

IMPACTOS DE CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO PIURA. CASO CANCHAQUE

Oswaldo VELÁSQUEZ-HIDALGO

Universidad Ricardo Palma
ORCID 0000-0003- 4153-8117
ovelasquez@urp.edu.pe

Guisela YABAR-TORRES

Universidad Ricardo Palma
ORCID 0009-0009- 8210-4084
guisela.yabar@urp.edu.pe

Hernando TAVERA-HUARACHE

Instituto Geofísico del Perú
ORCID 0000-0002- 0893-3222
htavera@igp.gob.pe

Juan GÓMEZ-AVALOS

Universidad Ricardo Palma
ORCID 0000-0002-8388-9102
juan.gomeza@urp.edu.pe

Manuel VILLENA-MAVILA

Universidad Ricardo Palma
ORCID 0000-0001- 9359-8379
manuel.villena@urp.edu.pe

Jennifer RODRIGUEZ-FLORES

ORCID 0009-0007-9963-1265
202011704@urp.edu.pe

Geraldine AGUILAR-PALACIOS

ORCID 0009-0003-4277-0847
geraldine.aguilar@urp.edu.pe

RESUMEN

Se analizan los impactos de los fenómenos El Niño y La Niña en el contexto de Cambio Climático en la cuenca alta del río Piura, sobre la infraestructura y equipamiento educativo, de salud, servicios básicos, vial y residencial, del distrito de Canchaque, que fue uno de los distritos más afectados en esa región. El Tipo de investigación es aplicado, el nivel es explicativo y el enfoque es mixto, triangula métodos cualitativos y cuantitativos. Los resultados muestran que las lluvias intensas asociadas con El Niño y las sequías prolongadas de La Niña afectan considerablemente todos los servicios y equipamientos a su vez se agravan los problemas de escasez de

agua, afectando tanto la producción agrícola como los recursos hídricos disponibles para consumo humano y ganadero. Finalmente, se concluye que la cuenca alta del río Piura, en su conjunto y en particular Canchaque presentan riesgos y peligros; las medidas han sido reparativas antes que preventivas, todos los actores sociales enfrentan grandes retos, para mitigar los efectos del cambio climático y la adaptación frente a éstos.

PALABRAS CLAVE

Impactos del Niño y la Niña, cambio climático, Cuenca Alta del río Piura, infraestructura y equipamiento.

IMPACTS OF CLIMATE CHANGE IN THE UPPER BASIN OF THE PIURA RIVER. CANCHAQUE CASE

ABSTRACT

The impacts of the El Niño and La Niña phenomena are analyzed in the context of Climate Change in the upper basin of the Piura River, on the infrastructure and equipment for education, health, basic services, roads and residential, in the district of Canchaque, which was one of the most affected in that region. The type of research is applied, the level is explanatory and the approach is mixed, triangulating qualitative and quantitative methods. The results show that the intense rains associated with El Niño and the prolonged droughts of La Niña considerably affect all services and equipment, in turn aggravating the problems of water scarcity, affecting both agricultural production and the water resources available for human and livestock consumption. Finally, it is concluded that the upper basin of the Piura River, as a whole and Canchaque in particular, present risks and dangers; the measures have been reparative rather than preventive, all social actors face great challenges to mitigate the effects of climate change and adapt to them

KEY WORDS

Impacts of El Niño and La Niña, climate change, Upper Piura River Basin, Infrastructure and equipment.

Recibido: 22/08/2024

Aprobado: 01/10/2024

1. INTRODUCCIÓN

Canchaque, se encuentra en la Cuenca Alta del Río Piura, este espacio tiene trascendencia económica y ambiental, a su vez se caracteriza por una rica biodiversidad, la población en su mayoría se dedica a las actividades agropecuarias. Esta zona enfrenta problemas críticos por diferentes razones, especialmente por el cambio climático, que ha afectado físicamente el lugar por fenómenos naturales, generando situaciones de alta vulnerabilidad, que se manifiestan en inundaciones y sequías de acuerdo a la temporada; frente a esta situación es necesario aplicar instrumentos de gestión como la planificación estratégica, que permita aplicar estrategias y tácticas resilientes, así como el ordenamiento del territorio y la zonificación ecológica y económica, aún pendientes, es imprescindible a su vez tal como señalan las políticas internacionales adaptarse a este cambio climático; para mitigar los impactos, que es escasamente impulsada por las autoridades nacionales, regionales y locales. Torres, Gómez y Berrú (2008), precisan que "la cuenca alta del río Piura presenta una alta vulnerabilidad ante los impactos del cambio climático, expuesta a eventos extremos como el Fenómeno de El Niño y sequías recurrentes" (p. 10)

Los pobladores de Canchaque, no están libres de estos peligros, mucho más porque se trata de una población de escasos recursos, que ocupa áreas propensas a inundaciones, y otros riesgos y peligros, con poca capacidad de adaptación y respuestas proactivas, actitud que caracteriza también a los tomadores de decisión.

El Informe de Evaluación de Riesgo del CENEPRED, (2023) analiza el impacto potencial del área de influencia del peligro por Inundación pluvial en el sector 01 del distrito de Canchaque en caso de presentarse un 'Niño Costero' de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017, año muy crítico por la cantidad de inundaciones en esta zona.

En conclusión, se plantea la necesidad de aplicar un modelo de manejo sustentable en la cuenca del río Piura, porque la gestión del agua que debe considerar la interacción entre aguas superficiales y subterráneas para mitigar los riesgos de inundaciones (Flores, 20117)

Figura 1

(A) Región Piura



(B) Escenario Climático al 2030



Fuente: Boletín 4, Colegio de Geógrafos del Perú

Los problemas que se enfrentan en estos ecosistemas afectan de manera directa al abastecimiento hídrico.

Zapata- Velasco, y Sueiro, 2014 afirman

Ninguno de estos problemas se puede remediar seis meses antes de un evento de la magnitud de un Mega Niño. Todos estos problemas son estructurales y deben encararse en el largo plazo. La vulnerabilidad del país está en aumento y resolverla no depende de una eficiente respuesta ante una alerta temprana. La vulnerabilidad tiene que ver con una modernidad que no ha respetado la ecología y que, por ejemplo, ha ubicado urbanizaciones nuevas en zonas bajas fácilmente inundables. En el caso del sistema vial se traduce en puentes mal ubicados o calculados sin tomar en cuenta los máximos caudales registrados. Prueba de ello es que la mayor parte de las obras ejecutadas después del Niño de 1983 ha vuelto a colapsar. (p.71) . .

