



**PROYECTO GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRE ENSO EN AMÉRICA
LATINA: UNA PROPUESTA PARA LA CONSOLIDACIÓN DE UNA RED
REGIONAL DE INVESTIGACIÓN COMPARATIVA, INFORMACIÓN Y
CAPACITACIÓN DESDE UNA PERSPECTIVA SOCIAL**

**Informe correspondiente al componente 2: Proyecto de Investigación
Comparativa sobre Patrones de Riesgo de Desastre ENSO**

Elaboración:

**Eduardo Franco T.
(Co-Investigador Principal)**

Juan Carlos Gil H.

Gustavo Grimaldo M.

Arturo Maldonado N.

Max Watanabe R.

Lima, Diciembre 2001

INDICE GENERAL

1. DESCRIPCION DE ENSO

1.1. El Niño Oscilación Sur (ENSO) en el Perú

1.1.1. El Fenómeno de El Niño en 1982-1983: La historia se repite.

1.1.2. El niño de 1997-1998: “Todos somos defensa civil”

1.1.3. La importancia de la memoria

1.2. El Niño y la Oscilación Sur

2. HIPÓTESIS DE TRABAJO

2.1 Hipótesis Generales

2.2 Hipótesis Particulares para el caso del Perú

3. METODO APROXIMATIVO PARA EL ANÁLISIS DE LOS RIESGOS DE DESASTRE ENSO

3.1 La división espacial

4. INTERPRETACIÓN DE BASE DE DATOS DE DESINVENTAR

4.1 Análisis de Eventos Generales

4.2 Análisis de Eventos Caracterizables con ENSO

4.3 Análisis de Eventos Generales por Regiones

4.4 Análisis de Eventos Caracterizables ENSO por Regiones

4.5 Comparación de Eventos Ocurridos a Nivel Regional

4.5.1 Región Costa Norte

4.5.2 Región Costa Central

4.5.3 Región Costa Sur

4.5.4 Región Sierra Norte

4.5.5 Región Sierra Central

4.5.6 Región Sierra Sur

4.5.7 Región Selva

4.6 Análisis Comparativo Apróximativo acerca de los Eventos más Caracterizables ENSO

4.7 Análisis Descriptivo Comparativo: Fenómenos ENSO 1972-1973, 1982-1983 y 1997-1998

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS A PARTIR DE LAS HIPOTESIS SEÑALADAS

6. CONCLUSIONES PRELIMINARES

1. DESCRIPCION DE ENSO

1.1 EL NIÑO OSCILACIÓN SUR (ENSO) en el Perú.

Dentro de la historia del Perú el interés por El Niño siempre ha estado presente, en mayor o menor medida cada sociedad dentro de su propio contexto histórico se encargó de dedicarle una determinada atención a este asunto. Conocemos evidencias de la presencia de El Niño en el Perú desde el período del Horizonte Formativo, en el valle de Cupisnique, en ese entonces El Niño provocó cambios tanto en los patrones de subsistencia como también en los métodos de almacenamiento¹.

Sin embargo, no tenemos la intención de hacer un inventario histórico de la presencia de El Niño en el Perú, al contrario hemos escogido arbitrariamente algunos eventos que han ocurrido en un pasado no muy lejano: el evento de 1982-1983 y el de 1997-1998, con el objeto de conocer cómo ha ido desarrollándose la gestión de riesgo de desastre frente a la posibilidad siempre presente de un evento como El Niño en el Perú. Buscamos responder a la sencilla, aunque importante, pregunta de qué tan preparados nos encontramos para afrontar el fenómeno de El Niño, teniendo el sustento de lo aprendido en años anteriores. Creemos que para responder a dicha pregunta tenemos que conocer cómo ha ocurrido la historia de El Niño en el Perú a la vez que es necesario preguntarnos cómo ha ido evolucionando la sociedad peruana con relación a cada uno de los eventos de El Niño que ha tenido que afrontar. Sobre todo preguntarnos que factor ha estado en la base de los desastres que se terminaron de configurar tras la presencia del Niño y qué de elementos socio naturales estuvieron expuestos ante un evento detonador de desastre tras el niño etc.

Cabría pensar que en cada evento la sociedad “madura” un poco más, esperándose de ella una gestión de riesgo de desastre cada vez más sólida; de la misma manera, frente a estos eventos se espera que el Estado conozca y articule mejor las políticas de prevención, aceptando los riesgos como parte del progreso de la sociedad, negar la atención de estos sería tan necio como negarnos el propio desarrollo.

El Niño en sí no es el problema, el problema está en la falta de contextualización social que se ha hecho sobre él. El Niño forma parte de un gran tema, por eso debe ser atendido en su totalidad evitando reducir el tema exclusivamente al

¹ Manzanilla, Linda, *Indicadores Arqueológicos de Desastres: Mesoamérica, Los andes y otros casos*, en García Acosta, V. **Historia y Desastres en América Latina**, 1997, LA RED. Vol II.

impacto geográfico o sectorial, que es lo que frecuentemente se hace. La influencia de El Niño estará ineludiblemente ligada a todos los sectores dentro de un país, cada uno de éstos en mayor o menor medida se encontrarán afectados por las condiciones climáticas específicas y temporales de El Niño, el cual trae consigo toda una secuela de trastornos múltiples que permite revelar problemas de muy diversa índole (problemas de tipo social, económico, demográfico, político entre otros).

En este sentido El Niño actúa como una suerte de *sparring* que nos permite conocer el grado de desarrollo que el país ha alcanzado midiendo la respuesta de la sociedad y el Estado; por eso hablar de El Niño significa ante todo hablar de qué hemos hecho y qué hemos dejado de hacer en el asunto de la gestión de riesgos.

Todos los episodios motivados por el fenómeno de El Niño siempre estuvieron acompañados de una serie de cambios y renovaciones, con la vuelta de cada fenómeno de El Niño hay una nueva oportunidad para mejorar y utilizar lo aprendido del pasado. El Niño, no solo ha traído consigo catástrofe sino que además ha servido como promoción y motivación casi obligada al hombre peruano para la introducción de nuevos modelos que impliquen mejor adaptabilidad al entorno natural que lo rodeaba, El Niño puede -o podría- ser considerado como eje fundamental de cambios sustantivos en la sociedad peruana, podría propiciar cambios en patrones de subsistencia, podría servir para reorientar aspectos demográficos provocando modificaciones en la colonización y asentamiento de territorios e inclusive podría ser el eje que articule un nuevo tipo de idiosincrasia local.

1.1.1. El Fenómeno de El Niño en 1982-1983: La historia se repite.

Al revisar el “Manual de Seguridad de la Secretaria Ejecutiva del Comité Nacional de Defensa Civil” de 1977 comprendemos el porqué del fuerte impacto de El Niño en los años 1982/1983 en el Perú, a lo largo de 279 páginas que incluye el manual, sencillamente el tema de El Niño no es tomado en cuenta, circunstancias como esta ejemplifican muy bien el alcance de la prevención de parte del Estado para entonces, a cinco años de la catástrofe que afectó al Perú.

El Niño de 1982-83 significó para el Perú pérdidas estimadas en US \$ 2000 millones, como resultado de intensas lluvias en la costa norte y la sequía que afectó el altiplano del sur. Como podemos observar los daños ocasionados por El Niño fueron tremendos, en el ámbito agropecuario el 85 % de la producción agrícola tumbesina se perdió, mas o menos hablamos de alrededor de 9 mil hectáreas en total perdidas. En general los mas afectados fueron los pequeños agricultores, quienes no sólo perdieron sus sembríos sino también sus viviendas además de sus animales domésticos.

Como Tumbes y Piura varios departamentos del Perú sufrieron las consecuencias de El Niño; sin embargo, todos somos conscientes de que éste tipo de eventos se

producen con cierta periodicidad y más intensamente en los departamentos del norte. Resulta alarmante que para entonces las características del desastre hayan sido mucho más graves en comparación a fenómenos de magnitudes similares ocurridos antes, y más alarmante resulta saber que en dicho momento el gobierno no guardaba ninguna partida presupuestal adicional. El gobierno central no había previsto este tipo de eventos menos aún pensar en que el gobierno estaba preparado para afrontar una crisis como ésta.

Lo paradójico resulta saber que eventos como estos se vienen repitiendo desde hace tanto tiempo. Fuentes escritas nos remiten a una presencia de El Niño en el norte peruano desde 1,578: *“la villa de Saña también sufrió daños, pero se hizo caso omiso y se reconstruyeron los edificios en el mismo lugar que era por demás peligroso”*²

¿Porqué no prever el fenómeno sabiendo que este se repite cada cierto tiempo?. En países como el nuestro donde siempre está presente la posibilidad de un evento como El Niño deberíamos estar preparados de manera sistemática para afrontar el evento venidero, debemos aprender a convivir con El Niño, debemos aprender de nuestros antiguos errores y sobretodo aprender a sobrellevar los efectos positivos y negativos de El Niño.

1.1.2. El niño de 1997-1998: “Todos somos defensa civil”

El Niño de 1997-1998 se presentó con fuertes tormentas costeras e inundación fluvial que afectaron especialmente las zonas de Piura y Tumbes en la costa norte y a Ica en el centro del territorio nacional, según cifras del INEI (Instituto Nacional de Informática) 529 mil personas habían resultado afectadas (396 mil en zonas urbanas y 133 mil en zonas rurales) el PREDES (Centro de Estudio y Prevención de Desastres) habló de 600 mil personas afectadas y calculó los daños en 1800 millones de dólares en el sector agrícola; según datos internos del gobierno de Fujimori se perdieron unas 17 mil hectáreas de cultivos que representan mas o menos el 1.4% del área nacional total de cultivo, inclusive fue necesario el transporte de frutas y verduras por medio de aviones y barcos, ya que las intensas lluvias y los continuos deslizamientos habían dejado imposibilitado el transporte terrestre.

Sin embargo, el gobierno de turno utilizó el evento de El Niño como herramienta política, la prevención desde un punto de vista institucional y organizativo no fue uno de los objetivos y tareas fijados por el gobierno, sino más bien se orientó en función de un afán personalista y reeleccionista de Fujimori.

Circunstancias como ésta orientaron el panorama general en el asunto de la gestión de riesgo en el tema de El Niño. Entre 1997-1998 faltó coordinación multisectorial, en lugar de promover el fortalecimiento de la organización civil, preparándola para afrontar emergencias posibles había una falta de coordinación

² Rostworowski, María, *El Diluvio de 1578* en **Desastres y Sociedad**, 1994, n. 3. LA RED.

entre los diferentes actores, no había mesas de trabajo formalmente constituidas; la relación a este nivel entre los gobiernos locales y regionales era prácticamente nula, por un lado los gobiernos municipales y por otro los gobiernos regionales CTAR (Consejos Transitorios de Administración Regional), que sí contaban con partidas del Ministerio de la Presidencia a diferencia de los poco flexibles presupuestos de los gobiernos municipales locales, había un conflicto expuesto a todas luces entre ambos actores por dirigir la asignación de recursos en trabajos de prevención y mitigación de El Niño.

Como vemos El Niño de 1997-1998 estuvo bastante politizado, la falta de coordinación que existió entre los diferentes actores sociales influyó directamente en el adecuado desarrollo de la prevención.

1.1.3. La importancia de la memoria

Como podemos observar El Niño es un fenómeno natural cíclico, que afecta en mayor o menor medida a buena parte de la población peruana, la historia del niño en el Perú debe ir de la mano de un importante sentido de la memoria, de una memoria colectiva que no olvida y que al contrario tiene presente los efectos que el niño trae consigo. Solo así podremos efectivamente provocar una cultura sustentada en una adecuada gestión de riesgo frente al desastre.

Sabemos que no hay dos fenómenos de El Niño iguales. No debemos olvidar que los fenómenos de El Niño son bastante complejos, debemos saber diferenciarlos y definirlos, una manera de hacerlo es tomando cada evento de El Niño como “episodio”, esto es algo arbitrario que se ha establecido por comodidad. Además debemos tener muy presente que los eventos particulares de El Niño afectan de manera diferente a cada uno de los sectores de la sociedad.

El verdadero impacto de El Niño en el Perú no es medible en un período de tiempo determinado, esto es algo relativo, El Niño trae consigo una secuela que afecta varios aspectos de la organización social, económica y estructural de una región, -algo similar a lo que ocurre con la sequía en los valles altos bolivianos donde es necesario varios años para lograr una recuperabilidad sólida de la agricultura-, aparte de las pérdidas reales por causa directa del impacto de El Niño que se pueden medir inmediatamente luego de acontecido el evento usando cifras estimables sobre la base de los impactos físicos directos o por medio de los inventarios, existen otros múltiples factores que de manera circunstancial o deliberadamente se conjugan para incrementar los impactos económicos del evento.

Finalmente, debemos entender que El Niño es una parte natural de nuestro ecosistema, con todos los beneficios y desventajas que un fenómeno natural nos puede brindar, por lo que debemos aprender a maximizar las ganancias y a reducir las pérdidas que traiga consigo. Para lograr esto, es necesario una concertación multisectorial que involucre a todos los actores sociales: grupos autónomos de ciudadanos, organizaciones de base, el gobierno central, los

gobiernos regionales, los municipios, organismos internacionales, ongs, empresas de servicios públicos, empresas de construcción privadas; pensando en una sola idea: la gestión del riesgo, que genere un trabajo coordinado y eficiente.

1.2 El Niño y la Oscilación Sur

En forma breve, un evento El Niño puede describirse como la aparición de agua caliente en la superficie del mar en el Océano Pacífico Central y Oriental, cerca del Ecuador, cada cierto tiempo. En algunos casos, el calentamiento a lo largo de la costa no se disipa dentro de los meses habituales, sino que se mantiene por más de un año.

Desde tiempos remotos forma parte del sentido común de pescadores y pobladores costeros, tanto que las aguas frías y ricas en nutrientes son desplazadas y se producen alteraciones en los patrones normales de precipitaciones, como que, si bien se trata de un fenómeno recurrente, no lo es a intervalos regulares, ni ostenta siempre la misma magnitud.

Recientemente, la tarea de entender el niño es vista por los climatólogos y meteorólogos, cada vez más, como una clave importante para revelar los misterios sobre los patrones de condiciones meteorológicas y de climas tropicales y, en una diferente medida, de sus impactos fuera de los trópicos. A la par que se profundiza en las “teleconexiones”, aumenta la confiabilidad de las predicciones y madura una “ciencia utilizable”, crece la necesidad de educar al público, en especial, a los políticos, y se refuerza en los últimos, un marcado interés por identificar las consecuencias ambientales y sociales de El Niño.

Los procesos atmosféricos son complejos; lo mismo sucede con los procesos oceánicos. El Niño es el resultado de complejas interacciones entre la atmósfera y el océano. De esto puede desprenderse que una comprensión total del fenómeno no puede ser alcanzada en su totalidad, o bien que se requiere de largo tiempo y muchos recursos. En todo caso, el desafío para aquellos de nosotros que no somos científicos naturales está en tratar de hallar la forma de decidir cuáles descubrimientos son relevantes para la sociedad, de verdadero interés, para impactar en las esferas de decisiones.

2. HIPÓTESIS DE TRABAJO

2.1 Hipótesis generales

-Los riesgos frente a los desastres van en aumento.

Cada año se observa un mayor número de eventos que tienen algún grado de impacto, especialmente aquellos eventos relacionados con ENSO. Debido a esto, los riesgos frente a la posibilidad del desastre también han aumentado. De acuerdo con un mayor número de eventos con considerable impacto se espera también un incremento en la probabilidad del riesgo del desastre.

-Los desastres traen consigo elevados gastos en términos sociales y económicos.

Frente al hecho de un aumento del número de eventos con cierto grado de impacto (moderado o fuerte), ésto implica mayores consecuencias negativas que afectan a los diferentes sectores de una nación, originando mayores gastos en términos económicos y sociales.

-La vulnerabilidad de las poblaciones va en aumento.

Las hipótesis 1 y 2 nos permiten derivar hacia una situación de aumento de la vulnerabilidad. Este incremento se debería, por un lado, a las condiciones sociales y económicas de las poblaciones (incremento demográfico desordenado, ocupación territorial no planificada, etc.) y por otro lado, a la inadecuada gestión del riesgo para prevenir desastres (uso de poco adecuadas tecnologías de control de inundaciones, etc).

-No existen fenómenos El Niño iguales.

No existen dos ENSO iguales, las características de cada Niño son diferentes entre sí, pudiendo variar de acuerdo a la magnitud y duración del evento; de la misma manera las manifestaciones que tiene El Niño también pueden ser diferentes.

-El Niño como tal no es el desastre.

