque. Febrero a marzo 2017.

	r	r <sup>2</sup>	Valor p
<b>Dengue</b>	0.203	0.041	p>0.05
<b>EDAs</b>	0.216	0.047	p>0.05
<b>IRAs</b>	0.160	0.026	p>0.05
<b>Leptospirosis</b>	0.174	0.030	p>0.05

Fuente: boletín epidemiológico – GERESA Lambayeque .2017

Reporte climatológico estaciones SENAMHI. 2017

Existe una correlación positiva estadísticamente no significativa entre la variable índice de precipitación y los casos de trazadores epidemiológicos reportados en la Región Lambayeque.

**Tabla 3:** coeficientes de correlación temperatura e índice de precipitación / casos de daños trazadores por semana epidemiológica, presentados durante el fenómeno El Niño Costero en la provincia de Ferreñafe. Febrero a Marzo 2017.

		r	r <sup>2</sup>	Valor p
<b>Temperatura</b>	<b>EDAs</b>	0.180	0.033	p<0.05
	<b>IRAs</b>	0.744	0.559	p<0.05
<b>Precipitación</b>	<b>EDAs</b>	0.278	0.078	p<0.05
	<b>IRAs</b>	0.496	0.246	p<0.05

Fuente: boletín epidemiológico – GERESA Lambayeque .2017  
 Reporte climatológico estaciones SENAMHI. 2017

De acuerdo al boletín epidemiológico de la GERESA Lambayeque, se registraron 134 casos de EDAs y 217 de IRAs en el distrito de Incahuasi, durante el periodo del estudio; Observándose que existe una correlación positiva baja, significativa estadísticamente entre las variables. Siendo la semana 5, la que presento más casos de IRAs (33 casos) y la semanas 10 a la 12, las que presentaron la mayor cantidad de casos de EDAs (20 casos). La temperatura promedio durante el periodo de estudio fue de 25,7 ° C, con un índice de precipitación de 12,9 mm.

**Tabla 4:** coeficientes de correlación temperatura e índice de precipitación / casos de daños trazadores, presentados durante el fenómeno El Niño Costero en la provincia de Lambayeque. Distritos con estación meteorológica. Febrero a marzo 2017.

		<b>r</b>	<b>r<sup>2</sup></b>	<b>Valor p</b>
<b>Temperatura</b>	<b>Dengue</b>	0.293	0.086	p>0.05
	<b>EDAs</b>	0.074	0.006	p<0.05
	<b>IRAs</b>	0.595	0.354	p<0.05
	<b>Leptospirosis</b>	0.200	0.047	p<0.05
<b>Precipitación</b>	<b>Dengue</b>	0.530	0.281	p<0.05
	<b>EDAs</b>	0.526	0.276	p<0.05
	<b>IRAs</b>	0.200	0.076	p<0.05
	<b>Leptospirosis</b>	0.707	0.500	p>0.05

Fuente: boletín epidemiológico – GERESA Lambayeque .2017  
 Reporte climatológico estaciones - SENAMHI. 2017

Se registró durante el estudio, un total 296 casos de dengue, 1062 casos de EDAs, 1695 de IRAs y 37 casos de leptospirosis en los distritos de Olmos, Motupe, Jayanca y Lambayeque

Según la tabla, se observa que existe una correlación positiva baja entre las variables: temperatura y los casos de dengue - leptospirosis, por lo tanto a medida que la temperatura sube, aumentan los casos registrados, de los cuales 140(47,3%) y 15(40,5%) de los casos de dengue y leptospirosis respectivamente se registraron en el distrito de Olmos con una temperatura promedio de 28,7°C. Similar a lo ocurrido con la asociación temperatura y casos de EDAs e IRAs, siendo esta última una correlación positiva moderada, por lo tanto a medida que la temperatura sube, aumentan los casos de EDAs e IRAs, siendo el distrito de Lambayeque el que presento la mayor cantidad de casos reportados de EDAs e IRAs, con 404 (38%) y 519 (30,6 %) respectivamente, con una temperatura promedio de 27,4 °C.

En la correlación, índice de precipitación y casos de dengue – leptospirosis, encontramos que esta es positiva alta, siendo una vez más el distrito de Olmos, uno de los más altos índices de precipitación registrados durante el periodo de estudio (9.7mm).

En el caso de la correlación entre el índice de precipitación y casos de EDAs e IRAs, es positivo moderado.

**Tabla 5:** coeficientes de correlación temperatura e índice de precipitación / casos de daños trazadores presentados durante el Fenómeno El Niño Costero en la provincia de Chiclayo. Distritos con estación meteorológica. Febrero a marzo 2017.

		r	r <sup>2</sup>	p
<b>Temperatura</b>	<b>Dengue</b>	0.206	0.042	p<0.05
	<b>EDAs</b>	0.278	0.077	p<0.05
	<b>IRAs</b>	0.133	0.018	p<0.05
<b>Precipitación</b>	<b>Dengue</b>	0.477	0.228	p>0.05
	<b>EDAs</b>	0.420	0.177	p<0.05
	<b>IRAs</b>	0.130	0.0169	p<0.05

Fuente: boletín epidemiológico – GERESA Lambayeque .2017

Reporte climatológico estaciones SENAMHI. 2017

De acuerdo al boletín epidemiológico de la GERESA Lambayeque, en la provincia de Chiclayo, se reportó un total 02 casos de dengue, 484 casos de EDAs, 874 de IRAs y 5 casos de leptospirosis.