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio es de tipo aplicado, nivel explicativo, diseño no experimental, enfoque mixto cualitativo-cuantitativo. Es así que se analizaron resultados y documentos del INEI, CENEPRED, entre otros. Se aplicaron para esta investigación técnicas cuantitativas y cualitativas como la observación documental y observación de los fenómenos de manera directa, análisis de evidencias de investigaciones y artículos, así como consulta a expertos, a fin de enriquecerla, permitiendo no solo cuantificar los efectos del cambio climático en la cuenca alta del río Piura, sino también comprender las percepciones locales y las respuestas comunitarias frente a los fenómenos de El Niño y La Niña. Esta estrategia metodológica proporciona un enfoque más profundo y detallado, capaz de captar tanto los aspectos cuantificables como los cualitativos de los impactos climáticos. Este enfoque metodológico mixto es comúnmente utilizado en estudios sobre fenómenos complejos como el cambio climático, donde los aspectos sociales, económicos y ambientales se interrelacionan y requieren tanto datos numéricos como contextuales para una interpretación precisa (Creswell & Plano Clark, 2018).

2.1. Aspectos Geodinámicos en la Cuenca Alta del Río Piura, Sector Canchaque

En el distrito de Canchaque se originan eventos geodinámicos del tipo movimientos en masa como caída de deslizamientos y derrumbes, esto por la interacción entre las características físicas del territorio como la geomorfología, relieves y cobertura vegetal y los efectos de los factores climatológicos como es el caso de las lluvias, que se registran con mayor intensidad entre diciembre y abril, a esto se suman las actividades antropogénicas como las diferentes intervenciones en la construcción de la vía Canchaque – Huancabamba. En la quebrada Limón, del distrito de

Canchaque, como consecuencia de las precipitaciones pluviales del caudal del río del mismo nombre que se produjeron en marzo del 2023, con la consecuente saturación de los materiales como suelos limo – arenosos, rocas fracturadas y meteorizadas que están a lo largo de los taludes de considerable pendiente, como parte de los trabajos de la vía Canchaque – Huancabamba, en marzo del mismo año, tuvo lugar un huayco en las nacientes de la quebrada Limón, sobre todo en el sector denominado La Mina, que se encuentra en el km 104 de la vía Canchaque – Huancabamba. Los materiales se acumularon en el cauce de referida quebrada, generándose aguas abajo de un flujo de detritos que luego de recorrer aproximadamente 6 Kms, afectó de manera considerable 5 tramos de la vía entre los km 88 y 126, situación que generó el colapso de 2 puentes peatonales y 2 carrozables, así como la colmatación parcial del lugar turístico Los Peroles y los barrios La Esperanza y La Villa (Carrillo et al., 2024)

En la Cuenca Alta del río Piura, el Niño Costero, tuvo devastadores efectos también en el 2017, debido a que se generó un incremento anómalo de la temperatura en el Océano Pacífico, con la consecuente intensificación de precipitaciones y desbordes de ríos, que afectaron de manera considerable la zona, con consecuencias graves para la población que inclusive la mantuvo aislada durante muchos días, las viviendas fueron afectadas de manera considerable, igualmente se afectó el tránsito, es así que se verificó el hundimiento de la plataforma, así como el resquebrajamiento de la vía.

Estos deslizamientos no solo afectaron las áreas urbanas, sino que también grandes extensiones de tierras agrícolas, afectando la producción agropecuaria que constituye la base de su seguridad alimentaria, con la consecuente afectación del ingreso económico de los agricultores locales.

Es importante señalar que estos fenómenos impactaron también en la salud de la población, afectando la infraestructura y el equipamiento de los centros de salud. El estancamiento de agua y lodo, constituyeron focos de infección con el consecuente incremento de enfermedades transmitidas por agua contaminada como el dengue y la leptospirosis. Esta situación de emergencia requirió asistencia humanitaria, con miles de personas desplazadas que buscaban refugio, atención médica y suministros básicos.

Tabla 1
Daños al 100% en la agricultura por el fenómeno el Niño Costero 2017, según región

REGIÓN	AGRICULTURA - INFRAESTRUCTURA										AGRICULTURA			
	canales riego afectado	canales riego destruido	otros afectados (badenes y defensa ribereña)	otros colapsados (badenes y defensa ribereña)	reservorios destruidos	reservorios afectados	pozos de agua afectados	pozos de agua colapsados	perdida de animales	animales afectados	area de cultivo afectado (has)	area de cultivo perdido (has)		
TOTAL NACIONAL	7,682	3,019	10,959	892	373	227	252	28	483,967	1,558,294	112,748	51,851		
AMAZONAS	26	0				2			18	26	75	7		
ÁNCASH (*)	1,436	644	253	90	27	59	13		56,158	44,290	8,892	2,125		
APURÍMAC	4	2	3	1					3,931	135,163	4,618	1,325		
AREQUIPA (*)	289	146	145	38	12	14			7,649	170,347	7,657	615		
AYACUCHO (*)	274	54	34	18	2	11			1,316	329	3,037	1,579		
CAJAMARCA (*)	160	33	28	10	1				9	23	3,263	1,292		
CUSCO	16	3							620	69,346	38	166		
HUANCANELICA (*)	403	32	24	9		13	4		16,104	461,186	8,573	611		
HUÁNUCO	8		0						206	57	362	41		
ICA (*)	123	63	162	45	1	1			1,064	5,761	3,298	3,691		
JUNÍN (*)		4							50	50	63	45		
LA LIBERTAD (*)	246	114	29	47	11	6	3	9	17,863	3,459	16,969	11,557		
LAMBAYEQUE (*)	497	206	2,198	52	275	1			4,091	8,483	3,723	3,127		
LIMA (*)	1,110	853	328	301	40	84	219	17	351,024	512,051	19,164	6,608		
LORETO (*)									1,885	1,291	2,581	1,851		

(Continúa Tabla 1)

2.2. El distrito de Canchaque

El distrito de Canchaque elegido como un caso típico de espacio afectado en el Alto Piura por estos fenómenos y luego escasamente apoyado por el Estado, fue creado en el gobierno del presidente Serapio Calderón el 5 de septiembre de 1904. El año 1860 el primer asentamiento se había posicionado en la margen derecha de la Quebrada Seca o del Limón.

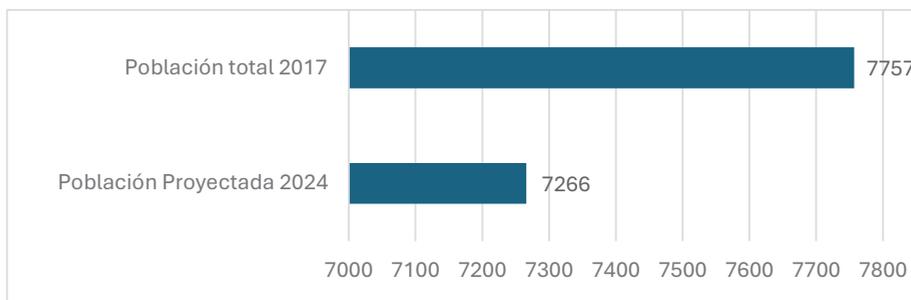
Según Vázquez Arrieta, la palabra Canchaque proviene de dos voces quechuas que hacen referencia a “kancha” corral o patio cerrado y “chaqui” que es pie o fondo. Se sabe también que desde 1645 la palabra Canchaque ya aparecía en las copias certificadas de los títulos de la comunidad de Andanjo. Canchaque cumplirá este año 2024, 120 años de creación política, siendo uno de los 8 distritos de la provincia de Huancabamba. Desde su creación ha destacado por su agricultura y ganadería, en los últimos años el distrito ha sobresalido aún más por sus diversos atractivos turísticos siendo estos visitados de forma masiva por los turistas locales, nacionales y extranjeros.