El suceso de El Niño en sí no es un desastre ni tampoco los diferentes eventos con que éste se manifiesta cada vez que se presenta. Es el incremento de la vulnerabilidad en las poblaciones que hace que los impactos de El Niño sean mayores, dependiendo de las circunstancias; provocando que los efectos negativos aumenten, afectando a los diferentes sectores.

2.2 Hipótesis Particulares para el caso del Perú

-Los eventos ENSO afectan principalmente la Costa Norte.

De la totalidad del territorio nacional, la costa norte es la que presenta los mayores impactos negativos de los eventos ENSO. Principalmente nos referimos al departamento de Piura, que fue seriamente afectado por El Niño de 1982-83 y el de 1997-98, mediante lluvias intensas que afectaron la agricultura local.

-Los principales eventos asociados con ENSO son de tipo hidrometeorológicos.

Durante periodos ENSO, la mayoría de los eventos presentes están relacionados con la pluviometría.

-Se predice los eventos ENSO con cierta anticipación pero los daños no decrecen.

Los sistemas de predicción han progresado de tal manera que es posible predecir un fenómeno El Niño con varios meses de anticipación, sin embargo esto no origina que se tomen las adecuadas medidas de gestión del riesgo, lo que ocasiona que los daños no disminuyan, por el contrario que vayan en aumento.

-La mayoría de eventos asociados con ENSO se concentra en los primeros meses del año.

La mayor concentración de eventos son en el periodo de verano, en los meses de enero, febrero y marzo, meses donde se intensifica el impacto negativo de ENSO.

-Los efectos de El Niño son muy variados, pudiendo cambiar en cada ciclo de presentación del fenómeno.

Los efectos de El Niño afectan a los diferentes sectores de distinta manera y en diferente intensidad a cada uno de los sectores involucrados.

3. METODO APROXIMATIVO PARA EL ANÁLISIS DE LOS RIESGOS DE DESASTRE ENSO

La idea general de este informe es detallar de una manera gráfica, esquemática y ordenada los resultados que arroja nuestra base de datos Desinventar para luego confrontarla con información climática, atmosférica y/o meteorológica principalmente de ENSO.

Es decir, se partirá evaluando el número de eventos de desastre y los daños causados mediante Desinventar.

Para ello nos acogeremos a la periodicidad dada por la NOAA respecto a años que con presencia del fenómeno El Niño y años sin presencia de El Niño.

Luego se contrastará estas dos fuentes de información de manera que permita “verificar” si existe algún grado de correlación con el fin de alcanzar una primera aproximación al conocimiento de los riesgos en sus dimensiones espaciales, temporales y semánticas.

Se busca encontrar algún patrón periódico de amenaza bajo la idea que ENSO es un fenómeno previsible y cíclico.

Además se intentará explorar la relación entre el riesgo de desastres y procesos sociales (económicos, políticos, demográficos, etc.) con el objetivo de tratar de configurar un modelo que permita definir, medir y parametrar el concepto de “vulnerabilidad”.

3.1 La división espacial

Nos pareció apropiado dividir el territorio nacional en regiones para una mayor facilidad de análisis.

Se escogieron 7 regiones: Costa Norte, Costa Central, Costa Sur, Sierra Norte, Sierra Central, Sierra Sur y Selva.

| <u>Región</u> | <u>Departamentos</u> |
|---------------|---|
| Costa Norte | La Libertad, Lambayeque, Piura, Tumbes. |
| Costa Central | Ancash, Prov. Constitucional Callao, Ica, Lima. |
| Costa Sur | Arequipa, Moquegua, Tacna. |

| | |
|----------------|--------------------------------------|
| Sierra Norte | Amazonas, Cajamarca, San Martín. |
| Sierra Central | Huancavelica, Huánuco, Junín, Pasco. |
| Sierra Sur | Apurímac, Ayacucho, Cusco, Puno. |
| Selva | Loreto, Madre de Dios, Ucayali. |

Esta división obedeció en un principio a un criterio político. Las regiones aquí presentadas formaron parte de un proyecto de regionalización emprendido por el gobierno en la década de los ochenta.

Esta nueva división política-administrativa se basó en criterios geográficos, económicos, políticos y administrativos.

Para fines de nuestra investigación, nos pareció adecuada esta división puesto que la visión macro que se pretende dar al informe si la trabajamos a nivel departamental se pierde al tratar de analizar 24 departamentos. En cambio si los agrupamos en regiones con dinámicas propias, se enriquece el análisis y se pueden llegar a conclusiones acerca de patrones semánticos, espaciales y temporales regionales.

4. INTERPRETACION DE LA BASE DE DATOS DE DESINVENTAR

4.1. Análisis de Eventos Generales.

En esta parte se ofrecerán resultados iniciales hechos a partir de la lectura de gráficos y tablas de Desinventar Perú. En primer lugar se hará un análisis considerando la totalidad de eventos que se disponen, en segunda instancia serán tomados en cuenta aquellos eventos relacionados con ENSO.

1. El número de desastres varía irregularmente año a año. Sin embargo a simple vista se puede apreciar una sucesión de períodos altos y bajos. Los años 1970, 1972, 1973, 1983, 1994 y 1998 resultan ser los años donde se observa mayor cantidad de desastres. Por el contrario los años de 1977, 1978, 1979, 1990 y 1992 son los años que registran menor cantidad de desastres. (Figura 1).

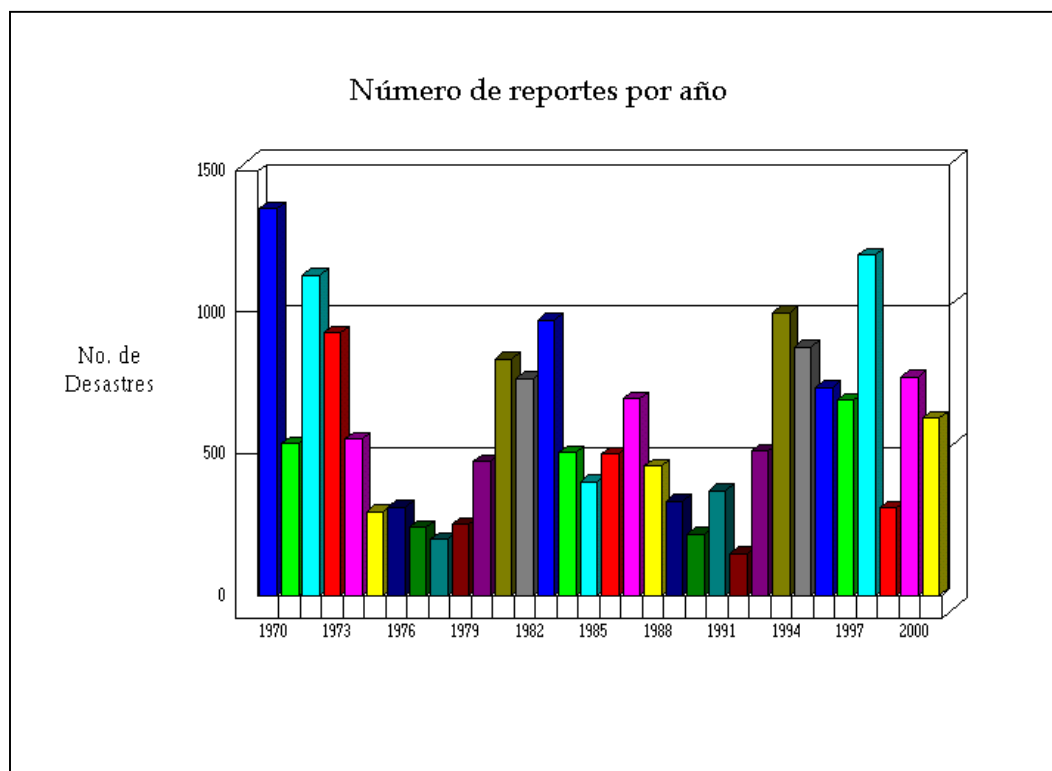


Figura 1

Gráfico de Número de eventos (que han provocado desastres) ocurridos desde 1970 hasta 2001 en el Perú.

A continuación se muestra el cuadro 1 con las frecuencias y los porcentajes que representa cada evento sobre el total de eventos. Así como los porcentajes acumulados hasta casi el 70%.

| EVENTOS | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje Acum |
|--------------------|------------|------------|-----------------|
| inundación | 2877 | 15.04 | 15.04 |
| sismo | 1909 | 9.98 | 25.02 |
| lluvias | 1893 | 9.90 | 34.92 |
| aluvión | 1659 | 8.67 | 43.59 |
| epidemia | 1375 | 7.19 | 50.78 |
| incendio | 1335 | 6.98 | 57.76 |
| contaminación | 1311 | 6.85 | 64.61 |
| deslizamiento | 983 | 5.14 | 69.75 |
| estructura | 839 | 4.39 | |
| plaga | 671 | 3.51 | |
| accidente | 592 | 3.10 | |
| sequía | 527 | 2.76 | |
| helada | 445 | 2.33 | |
| vendaval | 352 | 1.84 | |
| otros | 283 | 1.48 | |
| marejada | 262 | 1.37 | |
| avenida | 239 | 1.25 | |
| tormenta eléctrica | 213 | 1.11 | |
| nevada | 197 | 1.03 | |
| explosión | 193 | 1.01 | |
| Forestal | 163 | 0.85 | |
| Granizada | 159 | 0.83 | |
| Tempestad | 150 | 0.78 | |
| Epizootía | 88 | 0.46 | |
| Neblina | 68 | 0.36 | |
| Intoxicación | 55 | 0.29 | |
| Alud | 50 | 0.26 | |
| Erupción | 49 | 0.26 | |
| Falla | 43 | 0.22 | |
| ola de calor | 38 | 0.20 | |
| Escape | 37 | 0.19 | |
| Sedimentación | 34 | 0.18 | |
| Biológico | 29 | 0.15 | |
| Litoral | 7 | 0.04 | |
| Total | 19125 | 100.00 | |

Cuadro 1

Cuadro de distribución frecuencial de Eventos ocurridos en el Perú, desde 1970 hasta el año 2001, según DesInventar.

Del cuadro 1 se observa que las inundaciones son el evento más frecuente con 15.04% del total, seguido por los sismos que alcanzan el 9.98% del total, ambos eventos suman el 25%, es decir la cuarta parte de eventos totales para el periodo 1970-2001.

De los porcentajes acumulados se ve que los primeros 5 eventos concentran más del 50% de los eventos registrados. De estos 5 eventos, los 4 primeros son desastres con un componente natural especialmente relevante y de éstos las inundaciones, las lluvias y los aluviones pueden estar directamente relacionados con ENSO.

Los últimos 14 eventos, es decir casi la mitad de los eventos totales, están por debajo del 1%, siendo su influencia poco significativa.

| Departamento | Frecuencia | Porcentaje | Frec. Acum. |
|---------------------|------------|------------|-------------|
| Lima | 3960 | 20.63 | 20.63 |
| Arequipa | 2246 | 11.70 | 32.33 |
| Junín | 1702 | 8.87 | 41.2 |
| Ancash | 1542 | 8.03 | 49.23 |
| Cusco | 1431 | 7.46 | 56.69 |
| Piura | 1084 | 5.65 | 62.34 |
| La Libertad | 777 | 4.05 | |
| Ica | 770 | 4.01 | |
| Lambayeque | 562 | 2.93 | |
| Ayacucho | 531 | 2.77 | |
| Puno | 515 | 2.68 | |
| Prov. Const. Callao | 471 | 2.45 | |
| Cajamarca | 463 | 2.41 | |
| Tumbes | 461 | 2.40 | |
| Loreto | 401 | 2.09 | |
| San Martín | 344 | 1.79 | |
| Huánuco | 327 | 1.70 | |
| Huancavelica | 272 | 1.42 | |
| Pasco | 262 | 1.37 | |
| Apurímac | 199 | 1.04 | |
| Amazonas | 192 | 1.00 | |
| Moquegua | 191 | 1.00 | |
| Ucayali | 187 | 0.97 | |
| Tacna | 178 | 0.93 | |
| Madre de Dios | 126 | 0.66 | |
| Total | 19194 | 100 | |

Cuadro 2

Cuadro de Distribución Frecuencial de eventos ocurridos por Departamentos.

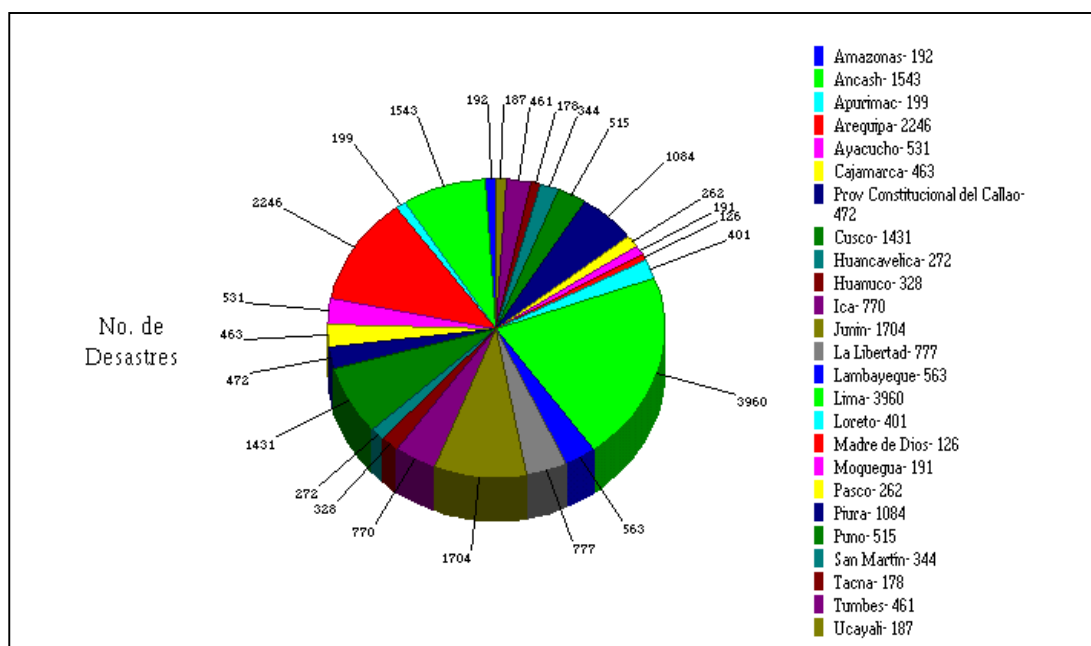


Figura 2

Gráfico de Desastres ocurridos a nivel departamental

Del cuadro 2 y la figura 2 vemos que Lima concentra la quinta parte del total de registros. Esto puede tener relación con el hecho de que Lima concentra casi un tercio del total poblacional del Perú. Al ser centro político y administrativo, es, a la vez, el punto principal de la atención periodística e informativa, lo cual debe alertarnos sobre un inevitable sesgo.

Los seis primeros departamentos de la tabla representan casi los dos tercios del total de eventos 62.34%.

Los últimos 12 departamentos (la mitad del total de departamentos que tiene el Perú) suman un pobre 16.37%. Llama la atención que este porcentaje, por un lado, concentra la totalidad de departamentos de la región selva, y por otro, involucra a departamentos fronterizos (incluidos Tumbes y Tacna) y también a aquellos departamentos considerados entre los más pobres del país.

A continuación presentamos la distribución mensual de eventos ocurridos:

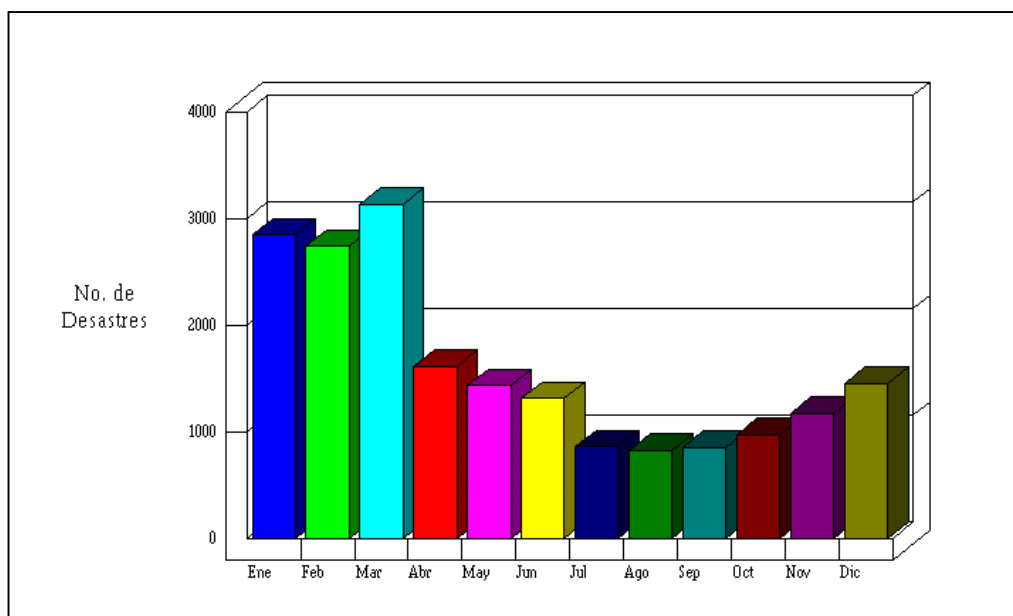


Figura 3

Gráfico de Distribución Mensual de Eventos ocurridos en el Perú.