Según los datos presentados (tabla 5), en relación a temperatura e índice de precipitación, nos señala:

Que existe una correlación positiva baja en la asociación temperatura - casos registrados de EDAs, ( $r = 0,278$ ) por lo tanto. A medida que la temperatura sube, aumenta el número de casos, de los cuales 154(31,8%) casos corresponde al distrito de Eten con una temperatura promedio de 27,6°C durante el periodo de estudio.

En el distrito de Oyotún se registró el 107(12,2%) casos de IRAs y 60(12,4%) casos de EDAs con un índice de precipitación promedio de 14,6mm durante el periodo de estudio.

Por otro lado, existe una correlación positiva moderada entre la variable índice de precipitación y casos de dengue, por lo tanto, a medida que sube la precipitación, aumenta los casos de dengue, en la provincia de Chiclayo, con un índice de precipitación promedio de -93,2 mm.

#### IV. DISCUSIÓN

En los resultados obtenidos en el presente estudio, se encontró que existe un coeficiente de correlación positivo estadísticamente significativo, entre la variación de temperatura y los casos reportados de Dengue, Leptospirosis en las provincias de Lambayeque , Chiclayo y Ferreñafe, durante el periodo de estudio; similar a lo dicho por Berberian G. (13), quien menciona existe una relación directa entre los factores climáticos y los patógenos que provocan enfermedades infecciosas, siendo las patologías transmitidas por artrópodos las más influenciadas por estas variaciones; y al estudio realizado por Hijar G., (14), que menciona en nuestro país, el FEN 1982-1983 trajo un incremento en los casos de malaria, infecciones respiratorias agudas y fiebre tifoidea; en el FEN de los años 1997-1998 existieron brotes de cólera, y un incremento de casos notificados de malaria, dengue, infecciones respiratorias agudas en las zonas afectadas.

Esto probablemente al daño causado en las zonas urbanas donde se pudo observar la presencia de escombros, acumulo de residuos inservibles, el almacenaje inadecuado de agua, contaminación de alimentos, así como la presencia de roedores y agua estancada que favorecen al ciclo vital del vector de estas enfermedades.

En la asociación índice de precipitación y casos reportados de Dengue en las provincias de Chiclayo, Lambayeque y Ferreñafe se observó una correlación positiva estadísticamente significativa entre ambas variables. El aumento en la incidencia de esta enfermedad, se debería a que la presencia de lluvias constantes y temperatura elevada, que son un factor importante para el ciclo del agente causal, además la infraestructura urbana al ser afectada por estos fenómenos naturales, se convierte en un ecosistema óptimo para su desarrollo, respaldado por Silva J. (7), que menciona que las altas temperaturas, la humedad y las aguas estancadas causadas por el fenómeno El Niño costero ocasionaron la aparición de muchas enfermedades infecciosas. De igual manera, Real – Cotto J. (15); menciona que los hallazgos de humedad por encima de 70% con temperaturas altas y escasos vientos pueden provocar condiciones para incremento de la transmisión del dengue, indica además que existe probabilidad de aumento del dengue en el año

2017. Cabezas C. (16), refiere que *Aedes Aegypti* es un vector intradomiciliario, vinculado a la presencia de objetos inservibles que mantienen el agua de lluvia, la carencia de la red de agua potable constituyendo los principales criaderos de este mosquito. De la misma manera el estudio realizado por Kovats S. (17), menciona que los cambios de la pluviosidad son el principal mecanismo por el cual El Niño afecta a la propagación de enfermedades transmitidas por vectores debido a la presencia posterior de inundaciones ; Chretien J. (18), señala que las condiciones cálidas y secas dadas por El Niño pueden promover patrones de vegetación favorables para el desarrollo del vector del dengue y las temperaturas elevadas reducen el período de incubación extrínseca en *Aedes Aegypti*; Guzmán M. (19), indica que esta variación disminuye de 12 días a 30 °C, a 7 días a 33-34 °C aumentando el riesgo de transmisión viral en 3 veces.

Cabezas C. (16), menciona además que la leptospirosis es una enfermedad de potencial epidémico, principalmente después de inundaciones por las pobres condiciones de saneamiento; en contraste con este estudio, donde la correlación entre el índice de precipitación y los casos reportados de leptospirosis, es positivo en la provincia de Lambayeque, estadísticamente no significativo; demostrando que no hay una estrecha relación entre la presencia de lluvias y/o inundaciones para el aumento de casos de esta enfermedad, hay factores externos como labores de prevención, mejoramiento de infraestructura urbana y saneamiento, que pueden modificar su presencia .

Un estudio realizado en Lima 2015 (6), menciona que en el fenómeno El Niño de 1997 -1998, reportó un incremento en los casos de cólera y EDAs. De la misma forma Silva J. (7), reporta que se presentaron 1 027390 casos de IRAs y 220425 casos de EDAs en menores de cinco años durante el fenómeno El Niño Costero en el año 2017, en la región norte del Perú; guardando relación con los resultados obtenidos, donde la correlación entre la variación de temperatura y los casos registrados de EDAs e IRAs en las provincias de Chiclayo, Lambayeque y Ferreñafe, es positiva estadísticamente significativa.