El centro poblado de Canchaque es capital del distrito del mismo nombre, cuenta con una extensión de 306.41 km², ubicado en la provincia de Huancabamba y aproximadamente a 150 kilómetros de la ciudad de Piura en la serranía de la región a una altitud de 1198 m.s.n.m. Contaba con una población al año 2017 de 7,757 habitantes divididos en sus 40 caseríos, 19 anexos, 01 villa y 02 centros poblados. La característica del lugar es la típica de lugares de ceja de sierra, siendo un espacio de baja densidad poblacional (23.71 hab/km²) y contando con una base económica básicamente agrícola, constituida por cultivos como el café, el cacao, la naranja, caña de azúcar, entre otros. En los últimos años, debido a varios factores como los impactos de la contaminación minera, su producción agrícola y pecuaria se ha visto afectada bajando considerablemente la producción.

Tabla 2:*principales indicadores del distrito Canchaque. 2017*

VARIABLE / INDICADOR	Absoluto	%
Población económicamente activa (14 y más años)	5722	73,8
Población con ciudadanía (18 a 70 años)	4429	57,1
Densidad (Hab./Km ²)	23.71	-
Población de varones	3964	51,1
Población total 2017 femenina	3964	51,1
Población rural	5344	68,9
Población de mas de 60 años	1451	18,7
Población analfabeta	887	15,9
Con alguna NBI (%)	2515	33,3
Viviendas particulares	2962	-
Viviendas particulares con ocupantes	2189	73,9
Hogares	2282	-

Fuente: Censos Nacionales 2017. XII de Población y VII de Vivienda

Figura 2:*Población de Canchaque 2027 – 2024*

Fuente: Censos Nacionales 2017. XII de Población y VII de Vivienda Proyección al 2024

Tabla 3

Incidencias acontecidas en el distrito de Canchaque. 2017

Evento	N° de incidencias
Fenómeno climatológico	
Lluvias Intensas	9
Incendios	1
Inundación	0
Vida y salud	
Personas afectadas	5302
Personas lesionadas	176
Personas lesionadas	0
Viviendas y locales públicos	
Total, viviendas afectadas	1056
Total, viviendas destruidas	6
Instituciones educativas afectadas	26
Inst. educativas destruidas	0
Est. Salud afectadas	10
Agricultura	
Áreas cultivo afectadas	227
Áreas de cultivo perdidas	20

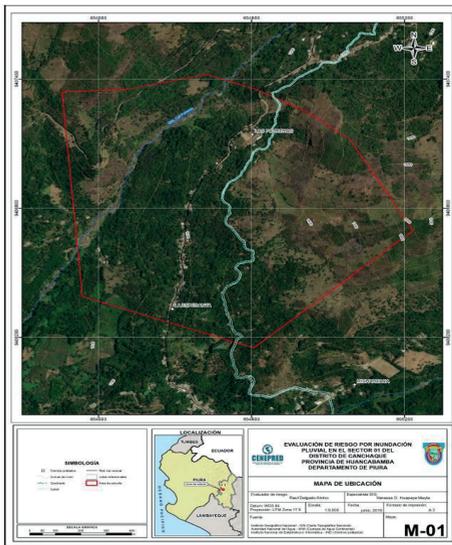
Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI

Las principales actividades económicas son la agricultura y la ganadería, principalmente de autoconsumo, sin embargo, debido a factores contaminantes como relaves mineros, incendios forestales, tala indiscriminada y demás problemas ambientales, estas han afectado la economía de agricultores y productores y de toda la población.

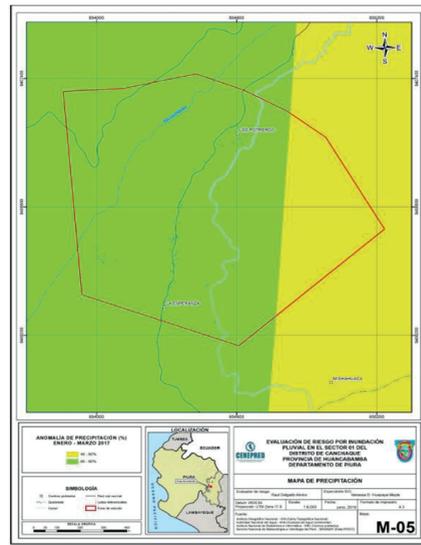
El principal sistema hidrográfico del área de estudio lo constituye la quebrada Pusalca con un recorrido de aproximadamente 32 km, desde sus nacientes en el caserío de Surupite hasta su desembocadura en el río Piura, a la altura del poblado Serrán (distrito de Salitral). La quebrada Pusalca conforma una subcuenca de 15,495 Has de superficie, que, en los últimos años, han soportado el incremento de procesos erosivos, especialmente después de la construcción de la vía Canchaque – Huancabamba. Esta vía facilitó la presencia de taludes que hoy día, son erosionados y sus materiales transportados aguas abajo de la subcuenca.

La visita en julio y agosto de 2024 de los autores de la presente investigación ha permitido verificar la dramática situación de los centros poblados de Canchaque derivada de la acción de los fenómenos Niño y Niña.