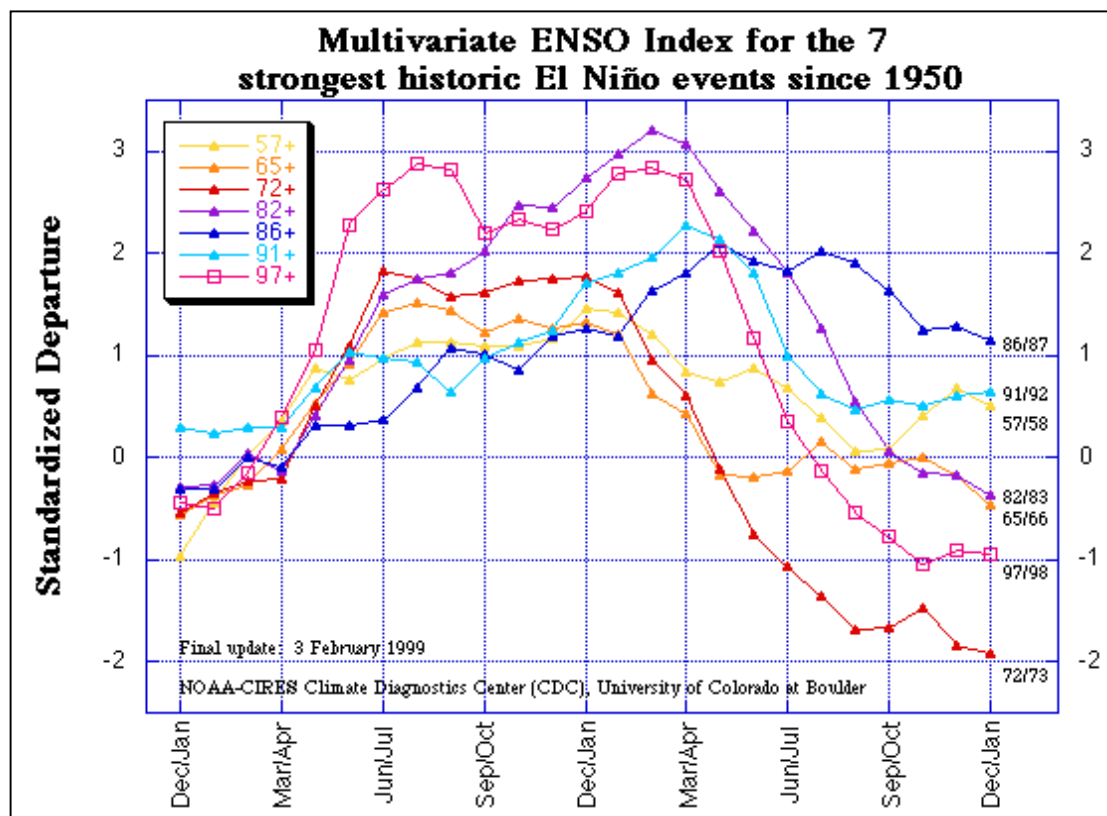
A partir de la gráfica de la figura 3. podemos proyectar una tendencia que pareciera coincidir con la que se maneja en los estudios de la evolución ENSO. Claramente se observa un período estable, bastante regular, entre los meses de junio a octubre. Para finales de año se percibe un incremento en el número de eventos, que alcanza su pico máximo en los 3 primeros meses del año, y luego un decaimiento hasta restablecerse la “normalidad”.

No debemos olvidar que las barras representan la totalidad de tipologías de eventos (ENSO y NO ENSO), por lo que estas proyecciones son aún tentativas; aunque bien podrían sugerir la afirmación según la cual dada la preponderancia de los eventos ENSO estos imponen su periodicidad, su “patrón”; en desmedro del resto de eventos.

4.2. Análisis de Eventos Caracterizables con ENSO.

En esta segunda parte nos detendremos en el análisis de eventos ENSO. Analizaremos la información de nuestra base de datos contrastándolos con la periodicidad que establece la NOAA acerca de años con presencia fuerte del fenómeno de El Niño y años con una presencia moderada o nula.

El siguiente gráfico tomado de la NOAA nos muestra curvas para series de años con presencia fuerte de ENSOs, se presentan las curvas referidas a los 7 más fuertes eventos El Niño desde 1950. Esas curvas se basan en la construcción de un índice multivariado que fluctúa entre valores que van desde -2 hasta aproximadamente 4 .



A partir de la lectura del gráfico anterior podemos observar que los Niños más fuertes son los siguientes:

Verano (Noviembre – Marzo)

1982-83
1991-92
1997-98
1957-58
1986-87
1972-73
1965-66

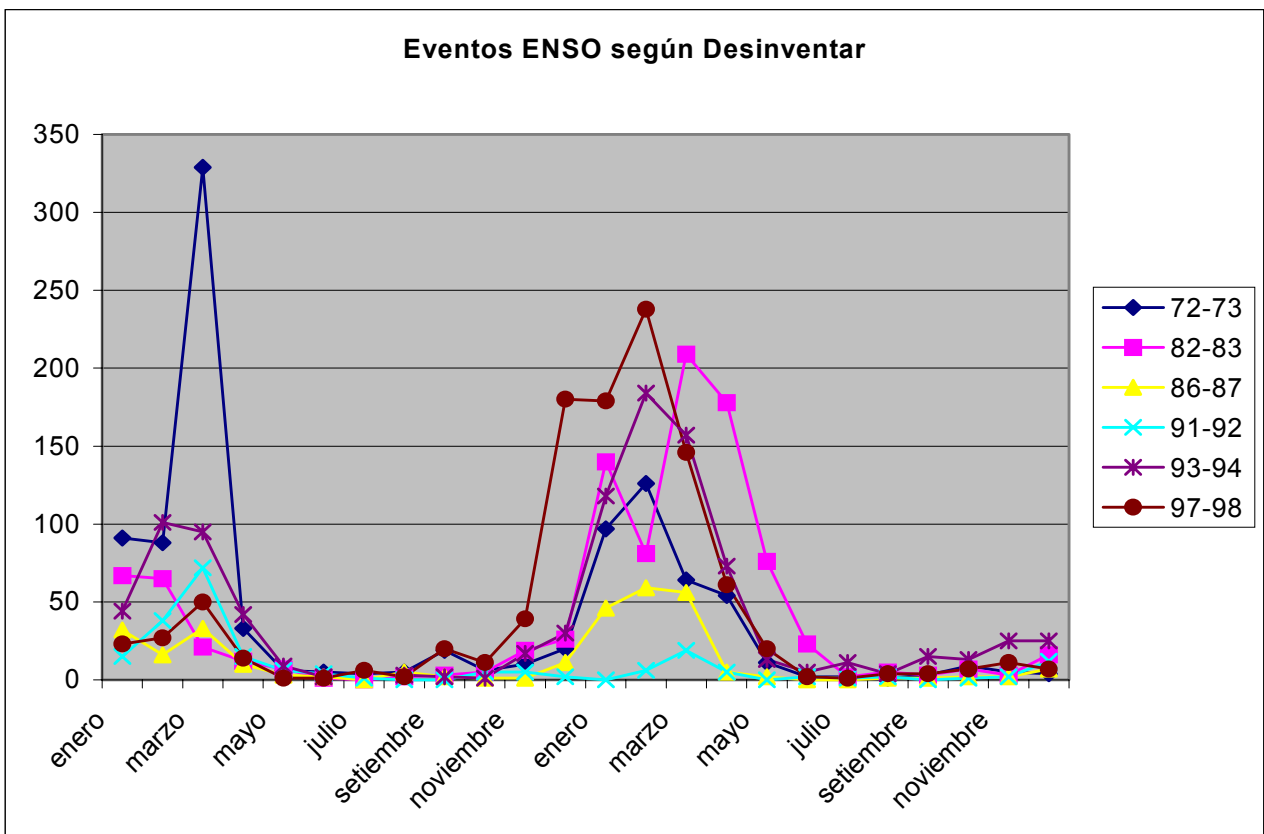
Invierno (Mayo – Septiembre)

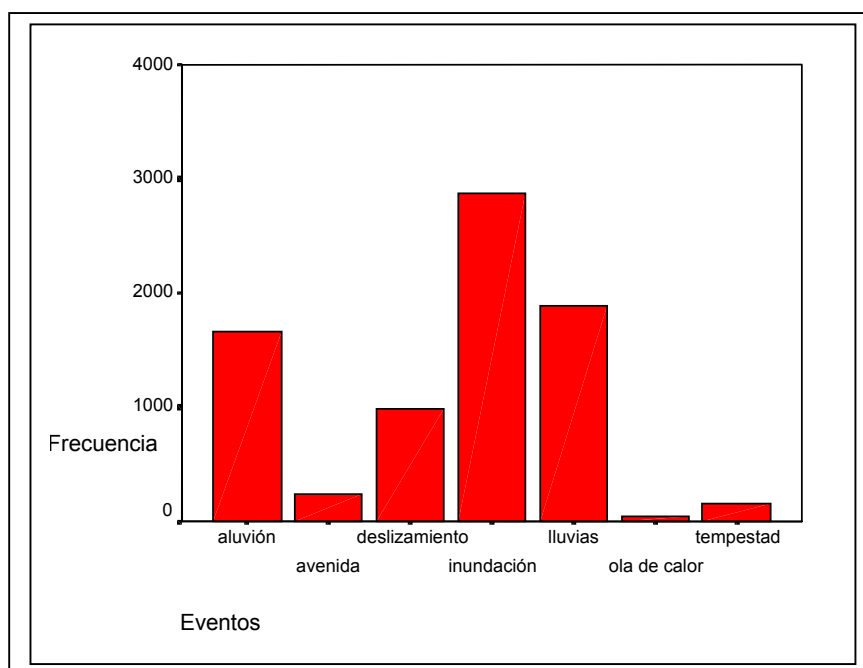
1965
1972
1982
1987
1991
1993
1994
1997

Del cuadro anterior nos quedamos con el ranking de: Eventos ENSO para el invierno en el hemisferio norte” (verano en el hemisferio sur, correspondiente desde noviembre a marzo). En este cuadro se constata que efectivamente el Niño del año 82-83 fue el más intenso de los últimos tiempos. Además de este Niño consideraremos aquellos eventos que están dentro de nuestro periodo de análisis, es decir los Niños del 91-92, 97-98, 86-87, 72-73.

Esta serie de eventos la contrastaremos con la secuencia que nos dé nuestra Base de Datos, sin embargo hay que considerar que en el gráfico de la NOAA se consideran variables de ambos continentes, por eso es que encontramos presencia de ENSO en épocas de invierno en este hemisferio. Entonces compararemos las curvas en los periodos que comprende el verano, entre diciembre y marzo.

En el siguiente gráfico mostramos la secuencia bianual correspondiente a los Niños que incluye nuestro periodo temporal.





Histograma Comparativo de Eventos Caracterizables ENSO, en el Perú.

| Evento | | | | |
|--------|---------------|------------|------------|----------------------|
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje Acumulado |
| Evento | aluvión | 1659 | 21.2 | 21.2 |
| | avenida | 239 | 3.0 | 24.2 |
| | deslizamiento | 983 | 12.5 | 36.8 |
| | inundación | 2877 | 36.7 | 73.5 |
| | lluvias | 1893 | 24.1 | 97.6 |
| | ola de calor | 38 | .5 | 98.1 |
| | tempestad | 150 | 1.9 | 100.0 |
| | Total | 7839 | 100.0 | |

Figura 5

Distribución Frecuencial de Eventos Caracterizables ENSO

Hemos considerado como eventos caracterizables ENSO a: las inundaciones, los deslizamientos, las avenidas, las lluvias, las tempestades, los aluviones y las olas de calor. Estos eventos son los más representativos fenómenos climáticos asociados a ENSO o que se intensifican debido a El Niño en el Perú.

Vemos que estos eventos representan el 40% del total. Además la gran mayoría de estos eventos (excepto la ola de calor y deslizamientos) están relacionados con la pluviometría de la zona.

Los 2 eventos más importantes: inundaciones (36.7%) y lluvias (24.1%) suman el 60.8% de todos los eventos ENSO; y en el total representan casi el 25% del todos de eventos.

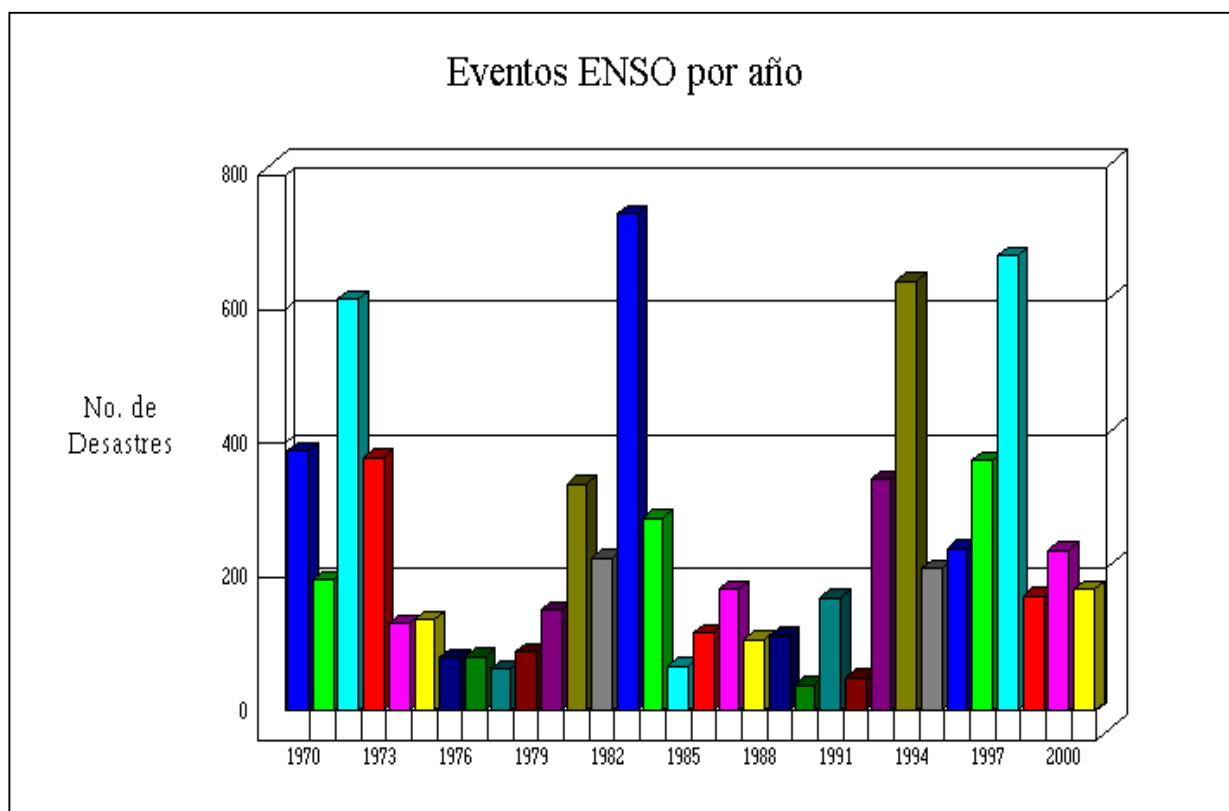


Figura 6

Distribución Anual de Eventos Caracterizables ENSO que han provocado desastres en el Perú, desde 1970 hasta 2001.

De la figura observamos que existen 4 picos a lo largo de la secuencia temporal. Hablamos de los años 72-73, 83, 94 y 97-98. Éstos picos coinciden a su vez con la presencia de fenómenos Niño fuertes en el Perú.

Si bien estos fenómenos asociados con el ENSO representan una gran parte del total de los fenómenos vemos que éstos no se distribuyen equitativamente a lo largo de los años, sino más bien encontramos años picos acompañados de años con una muy baja cantidad de reportes (como es el caso de 1974-75-76-77-78-79, 1985-86, 1988-89-90, 1992).