En el estudio se obtuvo que el valor de correlación entre índice de precipitación y los casos reportados de EDAs e IRAs, en las provincias afectadas por el FEN

Costero, es positivo estadísticamente significativo ; el incremento de casos de estas enfermedades sería influenciado por la falta de higiene así como el colapso de las redes de saneamiento y el desabastecimiento de agua potable en algunas zonas afectadas post evento climatológico, coincidiendo a lo dicho por Cabezas C.(16), indica que el fenómeno El Niño incrementa el riesgo y aparición de enfermedades, siendo una de las que más se relaciona con el agua insegura la enfermedad diarreica que está vinculada con la falta de agua, saneamiento e higiene, y en particular con la defecación al aire libre; a favor de lo dicho por el estudio realizado por Huarcalla E. (20), quien menciona que las variaciones de temperatura o humedad influyen en la presencia de las enfermedades infecciosas o metaxénicas; y Ramírez I. (21); que indica un vínculo fuerte entre El Niño, las EDAs y cólera, a mediados de la década de 1990, en Piura; recomendando estudios adicionales de brotes de EDAs y cólera en otras regiones del Perú para respaldar estos resultados y lo señalado en un estudio realizado en 2003 (22) donde refiere que las fuertes lluvias se han asociado con un aumento de brotes de patógenos entéricos, generalmente como resultado de una contaminación de los suministros de agua. En las regiones tropicales, las enfermedades diarreicas alcanzan su punto máximo durante la temporada de lluvias.

De igual manera un estudio realizado en 2015 (18), refiere que las lluvias pueden aumentar la susceptibilidad a las infecciones a través del estrés, y la sequía durante El Niño, puede contribuir a la contaminación del aire que puede aumentar el riesgo de infecciones respiratorias, guardando similitud con el estudio realizado en Ecuador 2015 (23) , que menciona que las condiciones ambientales generadas por el FEN, incrementaron la incidencia de Malaria en 37%, Dengue en 100%, además se reportaron 338 casos confirmados de leptospirosis en 1997, se declararon brotes epidémicos de: malaria, dengue, cólera, EDAs, leptospirosis.

Se debe precisar que en un primer momento se consideró el porcentaje de humedad, por ser un dato climatológico registrado por SENAMHI, este fue excluido del estudio porque al realizar el análisis de datos correspondiente se observó que la información era escasa y dispersa, siendo el distrito de Motupe el que registro un único valor durante el periodo de estudio.



Los resultados obtenidos en el presente estudio, indican que existe una correlación positiva entre la presencia de los daños trazadores y los datos climatológicos registrados durante el periodo de estudio, tomados de manera individual en cada una de las provincias afectadas, sin embargo, al calcular una correlación global se observa que si bien la asociación es positiva , esta es estadísticamente no significativa , pudiendo explicarse esto debido a la presencia de factores externos que puedan modificar esta asociación, así como el tamaño de muestra y el periodo considerado para el estudio.

El presente trabajo se vio limitado en algunos aspectos, entre ellos no disponer de la información necesaria para el desarrollo del mismo, como el no contar con los reportes climatológicos de la totalidad de los distritos afectados de la región Lambayeque ya que no todos cuentan con una estación climatológica del SENAMHI, motivo por el cual se tuvo que reajustar la muestra a estudiar; otro factor limitante es que algunas de las enfermedades reconocidas como daños trazadores como conjuntivitis e infecciones por micosis, no fueron considerados dentro del estudio porque la información disponible es poca y dispersa ; de igual forma no se pudo establecer si existe correlación entre daños trazadores epidemiológicos y la variación del porcentaje de humedad, ya que no se contaba con la información necesaria , entre otras que podría variar la interpretación de los resultados.

Los datos obtenidos favorecen la toma de medidas de prevención y la activación del sistema de vigilancia epidemiológica de manera oportuna. Las variables operativas que se consideraron fueron: daño trazador epidemiológico: enfermedad que se presenta en la zona afectada por un desastre (EDAs, IRAs, dengue, leptospirosis) (11); y datos climatológicos: reporte de temperatura, porcentaje de humedad e índice de precipitación de un distrito objeto del estudio.

## **V. CONCLUSIONES**

La correlación entre los casos reportados de Leptospirosis, Dengue, EDAs e IRAs y la variación de la temperatura es positiva en las provincias de Lambayeque, Chiclayo y Ferreñafe, todos valores estadísticamente significativos.

La correlación entre el índice de precipitación y los casos reportados de Dengue, EDAs e IRAs es positivo estadísticamente significativo en las provincias de Chiclayo, Lambayeque y Ferreñafe.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Se recomienda, realizar estudios similares prolongando el periodo de estudio para de esta forma conocer el comportamiento de la asociación entre los datos climatológicos y los daños trazadores, en ocasiones los brotes de los mismos se presentan posterior al fenómeno climatológico.

La Gerencia de Salud Lambayeque a través de su Oficina de Epidemiología y la Oficina descentralizada del SENAMHI, podría trabajar de manera conjunta para formular un plan de acción ante la presencia de este fenómeno natural, garantizando de esta forma la atención adecuada y oportuna a los pobladores de las zonas afectadas, así como realizar labores de prevención.