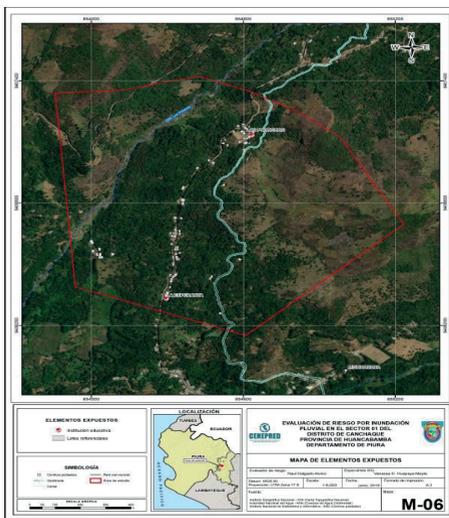
Figura 3
Mapas Canchaque



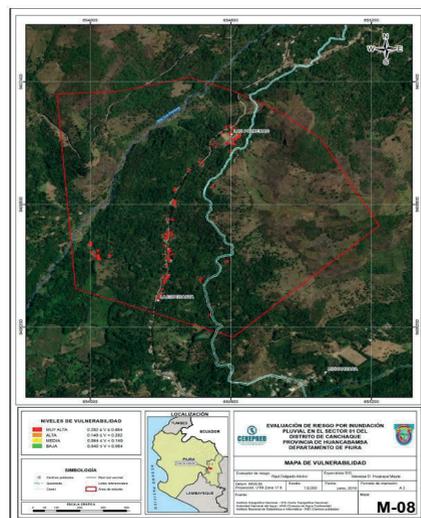
(A) Ubicación



(B) Precipitaciones pluviales



(C) Elementos expuestos



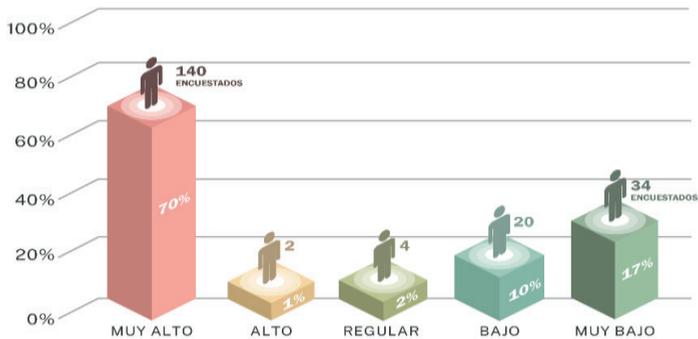
(D) Vulnerabilidad

Fuente: CENEPRED

3. RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS APLICADAS A LOS POBLADORES DEL DISTRITO DE CANCHAQUE

Figura 4

Fenómenos naturales recientes como El Niño que afectaron el distrito.

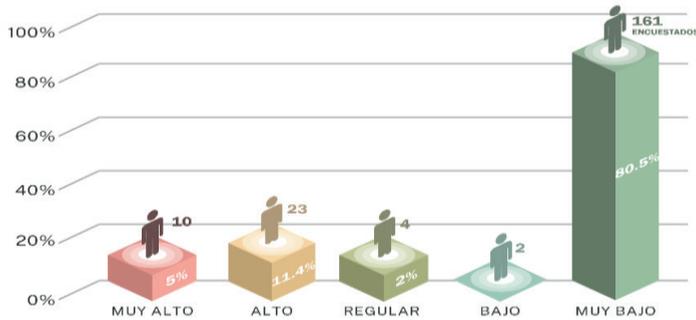


Fuente: propia (2024) en base a las encuestas aplicadas a los pobladores de Canchaque.

El fenómeno El Niño, tuvo impactos negativos en la vida de los pobladores de Canchaque. El 70% de los pobladores consideró que las lluvias intensas, inundaciones y deslizamientos de tierra, afectaron aspectos fundamentales de la vida del distrito. Así los testimonios recogidos señalan que se afectó la Infraestructura y acceso porque tanto carreteras como puentes fueron destruidos, dejando incomunicadas a comunidades rurales. En Canchaque, esto dificulta, la conexión con otros distritos y ciudades, afectando el comercio, el acceso a mercados y la movilidad de las personas, las viviendas dañadas sobre todo aquellas construidas con materiales precarios, la agricultura fue afectada, por tanto la economía de los pobladores, considerando que esta es su principal actividad, de la misma manera se afectó la ganadería. En lo que respecta a servicios básicos se comprometió el agua potable los servicios de desagüe, la electricidad, las comunicaciones. La infraestructura y equipamiento educativo y de salud no fueron ajenos a estos impactos interrumpiéndose todas las actividades. Es menester señalar que la salud mental de la población también se vio afectada, por la pérdida de sus bienes y enseres, así como por el miedo y la incertidumbre en que vivieron. Es así que muchos de ellos tuvieron que migrar a las zonas bajas de la región.

Figura 5

El gobierno local o regional frente a los desastres de estos fenómenos naturales.

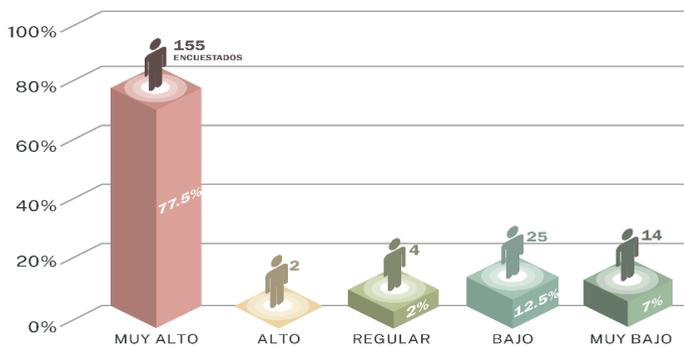


Fuente: propia (2024) en base a las encuestas aplicadas a los pobladores de Canchaque.

Los encuestados consideran en una proporción mayor a las $\frac{3}{4}$ partes (específicamente un 81.5%) que tanto su gobierno local como regional no han enfrentado estos desastres, mucho menos han preparado a la población para hacer frente a similares posibles situaciones. Opinan que esto se debe reportar dado que, no cuentan con infraestructura adecuada como son muros de contención y sistemas de drenaje. Evidencian que existe escasa preparación para simulacros o capacitaciones para la población e inclusive no hubo planificación para reubicar a las familias en zonas de alto riesgo, por lo que tuvieron que volver a sus viviendas que estaban fuertemente afectadas.

Figura 6

Deslizamientos y huaycos que afectaron las calles y los espacios públicos.

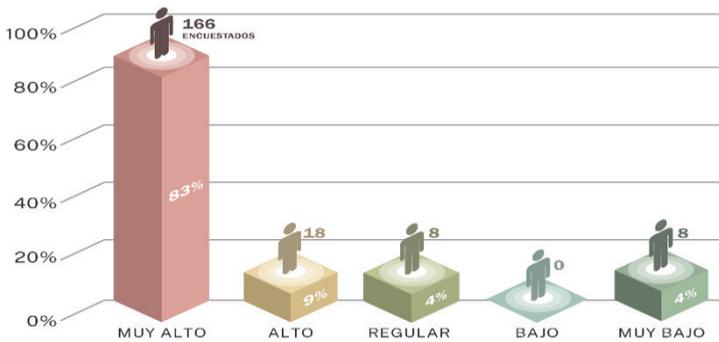


Fuente: propia (2024) en base a las encuestas aplicadas a los pobladores de Canchaque.

El 78.5% opina que los deslizamientos y huaycos afectaron las calles y espacios públicos, desprendimiento de tierra, piedras inmensas y lodo, en Canchaque. Esto revela un problema crítico que afectó todas las vías, aislando a un gran porcentaje de la población, durante muchos días. Este problema tiene relación directa con las condiciones geográficas y climáticas de la zona, caracterizada por sus pendientes pronunciadas, suelos frágiles y lluvias intensas durante la temporada húmeda.