En el cuadro anterior vimos que los eventos mas directamente asociables a ENSO representaban el 40% del total del reportes, sin embargo esto no debe llevar a pensar que los eventos ENSO son preponderantes en todos los años, sino que, cuando se presentan en mayor número durante los períodos ENSO, elevan el total de los mismos. Es decir que los años pico ENSO arrastran el patrón semántico.

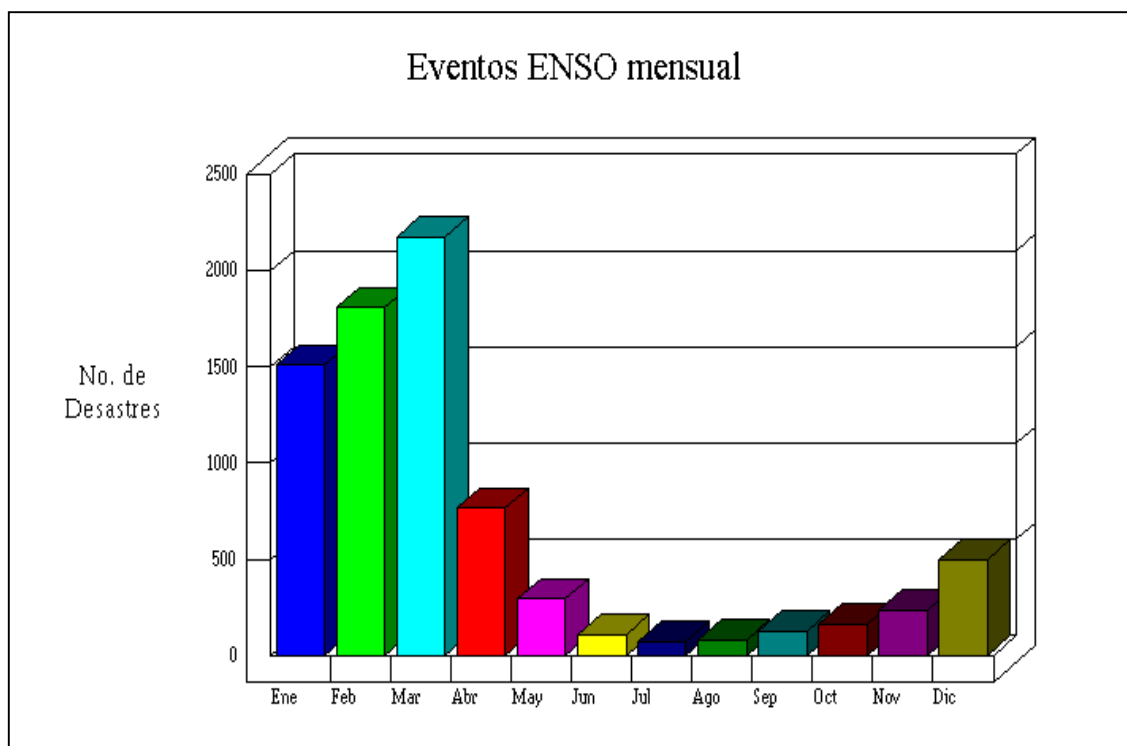


Figura 7

Distribución Mensual de Eventos Caracterizables ENSO

Este gráfico de barras muestra el número de eventos ENSO según los meses del año, en los treinta años de 1970 a 2001 que contabiliza la base de datos de Desinventar Perú.

De la figura se observa una clara preponderancia del número de eventos en los 3 primeros meses del año, se aprecia que en el mes de Enero hay alrededor de 1500 desastres, en Febrero hay un aproximado de 1750 y en Marzo supera los 2000 reportes de desastres.

Como podemos observar Julio representa el punto más bajo y a partir del mes de Agosto se registra un progresivo aumento que alcanza su tope en Marzo para de allí caer paulatinamente, reiniciándose nuevamente el ciclo.

Debemos considerar que los primeros meses del año coinciden en la costa con las más intensas manifestaciones de El Niño y en la sierra con la temporada normal de lluvias (que no por ser normal deja de significar un alto número de efectos negativos).

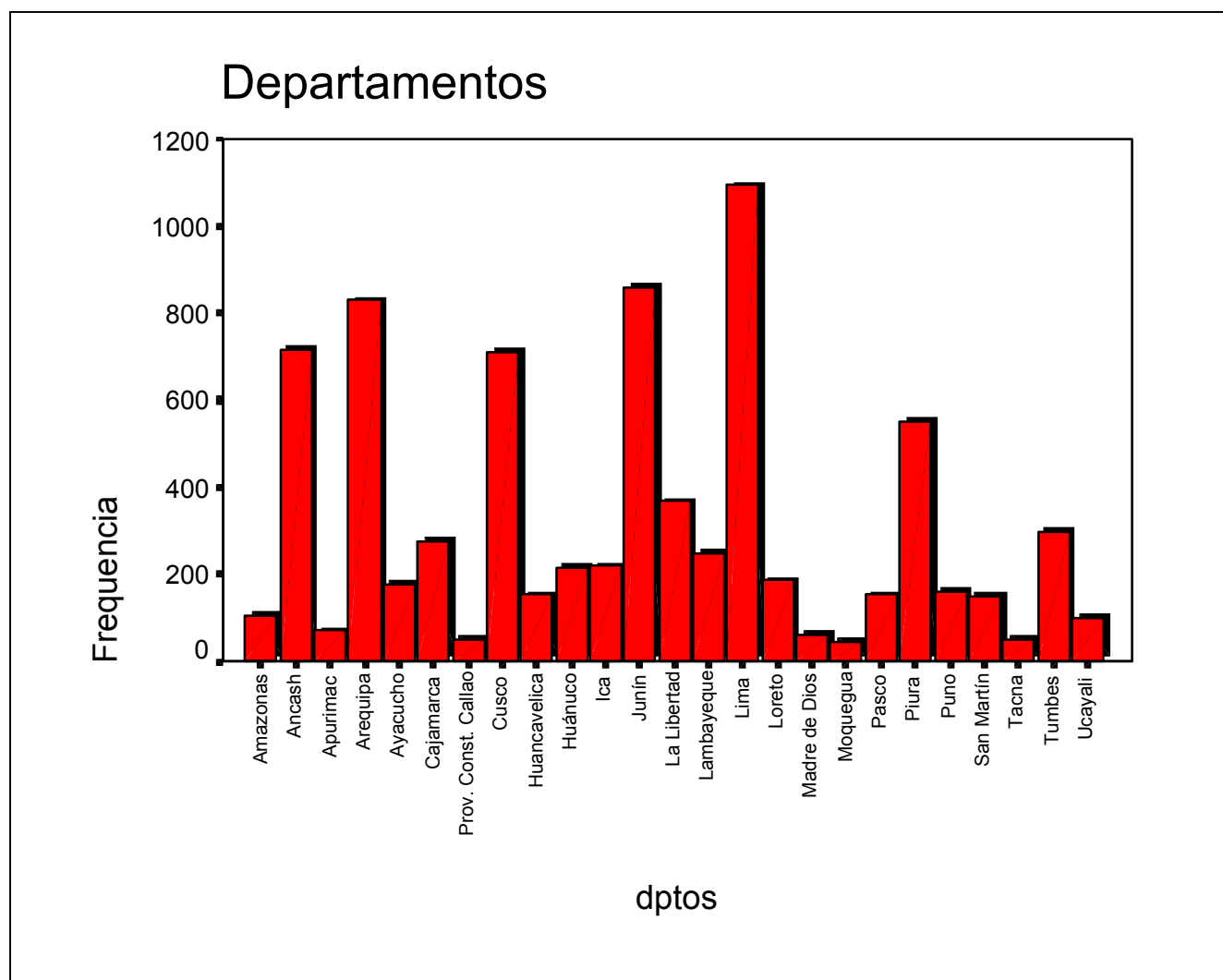


Figura 8

Gráfico de eventos ENSO a nivel departamental

Este gráfico muestra la distribución de todos los eventos caracterizables ENSO (aluvión, avenida, deslizamiento, inundación, lluvias, ola de calor, tempestad) por departamentos en el Perú, desde 1970 hasta el año 2001, según como base de datos de DesInventar.

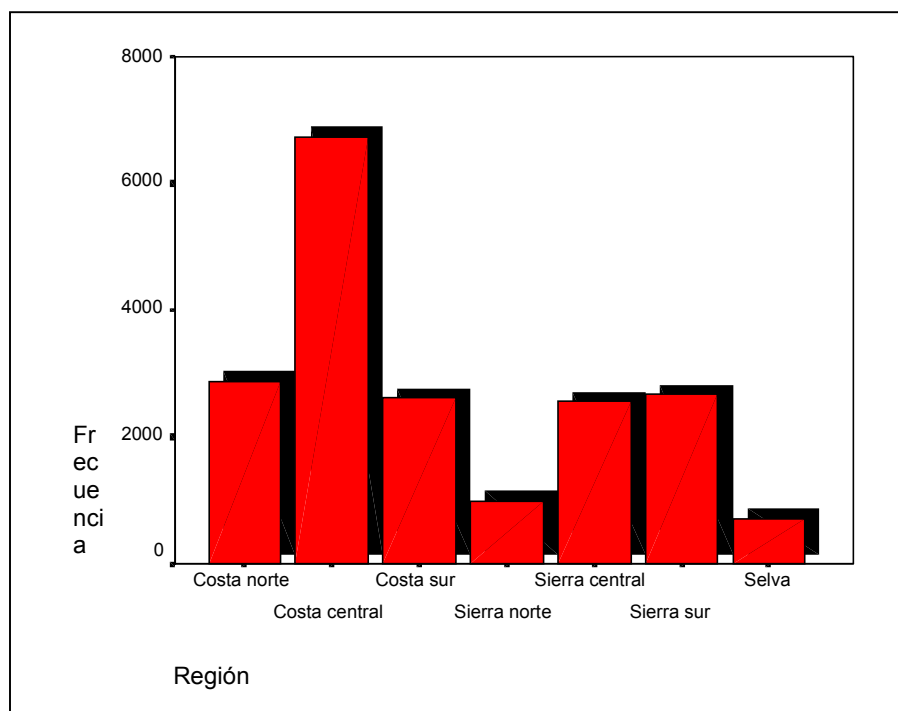
| DEPARTAMENTO | Nº Ev. ENSO | PORCENTAJE |
|---------------------|-------------|----------------|
| Lima | 1093 | 13.94% |
| Junín | 858 | 10.95% |
| Arequipa | 829 | 10.58% |
| Ancash | 717 | 9.15% |
| Cusco | 711 | 9.07% |
| Piura | 550 | 7.02% |
| La Libertad | 367 | 4.68% |
| Tumbes | 298 | 3.80% |
| Cajamarca | 275 | 3.51% |
| Lambayeque | 248 | 3.16% |
| Ica | 218 | 2.78% |
| Huánuco | 214 | 2.73% |
| Loreto | 186 | 2.37% |
| Ayacucho | 176 | 2.25% |
| Puno | 162 | 2.07% |
| Huancaveliva | 153 | 1.95% |
| Pasco | 152 | 1.94% |
| San Martín | 149 | 1.90% |
| Amazonas | 106 | 1.35% |
| Ucayali | 100 | 1.28% |
| Apurímac | 70 | 0.89% |
| Madre de Dios | 62 | 0.79% |
| Prov. Const. Callao | 50 | 0.64% |
| Tacna | 50 | 0.64% |
| Moquegua | 45 | 0.57% |
| TOTAL | 7839 | 100.00% |

Cuadro de eventos caracterizables ENSO por departamentos

De la figura y el cuadro se observa que Lima sigue siendo el departamento con mayor número de eventos, esta vez relacionados con ENSO. Comprobamos que se mantienen los mismos seis primeros departamentos que registramos en la tabla de la totalidad de eventos (ENSO y No ENSO), con lo que se refuerza la constatación de que los eventos caracterizables a ENSO son mayoritarios. Con estos resultados no es posible encontrar patrones de ocurrencia regional claramente definidos. A simple vista se tiene una distribución irregular de los eventos, donde se suceden altas concentraciones con bajas. Más adelante intentaremos encontrar alguna justificación.

4.3. Análisis de Eventos Generales por Regiones.

De acuerdo con la metodología seguida hemos preferido organizar los departamentos del Perú en 7 regiones cómo explicamos anteriormente.



Histograma Comparativo Regional por Eventos Ocurridos

| Región | | | | |
|--------|----------------|------------|------------|----------------------|
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje Acumulado |
| Valid | Costa norte | 2884 | 15.0 | 15.0 |
| | Costa central | 6743 | 35.1 | 50.2 |
| | Costa sur | 2615 | 13.6 | 63.8 |
| | Sierra norte | 999 | 5.2 | 69.0 |
| | Sierra central | 2563 | 13.4 | 82.3 |
| | Sierra Sur | 2676 | 13.9 | 96.3 |
| | Selva | 714 | 3.7 | 100.0 |
| | Total | 19194 | 100.0 | |

Distribución Frecuencial Regional, incluye la totalidad de Eventos.

Como podemos observar, de las 7 regiones, la Costa Central es la que consigna el mayor número de reportes de eventos con un 35.1% del total de Desinventar, este elevado número de reportes podría deberse a que en esta región se encuentra incluido el departamento de Lima, el cual por ser capital de la república y sede del gobierno concentra la atención de la prensa. Así mismo en Lima existe un alto número de infraestructura (edificios y construcciones), Lima está siempre en crecimiento, la periferia limeña se hace cada vez mayor, esto unido al elevado número de habitantes que tiene (mas o menos 8 millones) y la presencia del Río Rímac, entre otras razones, podría hacer que la posibilidad de ocurrencia de eventos riesgosos que devengan en desastre sea alta.

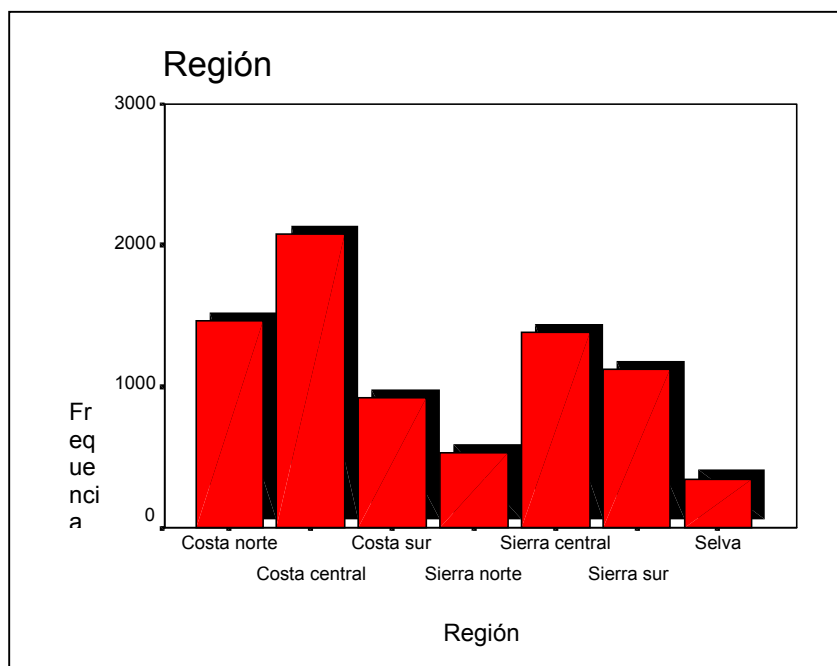
En segundo lugar, tenemos a la Costa Norte con 15% del total de reportes de eventos (ENSO y NO ENSO); sin embargo, cabe señalar que en relación a las otras regiones, no existe una diferencia muy notoria. Se puede observar que la Costa Sur (13.6%), la Sierra Central (13.4%) y Sierra Sur (13.9%) están casi en el mismo porcentaje, existiendo apenas un poco mas de 1% de diferencia entre estas respecto de la Costa Norte.

Las regiones de Sierra Norte (5.2%) y Selva (3.7%) son las regiones con menor número de reportes de eventos, alcanzando juntas casi la décima parte del total de la base de Desinventar Perú. Podemos ver que a nivel regional, quitando ambos extremos es decir Costa Central, Sierra Norte y Selva la distribución de reportes de Desinventar alcanzado por región es bastante homogéneo.

Haciendo el ejercicio de considerar todos los reportes de la Costa peruana (Costa Norte, Costa Centro y Costa Sur) las tres juntas alcanzan un 63.7% (12242 reportes) del total de reportes de eventos, el cual es bastante significativo ya que agrupa casi las dos terceras partes del total de eventos. La Sierra peruana (Sierra Norte, Sierra Central y Sierra Sur) consigue un 32.5% con 6238 reportes (casi un tercio del total de reportes de eventos). Se observa que la Costa casi duplica el porcentaje de eventos de la Sierra. El porcentaje alcanzado por la Selva es mínimo con sólo 3.7% (714 reportes).