## VII. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Organización Panamericana de la Salud – OPS. Capítulo 01: Efectos generales de los Desastres sobre la salud. En: Los Desastres Naturales, y la Protección de la Salud. Washington: Oficina Sanitaria Panamericana. 2000; pp.123.
2. Ministerio de Salud – Oficina General de Epidemiología. Guía de Implementación de Vigilancia Epidemiológica en Desastres y Emergencias Sanitarias. Nivel Local. 2003; 58(4).
3. Meléndez E., Ramírez M., Sánchez B., Cravioto A.; Cambio climático y sus consecuencias en las Enfermedades Infecciosas, Rev. Fac Med UNAM. 2008; 51(5): 205-208.
4. León P. y Zapata F. Heatwaves and Health: Reflections on El Niño Phenomenon in Piura, Perú. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro. 2016; 32(9):00046816.
5. Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades-MINSA. El Fenómeno de El Niño: Epidemias y el riesgo de Epidemias. Boletín Epidemiológico del Perú. 2017; 26(12):38.
6. Suarez L., Estela D., Cáceres B., Gambirazio C., Cabrera R. Impacto del fenómeno “El Niño” de 1997-1998 en la salud de la población peruana, Riesgo potencial para el 2015. Rev. Perú Med Exp Salud Pública. 2015; 32(2):403 -404.
7. Silva J., Hernández J. Impact of the “El Niño Costero” phenomenon on the Peruvian population’s health in 2017. Medwave 2017;17(8):7052
8. Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades-MINSA. Consolidado de Daños Trazadores por Redes de Salud, Región Lambayeque (02/02/17 - 28/02/17). Sala Situacional de Emergencias por desastres en el Perú.2017; 01(01):12. Disponible en: <https://www.dge.gob.pe/portal>

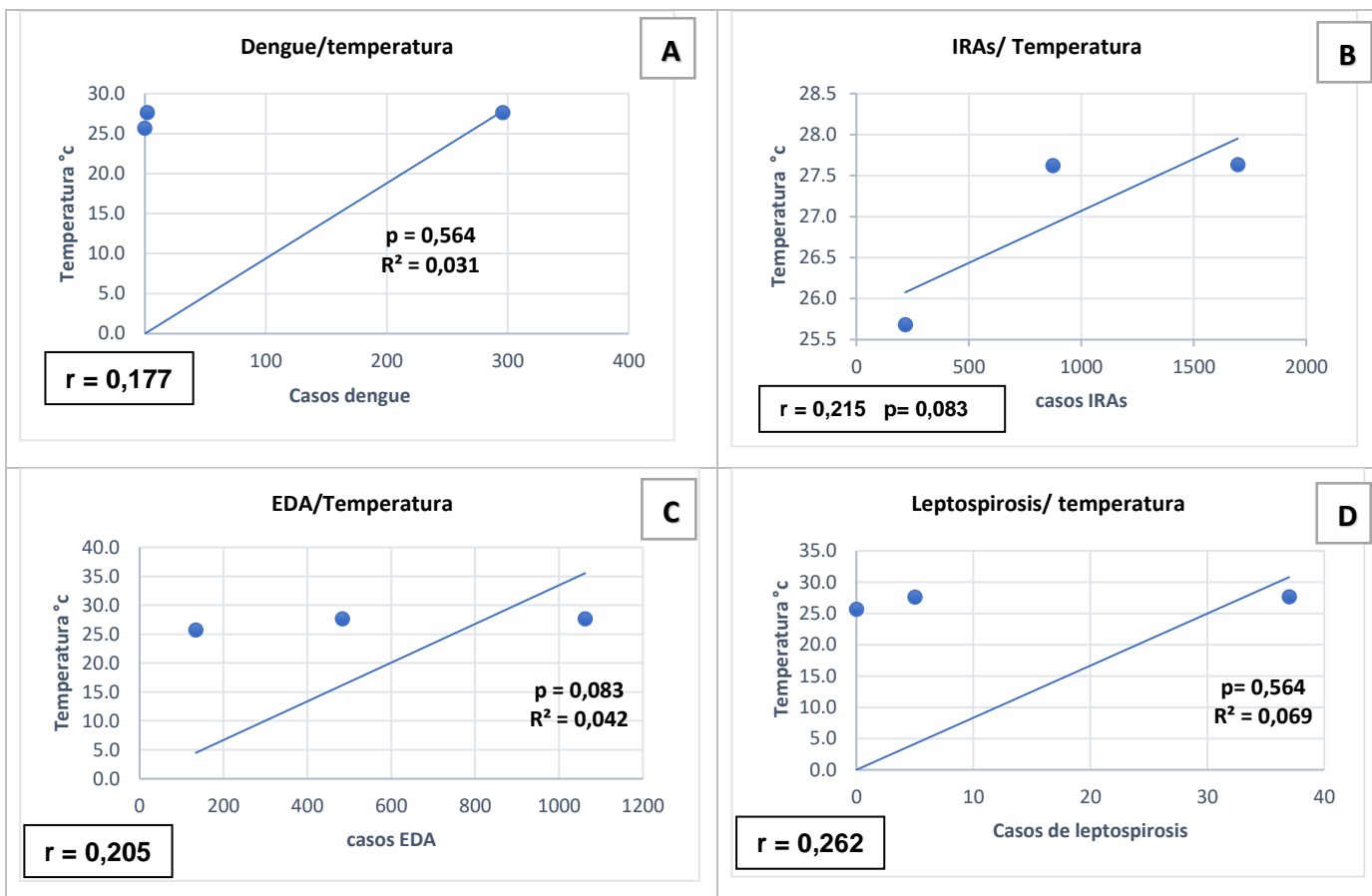
9. Perales J; Popuche P.; Cabrejos G; Díaz C. Perfil clínico, epidemiológico y geográfico de casos de dengue durante el fenómeno El Niño Costero 2017, Lambayeque-Perú. Rev. haban cienc méd 2019; 18 (1)
10. Organización Meteorológica Mundial – OMM. Guía de Practicas Climatológicas. Ginebra 2011.
11. Ministerio de Salud – MINSA, Resolución Ministerial N° 1019-2006/MINSA, 26/10/16 Disponible en:  
[https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/279416/250787\\_RM1019-2006EP.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/279416/250787_RM1019-2006EP.pdf)20190110-18386-1chvdp3.pdf
12. Martínez A.; Campos W. Correlación entre Actividades de Interacción Social Registradas con Nuevas Tecnologías y el grado de Aislamiento Social en los Adultos Mayores. Rev. Mexicana Ing Biomed 2015;36 (3)
13. Berberian G., Rosanova M. Impacto del cambio climático en las enfermedades infecciosas. Arch Argent Pediatr.2012; 110(1):39-45.
14. Hajar G., Bonilla C., Munayco C., Gutiérrez E., Ramos W. El Niño phenomenon and natural disasters: public health interventions for disaster preparedness and response. Rev. Perú Med Exp Salud Publica.2016; 33(2): 300- 310.
15. Real-Cotto J. Factors related to the dynamics of dengue in Guayaquil based on historical trends. An Fac med. 2017; 78(1):23- 28.
16. Cabezas C. Enfermedades infecciosas relacionadas con el agua en el Perú. Rev Perú Med Exp Salud Pública. 2018; 35(2):309-316
17. Kovats R. El Niño and human health. Bulletin of the World Health Organization .2000; 78 (9): 1127 – 1135.