Figura 7

Desastres que afectaron el suministro de agua potable en las viviendas.



Fuente: propia (2024) en base a las encuestas aplicadas a los pobladores de Canchaque.

Un alto porcentaje (82.0%) opinó que el suministro de agua potable fue afectado en muy alto o alto grado. Esta carencia puso en grave riesgo a toda la población, generando problemas de salud pública. Los sistemas de captación y distribución de agua como reservorios, tuberías, canales se afectaron y en muchos casos, fueron destruidos por el material arrastrado.

Las fuentes de agua, como manantiales o quebradas, se contaminaron con lodo, piedras y residuos, generando la interrupción prolongada del servicio, debido a la falta de recursos técnicos para reparar los daños.

Las viviendas quedaron sin agua potable, aumentando el riesgo de los pobladores de contraer enfermedades relacionadas con el consumo de agua contaminada.

Figura 8

Los efectos del fenómeno de El Niño que afectaron el servicio de desagüe en las viviendas.

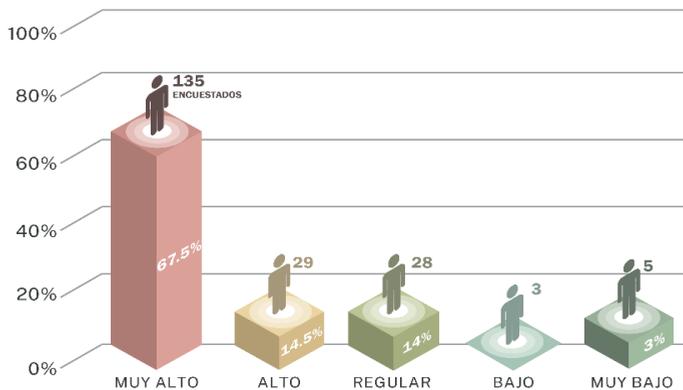


Fuente: propia (2024) en base a las encuestas aplicadas a los pobladores de Canchaque.

Las respuestas entre alto y muy alto superaron ampliamente las tres cuartas partes (89.5%) de los encuestados; perciben que se generó una situación por demás crítica debido a la vulnerabilidad de la infraestructura de saneamiento ante desastres de esta magnitud, que condicionó también el grado de afectación, por la baja calidad de los sistemas de desagüe, la magnitud del fenómeno y las condiciones del terreno. Se observaron tuberías destruidas o colapsadas por el peso de escombros y deslizamientos, así como el bloqueo de alcantarillas y drenajes por lodo, piedras y otros residuos arrastrados, Inundaciones que sobrecargaron los sistemas, causando reversión de aguas residuales en las viviendas.

Figura 9

La infraestructura educativa afectada por el fenómeno.

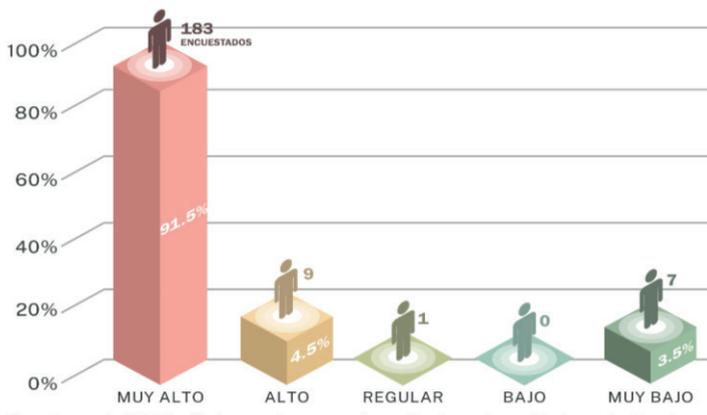


Fuente: propia (2024) en base a las encuestas aplicadas a los pobladores de Canchaque.

Las respuestas entre alto y muy alto superaron las tres cuartas partes de opiniones de los pobladores, quienes perciben que la afectación a la infraestructura educativa fue considerable, debido a que los centros educativos de esta zona no cuentan con construcciones diseñadas adecuadamente para resistir a estos fenómenos. No tienen sistemas de drenaje y de contención ante deslizamientos en su entorno. Tampoco se han formulado planes de emergencia y educación en caso de riesgos, ni para capacitar a estudiantes y docentes en protocolos de evacuación y seguridad.

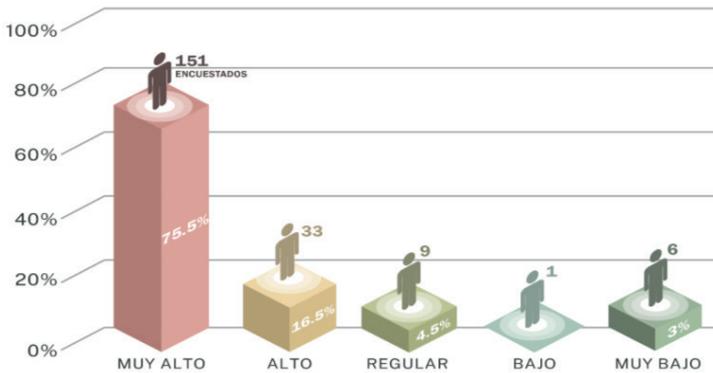
Figura 10

Efectos en el suministro de energía eléctrica en las viviendas.



Fuente: propia (2024) en base a las encuestas aplicadas a los pobladores de Canchaque.

Estos fenómenos en Canchaque, han afectado significativamente el suministro de energía eléctrica en muchos casos, y aunque la magnitud puede variar, la mejora en infraestructura y planificación preventiva es crucial para garantizar la continuidad del servicio en futuros eventos. Se advierte que las respuestas entre alto y muy alto llegan al 96%.

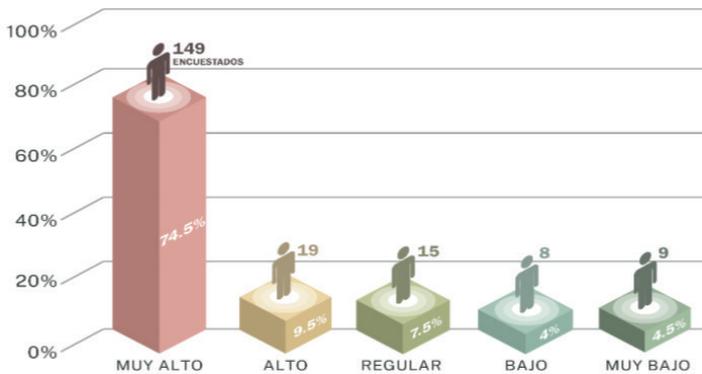
Figura 11*Los fenómenos naturales y sus efectos en los servicios de salud.*

Fuente: propia (2024) en base a las encuestas aplicadas a los pobladores de Canchaque.