El elevado porcentaje alcanzado por la Costa peruana puede deberse entre otras razones a que esta franja litoral al ser colindante con el mar eleva la posibilidad de eventos relacionados con éste, así también en toda la costa se ubican buena parte de los centros urbanos y ciudades más importantes del Perú, los cuales atraen a la población migrante a asentarse en estos lugares; además debemos mencionar que esta franja costera es recorrida por varios ríos los cuales incrementan la posibilidad de eventos que provocan desastres en las zonas aledañas a los mismos.

4. 4. Análisis de Eventos Caracterizables ENSO por Regiones.



Región

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje Acumulado |
|--------|----------------|-------------------|-------------------|-----------------------------|
| Región | Costa norte | 1463 | 18.7 | 18.7 |
| | Costa central | 2078 | 26.5 | 45.2 |
| | Costa sur | 924 | 11.8 | 57.0 |
| | Sierra norte | 530 | 6.8 | 63.7 |
| | Sierra central | 1377 | 17.6 | 81.3 |
| | Sierra sur | 1119 | 14.3 | 95.6 |
| | Selva | 348 | 4.4 | 100.0 |
| | Total | 7839 | 100.0 | |

Histograma y Distribución Frecuencial Regional de Eventos Caracterizables ENSO.

En este segundo grupo de cuadros consideraremos las frecuencias de eventos asociables a ENSO según las regiones que hemos organizado para el Perú

contamos con una base de 7839 reportes de eventos relacionados con ENSO. Como sabemos los 7 eventos caracterizables con ENSO para el Perú son: aluvión, avenida, deslizamiento, inundación, lluvias, ola de calor y tempestad.

Se observa que la Costa Central mantiene su preponderancia con 26.5% un poco más de la cuarta parte de reportes de eventos asociables a ENSO del total de la base. En segundo lugar tenemos a la Costa Norte con 18.7%, luego está la Sierra Central con 17.6% . Existe una aproximación entre el porcentaje de la Costa Norte y la Sierra Central, entre ambas apenas hay una diferencia de 1.1%, esta cercanía puede deberse a la fuerte presencia de lluvias y deslizamientos que caracterizan buena parte de la Sierra Central sobre todo en Junín que podría hacer que el porcentaje regional se incremente.

De todas maneras, históricamente hablando es claro que en la Costa Norte del Perú ocurren las mayores manifestaciones de ENSO, si la diferencia entre regiones no es abrumadora se puede deber a diferentes factores asociados con la significancia e impacto que estos eventos provocan en la Costa Norte.

Sobre la Sierra Sur, está un poco más alejada en relación con las otras regiones tiene 14.3% del total. Siguiendo con la costa, la región Costa Sur es la que menor porcentaje alcanza de las regiones del litoral peruano con 11.8% de eventos caracterizables con ENSO en el total de base de Desinventar Perú para eventos asociables a ENSO.

La Sierra Norte (6.8%) y la Selva (4.4) siguen manteniendo los dos últimos lugares de la tabla sumando juntas un 11.2% del total de reportes de eventos caracterizables ENSO, ambas regiones congregan un poco más de la décima parte del total de eventos.

Considerando el porcentaje de eventos caracterizables con ENSO alcanzado por toda la Costa peruana (Costa norte, Costa Centro y Costa Sur) vemos que consigna 57.0% (4465 reportes) del total nacional, por su parte la Sierra en conjunto tiene 38.7% (2831 reportes), la diferencia entre ambas es de 18.3%. Se observa entonces una preponderancia de la costa peruana en relación a los eventos asociables con ENSO, la costa logra más del 50% de reportes de la base de datos de DesInventar Perú, sin embargo hay que señalar que la sierra tiene un poco más de la tercera parte de los registros de la base. El total de eventos consignados en la selva peruana implican 4.3% del total de la base de datos.

4.5. Comparacion de Eventos Ocurridos a Nivel Regional.

En esta parte veremos algunas diferencias significativas entre el número de eventos registrados en la base total departamental en relación al número de eventos directamente relacionados con ENSO por departamento.

4.5.1. Región Costa Norte.

| | Eventos Totales por departamento | % Eventos Totales | Eventos caracterizables ENSO | % Eventos caracterizables ENSO | % Eventos caracterizables ENSO en relación al total de Eventos del departamento |
|--------------------|----------------------------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------|---|
| La Libertad | 777 | 4.0% | 367 | 4.68% | 47.2% |
| Lambayeque | 562 | 2.9% | 248 | 3.16% | 44.1% |
| Piura | 1084 | 5.6% | 550 | 7.02% | 50.7% |
| Tumbes | 461 | 2.4% | 298 | 3.80% | 64.6% |
| Costa Norte | 2884 | 15.0% | 1463 | 18.7% | 50.7% |

Teniendo en cuenta la base de datos de Desinventar Perú podemos observar que del total de departamentos que componen la Costa Norte, Piura congrega el 5.6% del total de eventos a nivel nacional (se incluyen todos los eventos ENSO y no ENSO), seguido de La Libertad con 4.0%, finalmente tenemos a Lambayeque con 2.9% y Tumbes 2.4%.

Con respecto al porcentaje de eventos asociables con ENSO en el total de la región vemos que cada uno de los departamentos de la Costa Norte arrojan un considerable porcentaje de eventos fuertemente relacionados con ENSO, Tumbes consigna un porcentaje de 64.6% del total de su base departamental, Piura tiene 50.7% (se observa que en estos dos departamentos, más del 50% de los eventos ocurridos son eventos directamente asociables a ENSO). Los otros dos departamentos La Libertad y Lambayeque tienen 47.2% y 44.1% de eventos asociables con ENSO.

La presencia de eventos caracterizables con ENSO en relación al total de reportes de la región según Desinventar es de 50.7% o sea que de los 2884 reportes que tiene la Costa Norte del total de Desinventar, 1463 son reportes de eventos asociados con ENSO, es decir más de la mitad.

4.5.2. Región Costa Central

| | Eventos Totales por departamento | % Eventos Totales | Eventos Caracterizables ENSO | % Eventos caracterizables ENSO | % Eventos caracterizables ENSO en relación al total de Eventos del departamento |
|----------------------|----------------------------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------|---|
| Ancash | 1542 | 8.0% | 717 | 9.15% | 46.4% |
| Callao | 471 | 2.5% | 50 | 0.64% | 10.6% |
| Lima | 3960 | 20.6% | 1093 | 13.94% | 27.6% |
| Ica | 770 | 4.0% | 218 | 2.78% | 28.3% |
| Costa Central | 6743 | 35.1% | 2078 | 26.5% | 30.8% |

Sobre la Costa Central podemos observar que ésta tiene un alto porcentaje del total de reportes de la base nacional de Desinventar Perú con 35.1% (que constituye un poco más de la tercera parte del total de Desinventar a nivel nacional). Lima alcanza 20.6% y Ancash 8.0%, sobre los otros dos departamentos observamos a Ica con 4.0% y Callao con 2.5%. Si sumamos Lima y Callao vemos que ambos logran un 23.1% (que es casi la cuarta parte de la base nacional de Desinventar), si además agregamos el porcentaje de Ancash vemos que juntos alcanzan un 31.1% (casi la tercera parte del total de reportes se congrega en estos tres departamentos). Como vemos hay un alto porcentaje de eventos congregados en esta región.

Sin embargo; cuando vemos el porcentaje de eventos caracterizables con ENSO en relación al total de eventos por departamento vemos que en ningún caso alcanza el 50% de la totalidad de eventos por departamento. El mayor porcentaje es alcanzado por Ancash con 46.4%. Los departamentos de Lima, Callao e Ica tienen 27.6%, 10.6% y 28.3% respectivamente. Llama la atención que el porcentaje de eventos fuertemente relacionados con ENSO es el menor alcanzado en relación a otras regiones, teniendo estos departamentos una base de datos bastante sólida.

Esto podría deberse al elevado número de reportes de la base de datos en la Costa Central, ésta es una base amplia que concita un abanico muy variado de tipologías de eventos ocurridos, ésta diversidad es mucho mayor en relación con otras regiones, congregando eventos de diferentes tipología.

4.5.3. Región Costa Sur.

| | Eventos Totales por departamento | % Eventos Totales | Eventos Caracterizables ENSO | % Eventos caracterizables ENSO | % Eventos caracterizables ENSO en relación al total de eventos del departamento |
|------------------|----------------------------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------|---|
| Arequipa | 2246 | 11.7% | 829 | 10.58% | 36.9% |
| Moquegua | 191 | 1.0% | 45 | 0.57% | 23.5% |
| Tacna | 178 | 0.9% | 50 | 0.64% | 28.1% |
| Costa Sur | 2615 | 13.6% | 924 | 11.8% | 35.3% |

En relación a la Costa Sur se aprecia en primer lugar a Arequipa con 11.7% del total de reportes de Desinventar Perú, sobre los otros dos departamentos de la región observamos a Moquegua (con 1.0%) y Tacna (0.9%), ambas alcanzan el 1.9% del total de la base de datos nacional de Desinventar. La diferencia que tiene Arequipa respecto de los otros dos departamentos es considerable. Esta diferencia podría deberse a la atención que los periódicos ofrecen a ciertos departamentos en desmedro de otros, como también a las diferentes características de cada departamento, Arequipa está mas urbanizada y de acuerdo con su ubicación espacial se espera que la probabilidad de ocurrencia de eventos sea mayor.

Sobre los eventos caracterizables con ENSO, podemos observar que Arequipa alcanza el 36.9% de eventos asociables con ENSO en relación a la totalidad de eventos ocurridos en el departamento (2246 reportes); Tacna tiene 28.1% y Moquegua 23.5% de eventos que están fuertemente relacionados con ENSO. Como vemos la diferencia entre Arequipa y Tacna es de 8.8%, en relación a Moquegua la diferencia entre ambos departamentos es de 13.4% siendo también Arequipa el departamento que logra mayor porcentaje de eventos caracterizables con ENSO.

4.5.4. Región Sierra Norte.

| | Eventos Totales por departamento | % Eventos Totales | Eventos Caracterizables ENSO | % Eventos caracterizables ENSO | % Eventos caracterizables ENSO en relación al total de eventos del departamento |
|----------------------------|----------------------------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------|---|
| Amazonas | 192 | 1.0% | 106 | 1.3% | 55.2% |
| Cajamarca | 463 | 2.4% | 275 | 3.5% | 59.3% |
| San Martín | 344 | 1.8% | 149 | 1.9% | 43.3% |
| <u>Sierra Norte</u> | 999 | 5.2% | 530 | 6.8% | 53.0% |

Con respecto a la Sierra Norte se puede observar una cierto equilibrio en los porcentajes de reportes por departamentos, vemos que Cajamarca tiene 2.4% del total de reportes, San Martín, 1.8% y Amazonas, 1.0%, el porcentaje alcanzado por esta región es de 5.2% del total de la base de datos nacional. Esta es una de las regiones mas “equilibradas”, sin embargo hay que tener en cuenta que la base de reportes no es muy grande, hablamos de 999 reportes consignados (a lo largo de 30 años) en Desinventar Perú.

Así también cuando evaluamos el porcentaje de eventos caracterizables con ENSO en relación a la totalidad de eventos en la región se observa una fuerte presencia de los 7 eventos característicos de ENSO. Cajamarca tiene 59.3% de eventos asociables con ENSO, Amazonas alcanza 55.2% y San Martín 43.3%. En promedio los eventos caracterizables con ENSO en la Sierra Norte constituye el 53.0% de eventos ENSO en la región.

Este porcentaje se puede deber al total de la base de datos regional, que al no ser muy grande eleva el porcentaje de eventos asociados con ENSO, los cuales debido a las condiciones climáticas y geográficas de la zona son muy frecuentes.

4.5.5. Región Sierra Central

| | Eventos Totales por departa- mento | % Eventos Totales | Eventos caracteriza- bles ENSO | % Eventos caracteriza- bles ENSO | % Eventos caracterizables ENSO en relación al total de eventos del departamento |
|----------------------------------|--|-------------------------|---|---|---|
| Huancavelica | 272 | 1.4% | 153 | 1.95% | 56.2% |
| Huanuco | 327 | 1.7% | 214 | 2.73% | 65.4% |
| Junín | 1702 | 8.9% | 858 | 10.95% | 50.4% |
| Pasco | 262 | 1.4% | 152 | 1.94% | 58.0% |
| <u>Sierra Central</u> | 2563 | 13.4% | 1377 | 17.6% | 53.7% |

La Sierra Central alcanza un 13.4% del total de reportes debido principalmente a Junín que tiene 8.9%, los otros tres departamentos tienen en promedio 1.5%. Acá apreciamos una diferencia muy marcada en cuanto al porcentaje de reportes entre departamentos, el departamento que levanta el porcentaje de la región es Junín, el resto de departamentos no llegan al 2% cada uno.

Llama la atención que el porcentaje de eventos caracterizables con ENSO de esta región alcanza el 53.7%, siendo Huánuco el departamento que mayor porcentaje obtiene a nivel nacional con 65.4%, sin embargo hay que tener en cuenta que estos datos son relativos, no se puede afirmar categóricamente que sea ENSO el causante de este porcentaje. El elevado porcentaje puede deberse a otros factores que caracterizan a la región como pueden ser lluvias, deslizamientos, aluviones, inundaciones, entre otras; pero que no necesariamente están motivados por ENSO.

Observamos que todos los departamentos que integran esta región obtienen un porcentaje mayor al 50%, Pasco tiene 58.0%, Huancavelica, 56.2% y Junín, 50.4%. En términos generales encontramos que la Sierra Central es la región con mayor presencia de eventos caracterizables con ENSO; sin embargo, debemos tener presente que no todos los eventos asociados con ENSO se deben necesariamente a su causa, como ya explicamos anteriormente.

4.5.6. Región Sierra Sur.

| | Eventos Totales por departamento | % Eventos Totales | Eventos Caracterizables ENSO | % Eventos caracterizables ENSO | % Eventos caracterizables ENSO en relación al total de eventos del departamento |
|-------------------|----------------------------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------|---|
| Apurímac | 199 | 1.0% | 70 | 0.89% | 35.1% |
| Ayacucho | 531 | 2.8% | 176 | 2.25% | 33.1% |
| Cusco | 1431 | 7.5% | 711 | 9.07% | 49.6% |
| Puno | 515 | 2.7% | 162 | 2.07% | 31.4% |
| Sierra Sur | 2676 | 13.9% | 1119 | 14.3% | 41.8% |

En la Sierra Sur se puede observar que Cusco tiene 7.5% del total, sobre los otros departamentos que integran la región observamos que Puno tiene 2.7%, Ayacucho tiene 2.8% y Apurímac consigue 1.0%. El total que alcanza la Sierra Sur es de 13.9%. Acá también apreciamos una diferencia sustantiva del porcentaje alcanzado por Cusco en relación a los otros porcentajes logrados por los demás departamentos.

En relación a los eventos caracterizables con ENSO observamos que Cusco consigna el 49.6% de reportes, vale decir que de la totalidad de eventos ocurridos en este departamento durante los 30 años que recoge Desinventar Perú prácticamente la mitad de éstos se deben a eventos asociables a ENSO como lluvias, aluviones, deslizamientos entre otros.

Sobre los otros departamentos observamos que están alrededor del 33%, es decir que la tercera parte de los eventos ocurridos en estos departamentos se deben a eventos asociables con ENSO. La Sierra Sur tienen 41.8% de eventos asociables con ENSO en relación a su base regional.

4.5.7. Región Selva

| | Eventos Totales por departamento | % Eventos Totales | Eventos Caracterizables ENSO | % Eventos caracterizables ENSO | % Eventos caracterizables ENSO en relación al total de eventos del departamento |
|---------------|----------------------------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------|---|
| Loreto | 401 | 2.1% | 186 | 2.37% | 46.4% |
| Madre de Dios | 126 | 0.7% | 62 | 0.79% | 49.2% |
| Ucayali | 187 | 1.0% | 100 | 1.28% | 53.4% |
| Selva | 714 | 3.7% | 348 | 4.4% | 48.7% |

En la Selva se observa cierto equilibrio entre los tres departamentos que integran la región, Loreto tiene 2.1%, Madre de Dios tiene 0.7% y Ucayali tiene 1.0%. La totalidad de la región congrega el 3.7% del total de la base Desinventar.