18. Chretien J., Anyamba A., Small J., Britch S., Sanchez J., Halbach A., Tucker C., Linthicum K. Global Climate Anomalies and Potential Infectious Disease Risks: 2014-2015, Ploss Currents .2015; Enero 26 (1):7.
19. Guzmán M.; Kouri G., Pelegrino J. Enfermedades virales emergentes. Rev cubana Med Trop 2001; 53(1):5-15.
20. Huarcalla E., Rossi F., Llanos A. Influencias de factores climáticos sobre enfermedades infecciosas. Rev. Med Hered. 2004;15(4):218-222
21. Ramírez I., Grady S. El Niño, Climate, and Cholera Associations in Piura, Peru, 1991–2001: A Wavelet Analysis. EcoHealth (2016) 13: 83 -99.
22. Kovats S., Bouma M., Hajat Sh., Worrall E., Haines A. El Niño and health, The Lancet. 2003; mayo 20 (1): 1-9
23. Acurio F.; Paladines G., Paladines N., Paltón V., Pazmiño V. Fenómeno del Niño Historia y Perspectivas. Rev. Fac. Cienc. Méd. Univ. Cuenca.2015; 33 (3): 110-115.

## ANEXOS

### Anexo 1: Interpretación del coeficiente de correlación

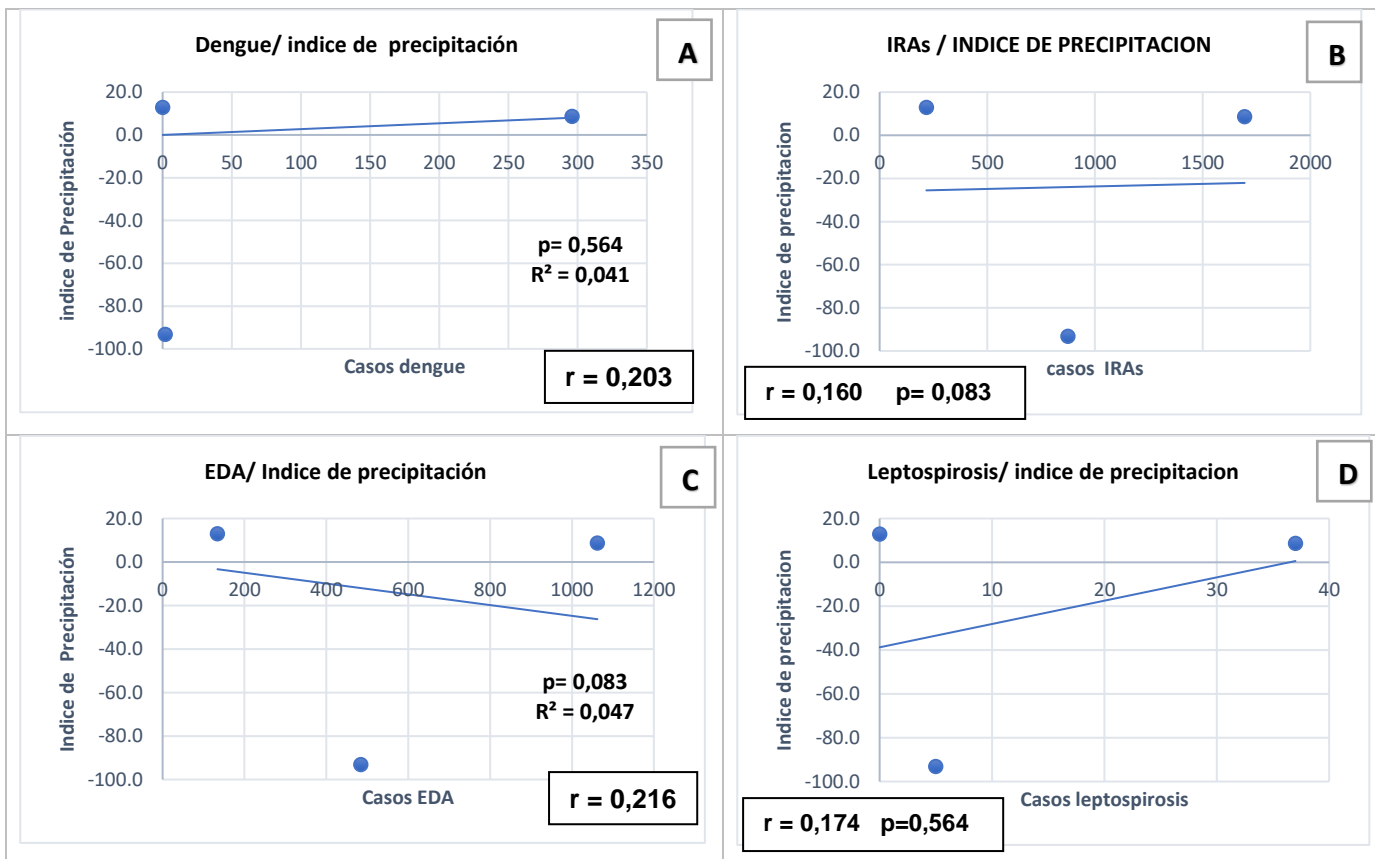
Valor r	Significado
-1	Correlación negativa grande y perfecta
-0.9 a -0.99	Correlación negativa muy alta
-0.7 a -0.89	Correlación negativa alta
-0.4 a -0.69	Correlación negativa moderada
-0.2 a -0.39	Correlación negativa baja
-0.01 a -0.19	Correlación negativa muy baja
0	Correlación nula
0.01 a 0.19	Correlación positiva muy baja
0.2 a 0.39	Correlación positiva baja
0.4 a 0.69	Correlación positiva moderada
0.7 a 0.89	Correlación positiva alta
0.9 a 0.99	Correlación positiva muy alta
1	Correlación positiva grande y perfecta



Fuente: boletín epidemiológico – GERESA Lambayeque .2017  
 Reporte climatológico estaciones SENAMHI. 2017

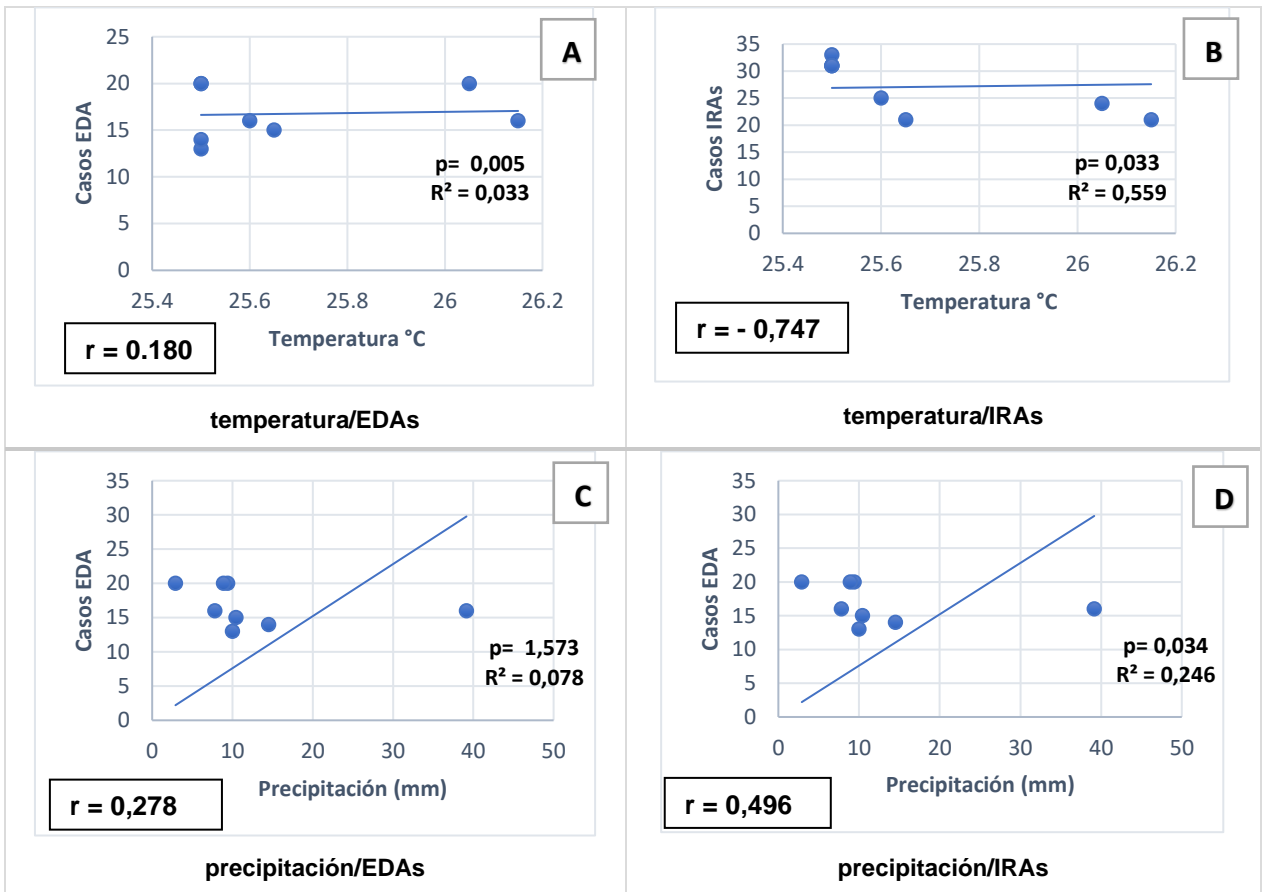
**Anexo 2:** Gráfico de coeficientes de correlación temperatura / casos de daños trazadores epidemiológicos presentados durante el fenómeno El Niño Costero, región Lambayeque. Febrero a Marzo 2017.