Las opiniones de los pobladores, respecto a la afectación ante los impactos de el Niño en la infraestructura y los servicios de salud se ubican por encima del 90% (muy alto y alto). Canchaque, se caracteriza por su ubicación en una zona montañosa y con alta susceptibilidad a desastres naturales como lluvias intensas, deslizamientos de tierra e inundaciones, situación que afecta considerablemente la salud de la población y los servicios médicos, que, a la fecha, enfrentan desafíos importantes. La infraestructura en salud fue considerablemente dañada, además de dejar inaccesibles los centros de salud, limitando su funcionamiento y el acceso a la atención primaria. Se afectó el traslado de pacientes por las carreteras y los caminos interrumpidos. Lo más grave es que se incrementaron las enfermedades, generadas por consumo de agua contaminada, habiéndose detectado casos de diarrea, hepatitis A y vectores como el mosquito transmisor del dengue, zika, chikunguña. A esto se suman las condiciones insalubres en refugios temporales también incrementaron el riesgo de infecciones respiratorias agudas y enfermedades de la piel.

Figura 12

Los efectos del fenómeno natural en las áreas recreativas del centro poblado.



Fuente: propia (2024) en base a las encuestas aplicadas a los pobladores de Canchaque

Un porcentaje muy superior a las tres cuartas partes de consultados, opinó que la afectación a las áreas recreativas fue grave, generándose su inaccesibilidad e imposibilidad de uso, afectando actividades deportivas, recreativas y culturales. La falta de espacios para el esparcimiento impacta negativamente en las relaciones sociales y el bienestar de la población.

Las labores de limpieza y rehabilitación representan un desafío económico para los gobiernos locales dado que se evidencia incremento en sus costos de mantenimiento, reparación y reposición.

5. DISCUSIÓN

La investigación tuvo como objetivo analizar el impacto de El Niño y la Niña en la Cuenca Alta del río Piura- Los resultados obtenidos dan cuenta que estos fenómenos generan siempre impactos contrastantes, pero igualmente disruptivos en la agricultura. Durante eventos de El Niño, los aumentos extremos en las precipitaciones conducen a inundaciones que afectan negativamente los cultivos, especialmente aquellos en zonas de valles y terrenos planos. Los resultados obtenidos a su vez indican pérdidas significativas en cultivos de panllevar debido al anegamiento de los suelos o el arrastre de nutrientes. Adicionalmente, las lluvias intensas pueden dañar infraestructuras agrícolas, como sistemas de riego, canales y reservorios, limitando aún más la capacidad de producción. Estos mismos resultados se encuentran en "Impactos del Fenómeno El Niño en la Agricultura Peruana". Este estudio analiza cómo las lluvias excesivas de El Niño han afectado los cultivos y la infraestructura agrícola en diferentes regiones del Perú, incluyendo Piura. Sus resultados sirven para contextualizar los efectos de El Niño, especialmente en términos de pérdidas económicas y patrones de

adaptación. Esta investigación analizó cómo el fenómeno El Niño Costero afectó los sectores productivos en el Perú, con un enfoque en la agricultura y la infraestructura. Se puede comparar resultados sobre los impactos en la agricultura y las infraestructuras rurales con los hallazgos de este estudio. (Ledesma, A., Aguirre, & Rojas, 2023, pp. 31-38). Quinn, W., Neal, V., & Antúnez de Mayolo, S. (2000). El estudio proporciona información histórica sobre la frecuencia e intensidad de los fenómenos de El Niño en el Perú. (pp 35-40)

Por otro lado, durante los eventos de La Niña, la disminución de las precipitaciones genera condiciones de sequía que restringen el acceso al agua para riego, afectando directamente la producción agrícola. Esto es particularmente crítico en cultivos de secano, que dependen exclusivamente de las lluvias, y en la ganadería, donde la disponibilidad de forraje se ve gravemente comprometida. El cambio climático exagera estas condiciones extremas, haciendo que los eventos de El Niño sean más intensos y prolongados, y que las sequías asociadas a La Niña se tornen más severas. Este incremento en la frecuencia e intensidad de los fenómenos extremos pone en riesgo la sostenibilidad de la actividad agrícola en la región (INDECI, 2017). Este informe proporciona una evaluación detallada de los daños causados por El Niño Costero en varias regiones del Perú, incluida la cuenca alta del río Piura. Los resultados sobre los daños a la infraestructura pública, vivienda y caminos pueden ser útiles para contrastar con los resultados de la investigación. (pp. 12-18, 35-40) "La Variabilidad Climática y su Impacto en la Gestión del Agua en el Río Piura". Las fluctuaciones de precipitación y temperatura asociadas a El Niño y La Niña han alterado la disponibilidad de agua en la región. Sus hallazgos son relevantes para conectar la gestión hídrica con la producción agrícola en la cuenca alta.

Los pequeños agricultores son vulnerables porque no cuenta con tecnología, financiamiento y sistemas de riego modernos agravando los riesgos asociados a los eventos extremos. Además, las estrategias tradicionales de manejo agrícola resultan insuficientes frente a los patrones climáticos cada vez más erráticos. Para mitigar estos impactos, es prioritario promover sistemas agrícolas resilientes, como la diversificación de cultivos, la implementación de tecnologías de riego eficiente y capaces de resolver el problema de estrés hídrico y térmico. Asimismo, los sistemas de alerta temprana deben ser fortalecidos, permitiendo a los agricultores tomar decisiones informadas para proteger sus cosechas y reducir pérdidas; sin embargo, la aplicación de políticas públicas es aún débil, se requiere mayor presencia del gobierno central Ministerio de Economía y Finanzas (MEF, 2019). Este informe analiza la respuesta del gobierno a la reconstrucción tras los daños del fenómeno El Niño Costero, en términos de inversión pública y restauración de infraestructuras.

Figura 13

Canchaque, infraestructura colapsada



Fuente: de los autores julio-agosto 2024



Fuente: vista tomada por lugareño día del suceso

Se subrayan la necesidad de abordar la interacción entre cambio climático, fenómenos El Niño y La Niña, y las actividades diversas desde un enfoque integral. Esto incluye el diseño de políticas públicas que promuevan la sostenibilidad agrícola y mejoren las capacidades adaptativas de las comunidades rurales, garantizando tanto la seguridad alimentaria como el desarrollo económico en la región.

Es fundamental el asentamiento de la población en áreas que permitan no solo los mejores niveles de confort sino de seguridad, siendo esta una tarea prioritaria de todos los agentes comprometidos con el planeamiento físico. El caso de Canchaque ilustra los peligros a que se ven sometidas las poblaciones de menores recursos. Si al reconocido fenómeno de informalidad de sociedades como la peruana, se suma la inexistencia de políticas de protección de la población ante los embates de la naturaleza, se define un cuadro sumamente preocupante.