Sobre el porcentaje de eventos asociables con ENSO en relación al total de eventos, se observa que cada departamento está bordeando el 50% de eventos fuertemente asociados con ENSO. Loreto tiene 46.4%, Madre de Dios 49.2% y Ucayali 53.4%, el porcentaje de este tipo de eventos en relación a la región es de 48.7%

4.6. Análisis Comparativo Aproximativo acerca de los Eventos más Caracterizables ENSO.

Se puede observar que en cada región existe por lo menos un departamento con un alto porcentaje de eventos registrados: en la Costa Norte se encuentra Piura (5.6% del total de la base Desinventar), en la Costa Central se ubica Ancash (8.0%) y Lima (20.6%), en la Costa Sur está Arequipa (con 11.7%) en la Sierra Central está Junín (8.9%) y en la Sierra Sur se ubica Cusco (con 7.5%), contrariamente, en aquellas regiones donde no existen departamentos con elevado porcentaje de reportes de la base Desinventar hay poco porcentaje a nivel de región, la Sierra Norte tiene un 5.2% del total de reportes, algo similar ocurre con la Selva que alcanza 3.8% del total de la base Desinventar.

Se ve claramente un elevado porcentaje de reportes a nivel regional, sin embargo esto no se debe a una distribución homogénea de los departamentos agrupados sino, por el contrario, a que existen algunos departamentos que tienen un alto porcentaje de reportes, éstos son los que provocan un incremento del porcentaje de la región, es suficiente que exista un departamento con alto porcentaje para que toda la región tenga igualmente un porcentaje elevado. Por ejemplo en la región Costa Sur que agrupa a Arequipa, Moquegua y Tacna observamos que Arequipa tiene 11.7% mientras que Moquegua y Tacna no superan el 1.0% cada uno, sin embargo la región Costa Sur tiene 13.6% de la base.

Si tomamos en cuenta los 6 departamentos con mayor frecuencia en la base total de Desinventar (Lima, Arequipa, Junín, Cusco, Piura y Ancash) observamos que son éstos los que levantan el porcentaje de la región donde se ubican. De estos 6 departamentos 4 pertenecen a la costa, los otros dos están ubicados en la sierra.

Sin embargo, al revisar el porcentaje de eventos caracterizables con ENSO en relación al porcentaje de eventos totales ocurridos por región observamos que justamente las regiones de la costa peruana son las que consiguen menor porcentaje en comparación con las otras: la Costa Central alcanza 30.8% y la Costa Sur logra 35.3%.

Llama la atención que sea justamente la Costa la que tiene el menor porcentaje de Eventos asociables con ENSO en relación a la totalidad de eventos de la región. Si nos remitimos a los mapas de impacto de ENSO en el Perú (por provincias y departamentos) según *Desinventar* observamos que en la costa ocurre el mayor impacto de ENSO.

En algunos departamentos encontramos un alto número de reportes de eventos, esto se debe a que en estos departamentos se ubican los mayores asentamientos urbanos a nivel nacional, atrayendo fácilmente la atención de la prensa. Existe gran cantidad de información que no necesariamente es de origen climatológico (como pueden ser accidentes, intoxicaciones, incendios por error humano entre otros). Este tipo de eventos ocurridos provoca que la base de reportes de estos departamentos sea elevada, siendo la razón principal que influye en que el porcentaje de eventos relacionados con ENSO disminuya como cantidad de número de reportes.

Es necesario hacer una distinción (teniendo en cuenta los gráficos y tablas presentados), entre el impacto que tiene ENSO y la presencia de ENSO en toda la extensión del territorio peruano. Podemos orientar una diferencia sustantiva entre el impacto de ENSO en determinadas zonas (como ocurre en la Costa Norte) y la presencia de ENSO en casi la totalidad de los departamentos del Perú. Tomando en cuenta el total de la base de Desinventar Perú, vale decir 19,194 reportes, el porcentaje de eventos caracterizables con ENSO (7839 reportes) significa 40.84% de presencia de eventos relacionados con ENSO a nivel nacional. Esto orienta una presencia de ENSO latente a lo largo de los 30 últimos años del Perú.

Debemos recordar que en esta parte del informe estamos tabajando con porcentajes de bases que no tienen igual cantidad de reportes de eventos, no es lo mismo hablar del 30.8% de un total de 6743 reportes (según la base regional de la Costa Central) en relación al 53.7% de 2563 reportes (según la base regional de la Sierra Central). Hay que tener cuidado con cada total de reportes departamental encontrado y contextualizarlo dentro de la región donde éste se ubica.

Asi mismo en relación a la Costa peruana observamos que hay 36.5% de eventos caracterizables con ENSO en relación a la totalidad de la base de datos de la región, quiere decir que de los 12,242 reportes atribuidos a la Costa, 4,465 corresponden a eventos fuertemente asociados con ENSO. Como vemos el porcentaje es medianamente elevado, sin embargo sabemos que el impacto que tiene ENSO en la costa supera a las otras regiones peruanas.

Las condiciones que presenta la costa hacen que esta región sea más sensible a los impactos de ENSO, incrementando la vulnerabilidad y haciendo potenciales las amenazas (sean éstas antrópicas o naturales) provocando que el riesgo también aumente.

Podemos decir, a partir del análisis de las diferentes bases que, cuando contamos con una base amplia de reportes entonces el porcentaje de eventos caracterizables con ENSO no es muy alto (un poco que se pierde la presencia de eventos asociables con ENSO dentro de tanta cantidad de eventos de diferente tipología, sin embargo cuando consideramos una base reducida observamos una presencia de eventos asociables con ENSO que es “fuerte”).

Sobre esto podríamos tomar las siguientes alternativas, tratar de homogenizar la base de tal manera que trabajemos sobre bases mas o menos parejas en cuanto a la cantidad de reportes (teniendo muy en claro que hay departamentos que de por sí van a tener menor cantidad de eventos incluidos en la base). Podríamos ser un poco mas selectivos con los eventos introducidos en los departamentos que concitan la atención de la prensa, buscando incluir exclusivamente aquellos que produzcan algún daño. Podríamos tratar de analizar cada base contextualizándola de acuerdo a las circunstancias propias al departamento o región donde ésta se encuentra ubicada (como en el proyecto piloto). Sin dejar de tener presente una escala de medición de magnitud de los eventos.

Sobre la diferencia de reportes entre departamentos esto se puede deber a que existan algunos sectores del Perú que concitan la atención de la prensa.

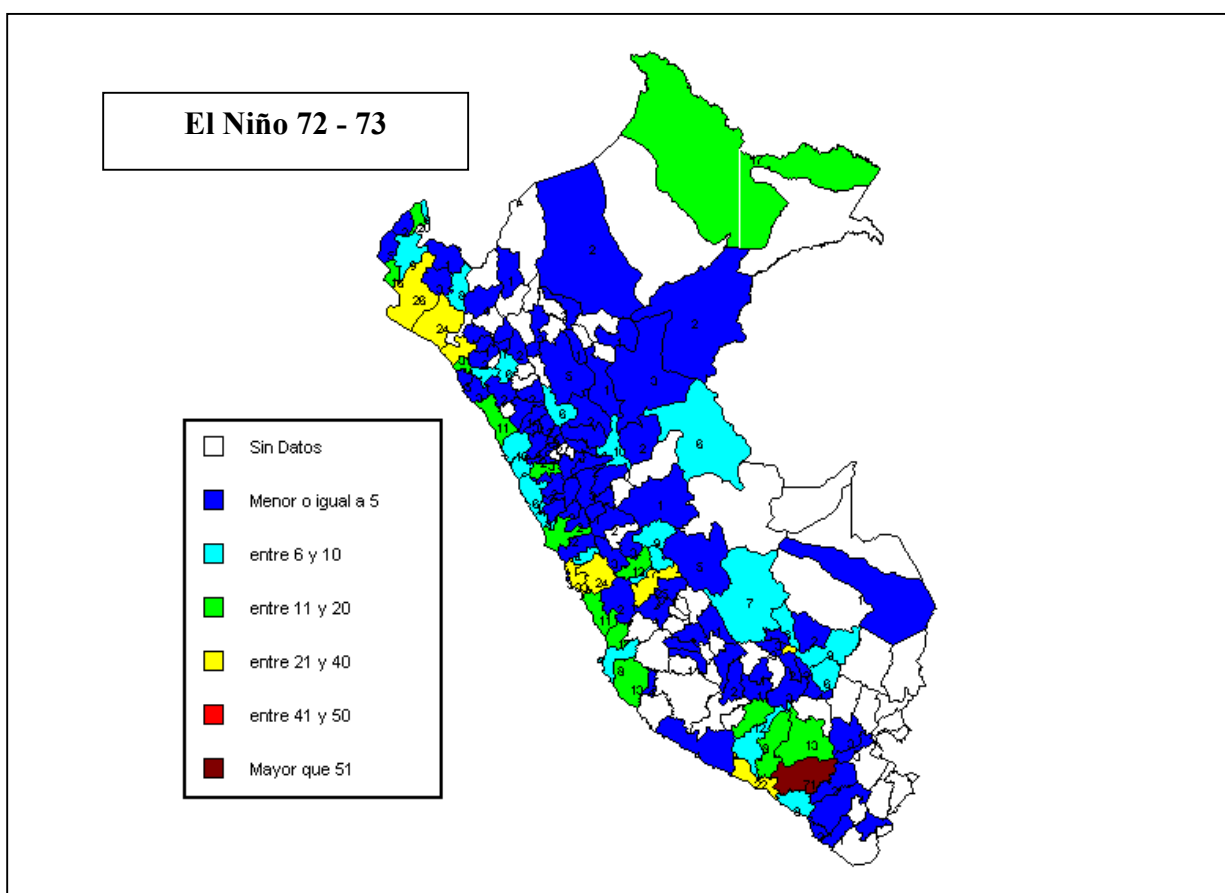
A partir de Desinventar se han rastreado ciudades que tienen un alto porcentaje de reportes de eventos a través del tiempo, lo cual permite orientar una periodicidad sobre la ocurrencia de eventos en estas ciudades. Históricamente hablando, existe una evolución recurrente de riesgos de desastre en estas ciudades.

4.7. Análisis Descriptivo-Comparativo: Fenómenos ENSO 1972-1973, 1982-1983 y 1997-1998

En esta parte presentaremos algunos mapas y cuadros que nos darán algunas pistas que permitan establecer comparaciones y diferencias entre los impactos de distintos fenómenos El Niño de gran magnitud ocurridos en el Perú en los últimos 30 años. Estamos hablando de los Niños de 72-73, 82-83 y 97-98. Adicionalmente presentaremos la información correspondiente al año 1994, año con una gran cantidad de eventos según *DesInventar*, caso anómalo, pues no se reconoce presencia del Niño para este año.

En primer lugar presentamos mapas a nivel provincial donde se muestra para cada provincia el número de eventos ocurridos.

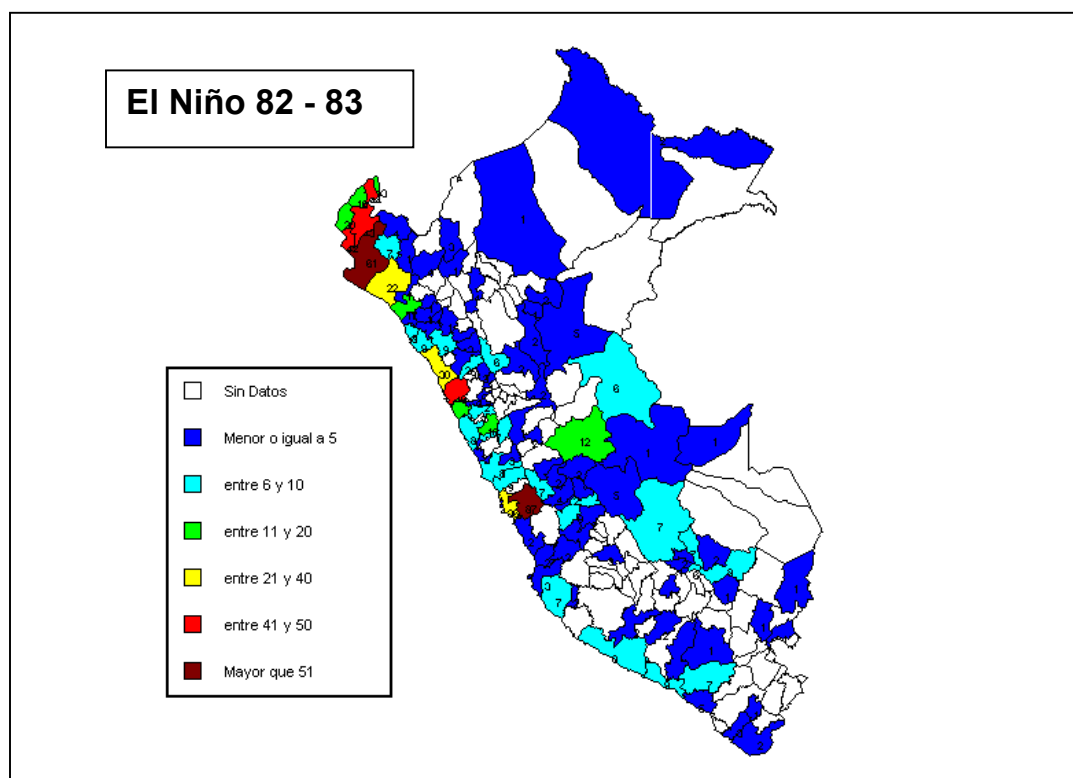
Entonces, para el Niño 1972-1973 tenemos el siguiente mapa:



Según los registros con los que contamos, tenemos que en la gran mayoría de provincias, en estos dos años, han ocurrido “pocos” eventos (lo que no significa que no hayan sido significativos en daños) La gran mayoría de provincias está por debajo de los 5 eventos. La principal afectación (según los registros) se dio a lo largo de la costa, principalmente la costa norte, con provincias con hasta 40

eventos. También tenemos una gran cantidad de eventos en la costa de Lima e incluso en la sierra del mismo departamento. La costa sur también se vio afectada, aquí destaca con nitidez el caso de Arequipa, que presenta 71 registros en la provincia del mismo nombre. Del análisis más fino se constata que al interior de la provincia (color marrón), es el distrito de Arequipa el que explica tal concentración de eventos, y que de sus 31 registros, las $\frac{3}{4}$ partes están representadas por lluvias e inundaciones (eventos perniciosos en centros de complejidad urbanística). Cabe señalar que es el distrito con mayor densidad poblacional y el centro gravitacional de la vida económica, política y social del departamento (bastaría con anotar que 17 de las fichas reportan daños a la infraestructura vial).

Para los años 1982-1983 tenemos el siguiente mapa:

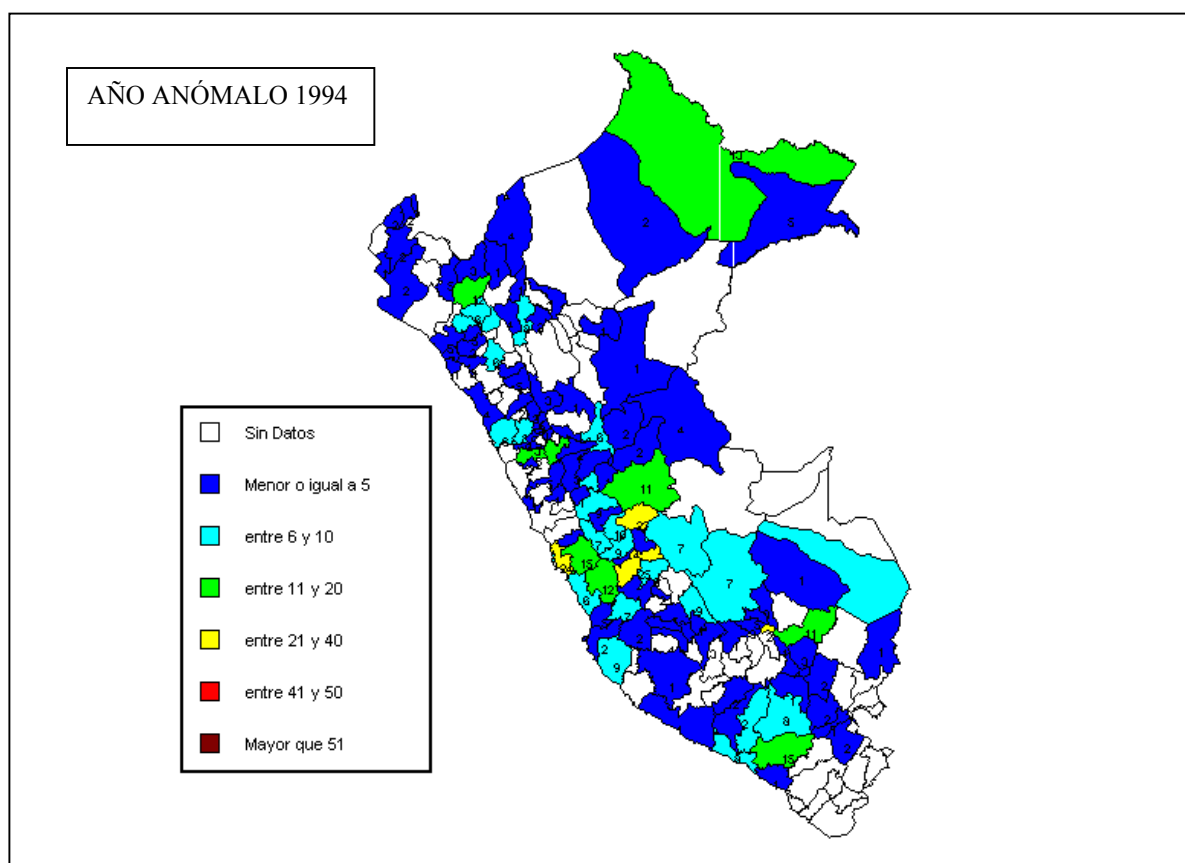


En este año vemos que a diferencia del Niño 72-73, en el que los eventos se distribuyeron a lo largo de toda la costa, para este periodo Niño, la región más afectada es la costa norte (de manera más significativa aún), en donde la mayoría de provincias presentan más de 40 eventos cada una.