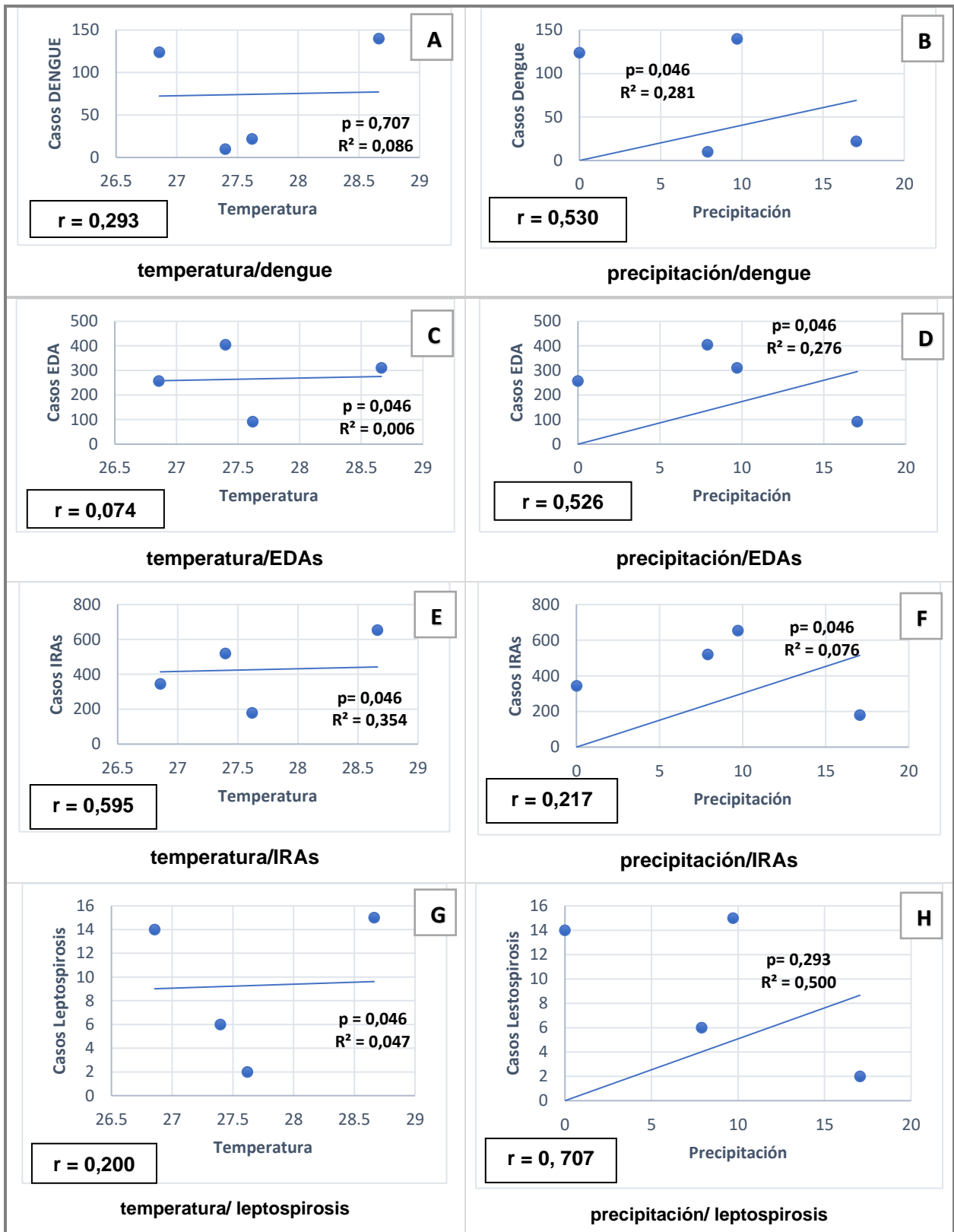
Fuente: boletín epidemiológico – GERESA Lambayeque .2017  
Reporte climatológico estaciones SENAMHI. 2017

**Anexo 3:** Gráfico de coeficientes de correlación índice de precipitación / casos de daños trazadores presentados durante el fenómeno El Niño Costero, región Lambayeque. Febrero a marzo 2017.