Las estadísticas, resultan de la consulta a la población afectada, que resumen con claridad los dramáticos resultados, como consecuencia de la necesidad de contar con una vivienda mínimamente aceptable en la que pueden desarrollar tanto las actividades familiares y sociales y que cuente con todo tipo de infraestructura social.

Todos los valores estadísticos obtenidos en las encuestas, registran el alto grado de decepción y preocupación de la población afectada. Estos valores, casi sin excepción bordean el 90% de reconocimiento de los niveles de afectación no solo de sus unidades residenciales sino de las redes de servicios

básicos, así como de toda la infraestructura social. Las características de precariedad de las viviendas, incrementan la vulnerabilidad de la población, afectando a esta no solamente desde el punto de vista de integridad física sino emocional.

En conclusión, la combinación de eventos climáticos extremos y cambio climático representa una amenaza creciente tanto para la agricultura como para el desarrollo de las actividades residenciales, la infraestructura educativa, de salud y recreativa en la cuenca alta del río Piura. Abordar estos desafíos exige una acción coordinada entre gobiernos, comunidades y actores internacionales para fomentar la resiliencia climática y asegurar el bienestar de las poblaciones más vulnerables.

Figura 14

Canchaque: viviendas colapsadas por deslizamientos



Fuente: de los autores julio-agosto 2024

Los impactos del cambio climático en la infraestructura clave como educación, salud, vivienda, recreación, vialidad y espacios públicos, son de carácter multidimensional y afectan tanto la funcionalidad como la resiliencia de estas infraestructuras. El sector educativo es particularmente vulnerable a los efectos del cambio climático. Las altas temperaturas, la falta de agua y los fenómenos climáticos extremos, como las inundaciones y sequías, afectan la operatividad de las escuelas, tanto en su infraestructura física como en la capacidad de los estudiantes y docentes para participar en actividades académicas. Según Smith (et al., 2018), las olas de calor reducen la asistencia escolar, al tiempo que aumentan el riesgo de enfermedades relacionadas con el calor en las comunidades educativas (p. 35).

Por otra parte, el impacto del cambio climático en la infraestructura de salud es preocupante. Los centros de salud e instalaciones médicas pueden verse afectadas por inundaciones, temperaturas extremas y fenómenos climáticos. González & Pérez (2019) destacan que, en algunas regiones, las olas de calor han provocado un incremento en la demanda de atención médica, mientras

que los desastres han dañado hospitales y centros de salud, dificultando el acceso a los servicios básicos (p. 72). Esto ha incrementado la vulnerabilidad en las poblaciones más expuestas.

Asimismo, se tienen evidencias de como los espacios destinados a la recreación y por ende a la socialización, también han sido afectados por estos fenómenos. Las altas temperaturas y las alteraciones en los patrones climáticos limitan el uso de parques y áreas recreativas, además de que las precipitaciones irregulares pueden dañar estos espacios. Martínez & Gómez (2021) afirman que el deterioro de estos espacios no solo impacta el bienestar físico y emocional de la población, sino también la cohesión social de las personas que dependen de estos lugares para la recreación y el esparcimiento

La vivienda, en particular en zonas vulnerables, ha sufrido el impacto del cambio climático debido a fenómenos como el aumento del nivel del mar, las inundaciones y los huracanes. Según López et al. (2020), en las zonas urbanas periféricas, la falta de planificación adecuada y su crecimiento desordenado ha aumentado su exposición a los riesgos climáticos. Esta falta de planeamiento ha resultado en la pérdida de hogares y desplazamientos forzados (p. 102). Así es como se han evidenciado casos de desplazamiento y reubicaciones sin mayor opción de ser el refugio permanente por la falta de atención de las autoridades locales y de medios económicos.

6. CONCLUSIONES

La investigación sobre los impactos del fenómeno El Niño y La Niña en la cuenca alta del río Piura, en el contexto de cambio climático, da cuenta de una creciente vulnerabilidad de la región ante eventos climáticos extremos. Los resultados permiten evidenciar que el fenómeno El Niño intensifica las precipitaciones, generando inundaciones, deslizamientos, llamados huaycos y daños a infraestructuras educativa, de salud, vivienda, caminos y sistemas de salud, mientras que La Niña está asociada con sequías prolongadas que afectan la disponibilidad de agua para consumo humano y agrícola.

La actividad agrícola, que constituye una de las principales actividades económicas de la cuenca, ha sufrido grandes pérdidas debido tanto a la sequía como a las lluvias intensas, situación que afecta a su vez la seguridad alimentaria de la población. La escasez de agua ha afectado la producción agrícola de cultivos de la zona, mientras que las inundaciones han destruido campos y cosechas, exacerbando la pobreza en las zonas más vulnerables.

En lo que respecta a la infraestructura, las comunidades de la cuenca alta del río Piura, enfrentan graves daños. Las viviendas no están diseñadas para resistir los impactos de fenómenos extremos, y la falta de infraestructura resiliente dificulta la recuperación rápida tras los desastres. Los sistemas de transporte también se ven severamente afectados, dificultando la movilidad y la entrega de asistencia humanitaria en tiempos de crisis.

Uno de los problemas críticos es la falta de planificación y prevención de los riesgos y desastres, así la intervención de los gobiernos local, regional y aun nacional es sólo inmediatista y no preventiva, en tanto la población no recibe la información para tomar conciencia de la gravedad del problema en muchos de los casos.

La investigación también destaca que las políticas actuales de gestión de riesgos y adaptación al cambio climático en la región son insuficientes para enfrentar los desafíos planteados por estos fenómenos. Aunque las comunidades han adoptado algunas prácticas tradicionales de adaptación, como el almacenamiento de agua y la construcción de infraestructuras de emergencia, es evidente que se requiere un enfoque más coordinado y sostenible.

Figura 15

Canchaque, Sistemas de defensa ribereña precarios



Fuente: de los autores julio-agosto 2024

La vivienda en zonas vulnerables, es un tema fundamental tal como se ha indicado, Esta ha sufrido el impacto en lugares como el estudiado, debido al cambio climático. Dado que este se acentúa en las zonas urbanas periféricas por la falta de planificación adecuada y cuyo resultado en la pérdida de hogares y desplazamientos forzados requieren de políticas muy precisas e inmediatas. Si bien las normas de planeamiento de los gobiernos locales obligan a definir planes urbanos a todo nivel espacial, los escasos recursos y de cuadros técnicos no permiten implementar estos.

Una prioridad debe ser que las áreas urbanas más vulnerables cuenten al menos con el plan urbano más elemental a nivel de acondicionamiento de su territorio inmediato, esto es planes mínimos que permitan la probable reubicación de áreas susceptibles de ser afectadas por fenómenos naturales, su sistema vial básico y la definición de probables áreas de expansión.