Igualmente en el 82-83, la costa central, principalmente Ancash, se vio afectado de manera importante. Del total de 161 registros, las provincias de Santa y Recuay concentran casi la mitad, con 50 y 20 respectivamente. Siendo más puntuales,

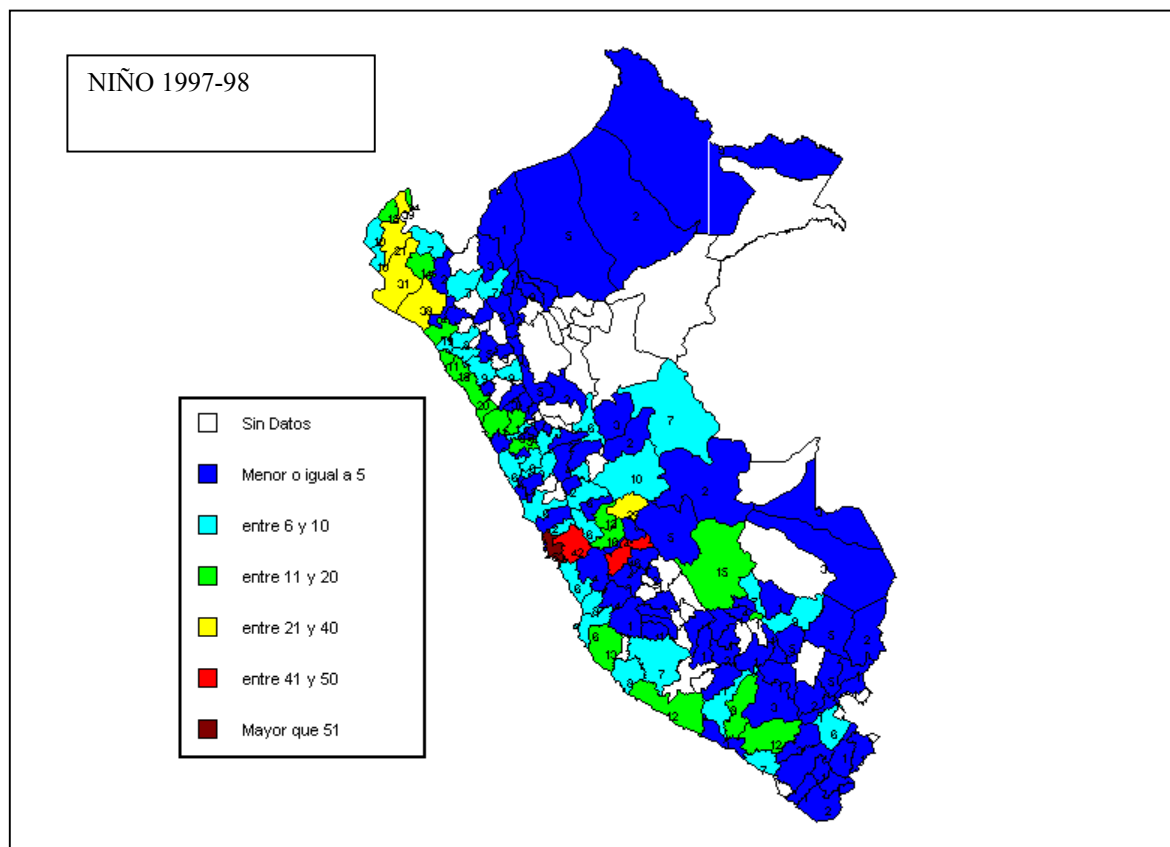
sólo el distrito de Chimbote en Santa, ostenta un acumulado de 34 eventos (25 inundaciones), que viene a representar la quinta parte del total departamental. Por el contrario, el resto de la costa registra a lo más 10 eventos por provincia. Se puede arriesgar la idea de que la distribución y concentración de eventos, si bien en muchos casos tienden a configurar cierta homogeneidad, en otros casos, dependen de circunstancias coyunturales y finamente localizadas, cuya explicación minuciosa va acaso en desmedro de una visión de conjunto coherente. Para el Niño 72-73 teníamos que la distribución de los eventos se daba de una manera más homogénea entre las provincias costeras. En el siguiente Niño 82-83, los registros indican que la concentración de los eventos se ha dado en la costa norte. (Ver más adelante CUADRO: Eventos Caracterizables ENSO - Años ENSO por regiones)

Para el año 1994 tenemos el siguiente mapa. Hay que considerar que según las diversas fuentes (en nuestro caso la NOAA) que tienen información continua sobre El Niño, en este año, tal evento no se manifestó de manera fuerte ni moderada sino más bien débil. (para mayor información consultar página web de la NOAA).



En el mapa vemos que la mayor concentración de eventos se da en la sierra central: Pasco, Junín y Huancavelica. Esta situación se puede deber a un incremento, en este año, de la pluviosidad en la zona.

El siguiente fenómeno El Niño es el que comprende los años 1997-1998. El mapa es el siguiente:

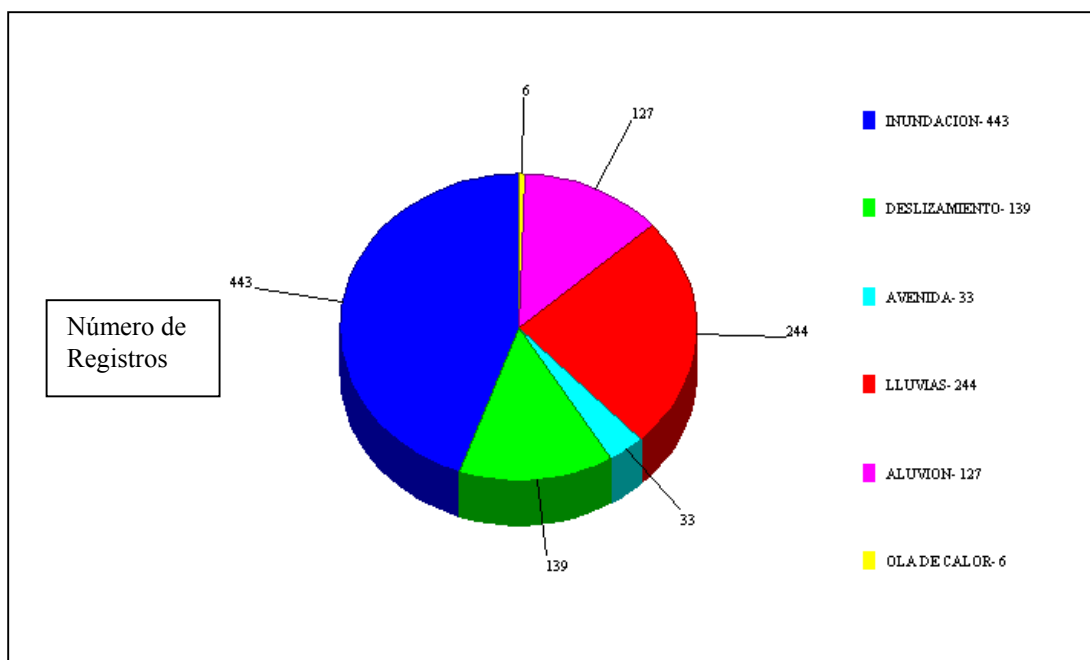


El panorama se asemeja notoriamente a lo ocurrido en el Niño 72-73, es decir se da una distribución de los eventos a lo largo de toda la costa.

Vemos además que la costa norte, y en especial las provincias de Piura, aunque también de Lambayeque, acumulan una gran cantidad de eventos. En la costa central, Lima también tiene presencia significativa y aparentemente su número de registros es superior al de la costa norte en general. Aquí cabe destacar que la mayor parte de eventos aparecen en el ámbito cercano a Lima Metropolitana y, en segundo lugar, en la cuenca alta del Rímac –río que atraviesa Lima Metropolitana y tiene una gran importancia económica y, sobre todo, política, dado que involucra la posibilidad de interrupción de las carreteras hacia la sierra central, de donde llegan gran parte de los alimentos que abastecen la capital del país.

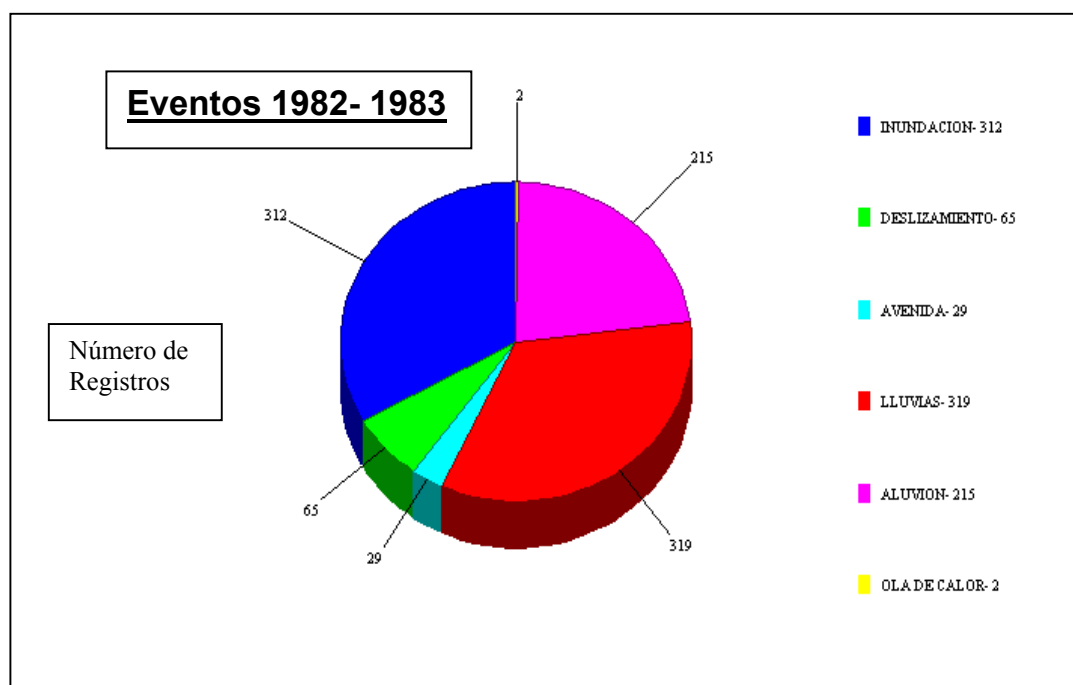
Ahora es importante hacer notar que estos mapas nos dan una idea del número de eventos en las provincias y su distribución territorial. Y que, gracias a los mismos registros, también podemos fácilmente trabajar el patrón semántico en cada uno de estos periodos.

Para el periodo Niño 1972-1973, tenemos la siguiente distribución de eventos:



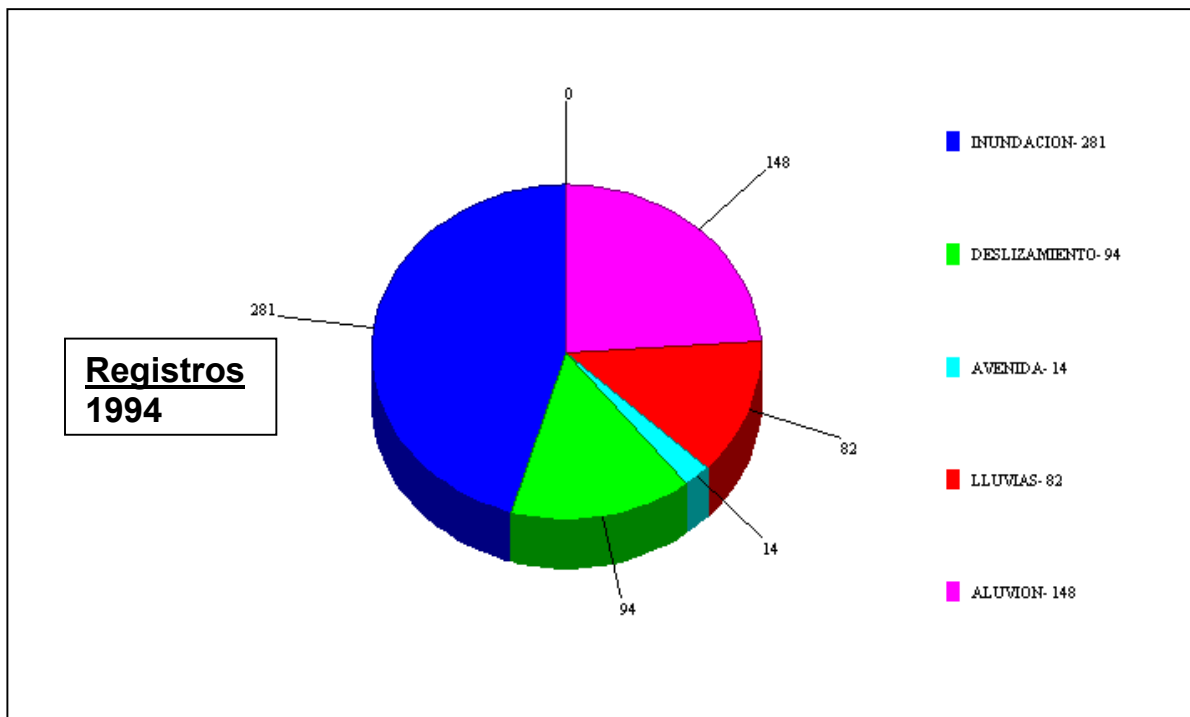
Para este periodo 72-73, los principales eventos son las inundaciones (443 reportes) y las lluvias (344 reportes), ambos fenómenos, caracterizables ENSO.

En el año 1982-1983 tenemos la siguiente distribución de eventos.



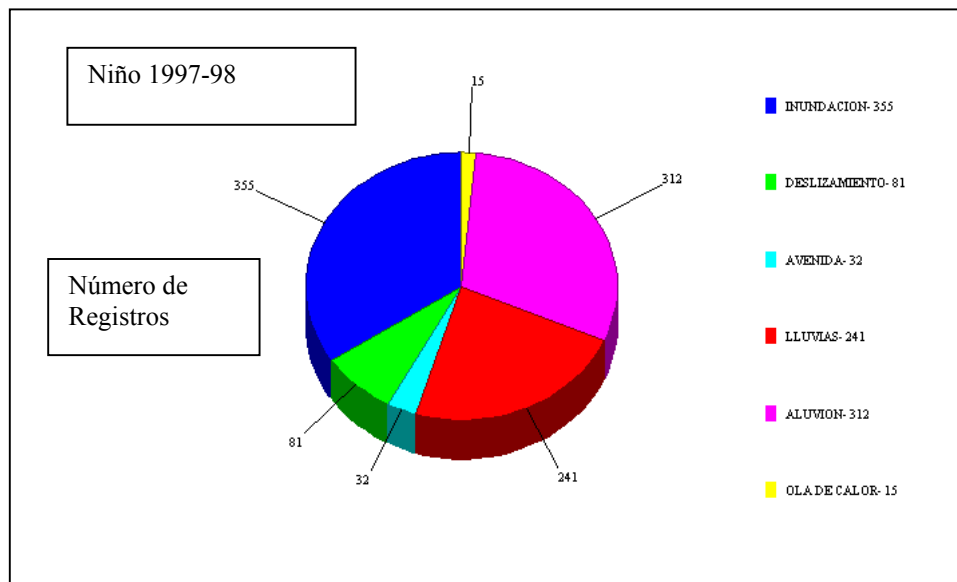
Igual al periodo ENSO anterior (1972-1973), los eventos preponderantes son las inundaciones y las lluvias. En este periodo, sin embargo, se registra un incremento en el número de aluviones.