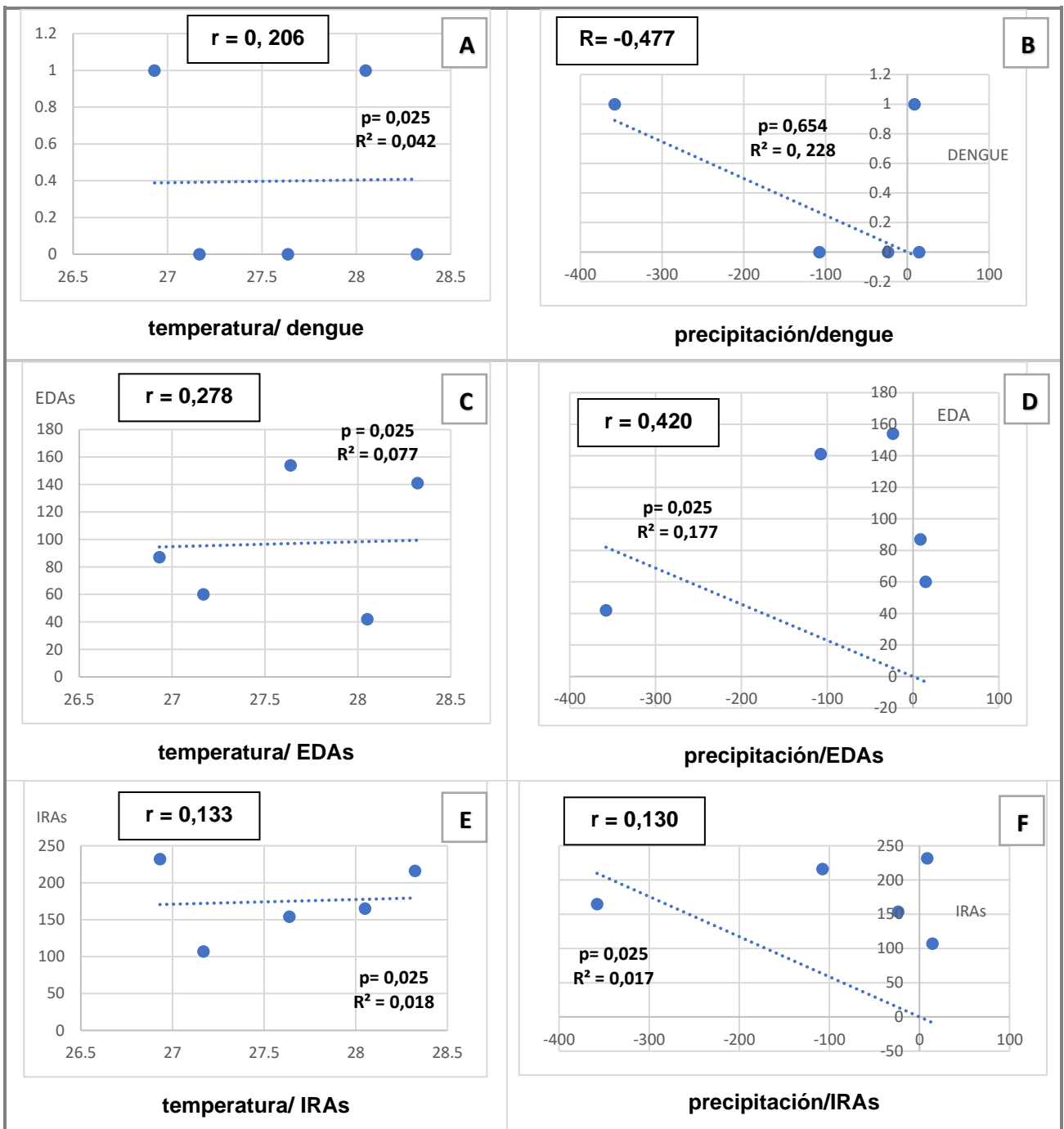
Fuente: boletín epidemiológico – GERESA Lambayeque .2017  
Reporte climatológico estaciones SENAMHI. 2017

**Anexo 4:** Gráfico de coeficientes de correlación temperatura e índice de precipitación / casos de daños trazadores por semana epidemiológica, presentados durante el fenómeno El Niño Costero en la provincia de Ferreñafe. Febrero a marzo 2017.



Fuente: boletín epidemiológico – GERESA Lambayeque .2017/ Reporte climatológico estaciones SENAMHI. 2017

**Anexo 5:** Gráfico de coeficientes de correlación temperatura e índice de precipitación / casos de daños trazadores, presentados durante el fenómeno El Niño Costero en la provincia de Lambayeque. Distritos con estación meteorológica. Febrero a marzo 2017.



Fuente: boletín epidemiológico – GERESA Lambayeque .2017  
 Reporte climatológico estaciones SENAMHI. 2017

**Anexo 6:** Gráfico de coeficientes de correlación temperatura e índice de precipitación / casos de daños trazadores presentados durante el Fenómeno El Niño Costero en la provincia de Chiclayo. Distritos con estación meteorológica. Febrero a marzo 2017.