Otro aspecto, es la definición de normas que permitan la edificación de núcleos habitacionales con materiales y sistemas constructivos que permitan

al menos atenuar el efecto de estos y proteger la vida de sus usuarios. Complementariamente, deben desarrollarse sistemas de generación de energía, captación de agua y reciclaje de aguas servidas. Unidades residenciales con cierto grado de autonomía pueden ser diseñadas, construidas y probadas en un plazo relativamente corto, idea que puede extenderse hasta incluir la autosuficiencia en cuanto a la comida, la utilización de materiales in situ para su construcción y la reducción de tecnología de construcción (Vale, pp. 7-9)

En conclusión, es crucial que se implementen políticas de adaptación y mitigación que integren estrategias de manejo de recursos hídricos, construcción de infraestructuras resilientes y una mejor planificación agrícola para enfrentar los efectos del cambio climático en la región. En este sentido la cooperación entre los niveles local, regional y nacional es fundamental.

REFERENCIAS

- Autoridad Nacional del Agua (ANA). Sistema de Gestión de la Cuenca del Río Piura, Diagnostico Participativo de la Cuenca del Río Piura con Enfoque de Gestión del Riesgo. <https://repositorio.ana.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12543/34/ANA0000538.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bertrand, A., Lengaigne, M., Takahashi, K., Avadí, A., Poulain, F. & Harrod, C. (2020). El Niño Southern Oscillation (ENSO) effects on fisheries and aquaculture. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 660. Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/ca8348en> y numerosas citaciones en el texto.
- CEPAL (2011). Agricultura y cambio climático: instituciones, políticas e innovación. Santiago de Chile; Serie seminarios y conferencias N° 65 Evaluación Local Integrada y Estrategia de Adaptación al Cambio Climático en la Cuenca del Río Piura. Escenarios del cambio climático en el Perú al 2050 - Cuenca del Río Piura.
- Gobierno Regional Piura Piura-Perú Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente (2013). Estrategia Regional de Cambio Climático – Piura
- Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente, Piura (2017) Instrumentos de Política Regional para La Conservación de los Bosques Estacionalmente Secos
- Gobierno Regional de Piura. (2024). Planes de emergencia y adaptación para enfrentar los desafíos del cambio climático en las comunidades. Citas del IPCC:
- Gobierno Regional Piura/GTZ Autoridad Autónoma de Cuenca Hidrográfica Chira Piura (s.f). Sistema De Gestión De La Cuenca Del Río Piura Diagnostico Participativo de la Cuenca del Río Piura con Enfoque de Gestión del Riesgo. Institución Asesora Proyecto de Recuperación y Prevención ante Catástrofes Naturales – PAEN GR/GTZ

- González, A., & Pérez, M. (2019). El impacto del cambio climático en las infraestructuras de salud. Editorial Salud y Cambio Climático.
- Gonzales -Malca, J. et Al. (2024). Enfoque espectral de especies vegetales del bosque seco en la región Piura. Fondo Editorial de la Universidad Nacional de Frontera Sullana, Instituto de Investigación para el Desarrollo Sostenible y Cambio Climático Piura, Perú
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). (2022). Informe sobre Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad.
- Grupo Técnico de Diversidad Biológica del Gobierno Regional de Piura, Naturaleza y Cultura Internacional PRDS – GIZ (2012). Estrategia Regional y Plan De Acción para La Conservación de la Diversidad Biológica de la Región Piura.
- Guzmán Martínez, A. (1994). Estudio geodinámico de la cuenca del río Piura - Boletín C 9.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) (2017). Informe final sobre la evaluación de daños causados por el Fenómeno El Niño Costero 2017. Lima: INDECI. <https://www.indeci.gob.pe>
- Lavado Casimiro, W., & Espinoza, J. C. (2014). Impactos de El Niño y La Niña en las llluvias del Perú (1965-2007).
- Lagos, P., Silva, J., & Takahashi, K. (2008). Impactos de El Niño y La Niña en las llluvias del Perú.
- León Ochoa, R. F., Portuguez Maurtua, D. M., & Chávarri Velarde, E. A. (2019). Modelación de la disponibilidad hídrica del río Piura - Perú, considerando la incidencia del cambio climático. Revista de Investigaciones Altoandinas, 21(3), 182-193.
- Martínez, F., & Gómez, E. (2021). Espacios recreativos y cambio climático: Adaptación y resiliencia urbana. Revista de Planeación y Urbanismo, 45(2), 40-50.
- Ministerio del Ambiente (MINAM). 2019. En: Ministerio del Ambiente (MINAM). Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú. Informes y Publicaciones. Información Geoespacial, https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/315992/Mapa_de_Ecosistemas.pdf?v=1575048803
- Ministerio del Ambiente – MINAM. (2014). El fenómeno El Niño en el Perú. Lima.
- Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). (2019). Evaluación de la inversión pública en la reconstrucción tras el Fenómeno El Niño Costero 2017. Recuperado de <https://www.mef.gob.pe>
- ONU (1992). Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático. New York.
- Organización Panamericana de la Salud (2018). Fenómeno El Niño Región Piura, Perú: Acciones, resultados y lecciones aprendidas. Lima: OPS; 2018.

- Open AI. (2024). ChatGPT (versión GPT-4) [modelo de lenguaje]. Recuperado de <https://chat.openai.com>
- Pérez, J. (2020). Impacto del cambio climático en la biodiversidad de la cuenca alta del río Piura. *Revista Peruana de Biología*, 27(1), 12-20. El aumento de la temperatura ha provocado una disminución significativa en la cobertura vegetal de los bosques de neblina (p. 15).
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2013). Informe sobre desarrollo humano Perú 2013: cambio climático y territorio: desafíos y respuestas para un futuro sostenible. (ed.). Lima, FLACSO. <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/101502?>
- Quinn, W., Neal, V., & Antúnez de Mayolo, S. (2000). Registros históricos de eventos El Niño en el Perú. Publicación científica sobre variabilidad climática y fenómenos naturales en Perú. (pp. 35-40).
- Ramírez, P., & Torres, M. (2022). Impacto de los fenómenos climáticos en la infraestructura vial. Informe Nacional sobre Cambio Climático, 59-70.
- Sánchez Cohen, I. (2011). Elementos para entender el cambio climático y sus impactos. (ed.). México, D.F, México: Editorial Miguel Ángel Porrúa. <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/38478?>
- SENAMHI. (2018). Evaluación de los impactos del fenómeno de El Niño Costero 2017 en la cuenca del río Piura. Lima: SENAMHI
- Smith, J., Anderson, R., & Lee, D. (2018). Educación y cambio climático: Impactos y adaptaciones en el ámbito escolar. *Revista Internacional de Educación*, 35(1), 30-40.
- Zapata Velasco, A. y Carlos Sueiro, J. (2014). Naturaleza y política: el gobierno y el fenómeno del Niño en el Perú, 1997-1998. (ed.). Lima, Perú: IEP Ediciones. de <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/79382?>