Para el año 1994 (que, como hemos dicho, no es periodo con ENSO fuerte ni moderado sino únicamente débil) tenemos:



En este año las inundaciones siguen siendo los eventos más reportados, sin embargo ahora le siguen en orden los aluviones. Este cambio en el orden semántico se puede deber a que, como hemos visto en el mapa correspondiente a este año, la mayor cantidad de eventos se concentra en la región de la sierra central, en donde un incremento de la pluviosidad se conjuga con la irregularidad del territorio (altitudes, pendientes). Estas consideraciones abonarían en favor del argumento de que, cuando la pluviosidad aumenta en la sierra, aumentan los aluviones, eventos que, como se acepta comúnmente, en la mayoría de los casos, se desencadenan por la presencia de fuertes lluvias. Y explicaría el aumento de aluviones durante los grandes ENSO, cuyos efectos en la pluviometría se registran hasta grandes altitudes de la ladera occidental de los Andes y -habría que considerarlo- en los valles interandinos e incluso las laderas orientales.

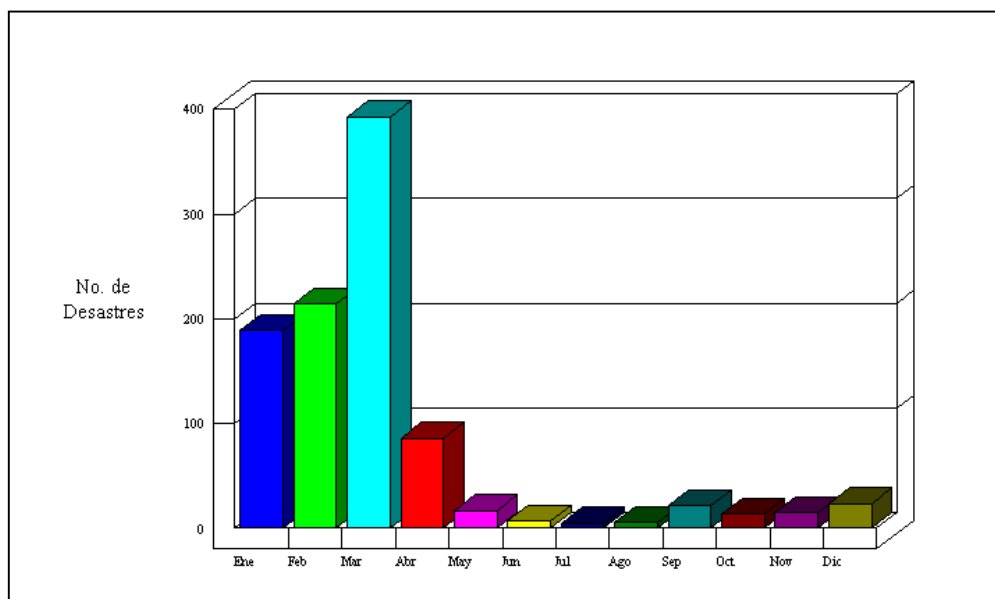
Para el siguiente periodo ENSO 1997-1998, tenemos la siguiente distribución de eventos.



Para este año tenemos que los aluviones casi han equiparado en cantidad a los registros de inundaciones y se encuentran bastante cerca de los de lluvias; no pasa así con los deslizamientos. Ello indicaría que en los Niños de menor intensidad, los deslizamientos son más identificables, diferenciables, y se producen en mayor medida, con relación a los aluviones, dada la menor pluviosidad. En los Niños más fuertes, el deslizamiento da paso a los aluviones por esa mayor pluviosidad..

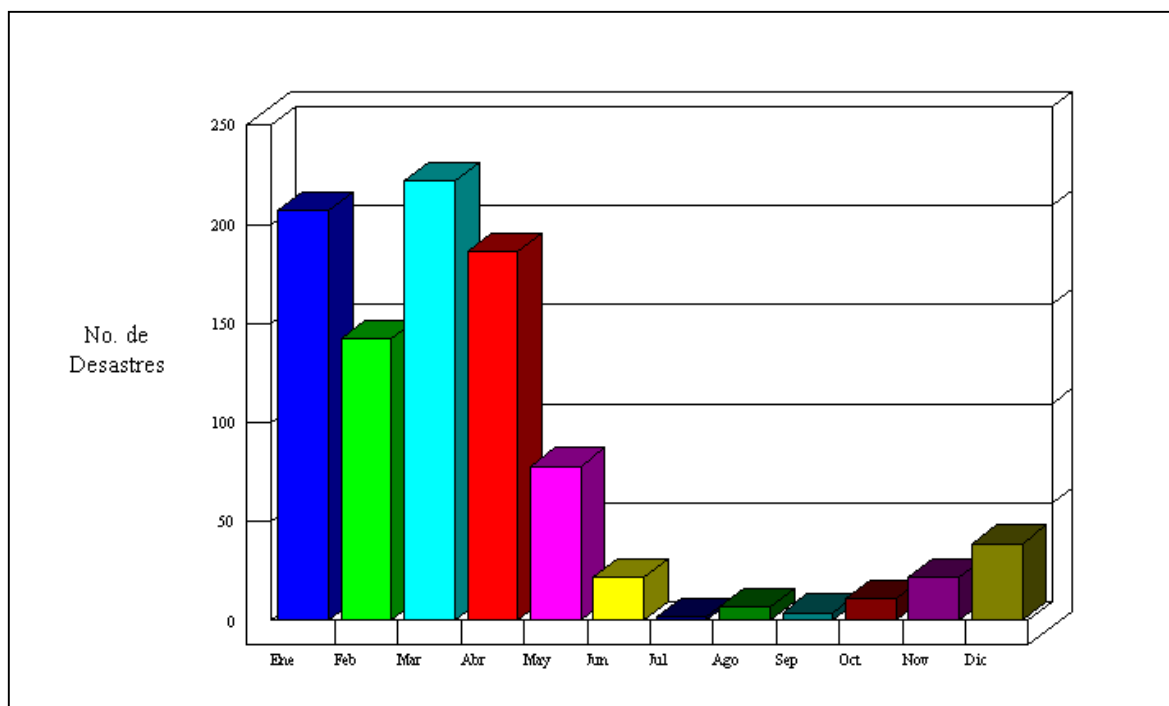
Ahora vamos a ver al interior de los años, mes a mes, cómo evolucionan los desastres.

Para el periodo 1972-1973.



Vemos es este cuadro que la tendencia general, aquella que concentra la mayoría de eventos en los primeros mesas de año, se mantiene. En este periodo, los meses de enero, febrero y marzo son los preponderantes, seguido por una gran disminución en abril y disminuyendo aun más en mayo; luego este nivel se conserva en lo que resta del año. El mes de septiembre, en donde se producen cambios climáticos en la sierra, aparece con propio derecho en este cuadro. Valdría la pena, sin embargo, un cuadro semántico para estos eventos de septiembre.

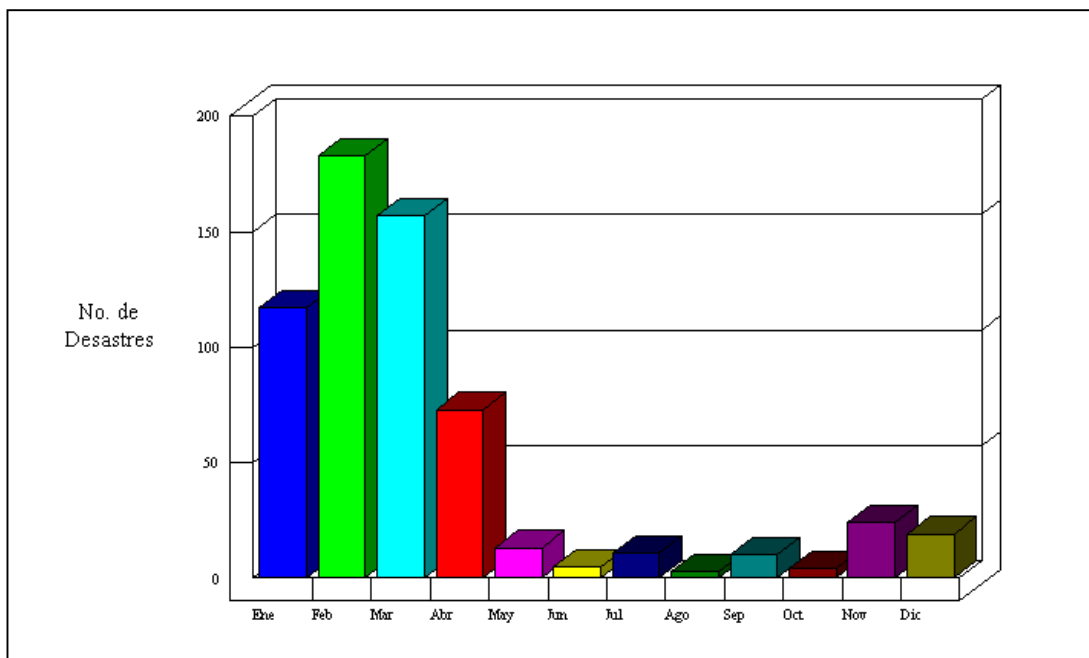
Para el periodo 1982-1983, tenemos el siguiente cuadro.



En este periodo vemos que la gran cantidad de eventos ahora se distribuye en los 5 primeros meses del año, desde enero hasta abril, luego disminuye en mayo y junio. Sin embargo, mayo y junio mantienen una dimensión significativa de registros, que hace del Niño 1982-1983 el más largo de los registrados en la historia escrita del país.

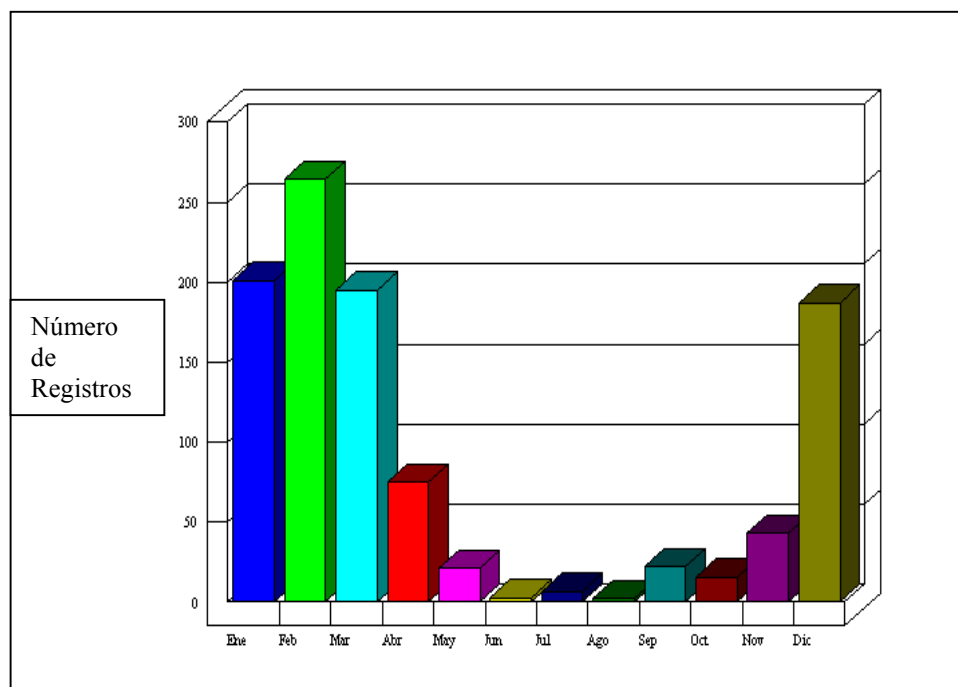
Octubre, noviembre y diciembre son meses un número importante de registros (ver Cuadro de Patrones Semánticos Mes a Mes). Vemos que este periodo Niño se prolonga a lo largo de todo el año; se comprueba una gran cantidad de eventos prácticamente en la mitad del año. En la otra mitad se registra una clara tendencia ascendente que se define en los primeros meses del siguiente año.

Presentamos a continuación la distribución mensual de registros para los años 1994 y 1997-98, en ese orden.



Para el año 1994 tenemos el cuadro superior, cuya peculiaridad más saltante tiene que ver con la “irrelevancia” del mes de diciembre, lo cual refuerza la constatación de que no se trata de un periodo Niño significativo.

Para el siguiente periodo Niño, 1997-1998, tenemos el siguiente cuadro.



En este cuadro vemos un incremento notable en el número de eventos con relación al año 1994, pero no en relación a otros periodos ENSO.

Notamos además el incremento de eventos en el último mes del año, lo que nos indicaría que en este periodo los efectos del Niño adelantaron en cierta medida la estación lluviosa (aunque no cabe descartar del todo que se manifestaran con un mes de anticipación independientemente del Niño) que, de hecho, comienza en diciembre en la costa y no así en la sierra, donde existe una mayor incertidumbre (complejidad) en este sentido.

Como explicamos en la metodología, hemos dividido nuestro país en 7 regiones. Pasamos a ver cómo es que se distribuyen los eventos en cada una de las regiones para los periodos Niño y para el año “anómalo” 1994.

| EVENTOS POR REGIONES | | | | | | | | |
|----------------------|------|-------------|---------------|-----------|--------------|----------------|------------|-------|
| Count | | Región | | | | | | |
| AÑOS | | Costa norte | Costa central | Costa sur | Sierra norte | Sierra central | Sierra Sur | Total |
| año | 1972 | 273 | 391 | 202 | 49 | 67 | 114 | 1132 |
| | 1973 | 172 | 216 | 182 | 54 | 133 | 142 | 928 |
| | 1982 | 59 | 326 | 119 | 25 | 95 | 105 | 767 |
| | 1983 | 459 | 339 | 87 | 24 | 32 | 22 | 975 |
| | 1986 | 36 | 219 | 71 | 23 | 70 | 64 | 498 |
| | 1987 | 86 | 355 | 90 | 18 | 49 | 81 | 694 |
| | 1991 | 22 | 94 | 56 | 42 | 79 | 62 | 370 |
| | 1992 | 26 | 42 | 30 | 4 | 26 | 13 | 146 |
| | 1994 | 84 | 277 | 77 | 112 | 216 | 152 | 1002 |
| | 1997 | 132 | 149 | 77 | 30 | 151 | 124 | 688 |
| | 1998 | 313 | 390 | 110 | 59 | 173 | 125 | 1202 |
| Total | | 1662 | 2798 | 1101 | 440 | 1091 | 1004 | 8402 |

En este cuadro vemos que la región con mayor cantidad de registros es la costa, la costa central principalmente, debido a la presencia de Lima, seguida por la costa norte y la costa sur.

La sierra también comprende una gran cantidad de registros, destacándose la central y la sur, y por último tenemos la amazonía.

Al analizar los años, vemos que, tratándose de la totalidad de eventos y de meses del año, el periodo 1972-1973 es el que mayor cantidad de registros acumula (2,060 registros), seguido por el periodo 1997-1998 (1,742 registros) y, en tercer lugar, el periodo Niño 1982-1983 (1,890 registros).

Sin embargo, hacemos la salvedad que un menor número de registros no significa que haya menos daños, pues se sabe que en el periodo Niño 1982-1983 se produjeron gran cantidad de daños y pérdidas, así como en el periodo 1997-98. Ello nos conduce a un análisis de fuentes, por un lado, a un análisis por meses Niño y a un registro y análisis distinto que considere las sequías de 1982-1983. Llama la atención que para el periodo 1972-73, asociado a un niño moderado, se tenga tales resultados. Tendría que ver con el esfuerzo de vaciado de información, que en un primer momento contemplaba la utilización de múltiples fuentes, posibilidad que fue restringiéndose por cuestiones operativas.

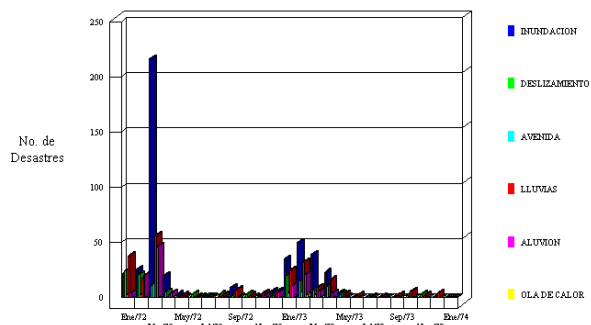
Pasamos a “cruzar” la regionalización que hemos hecho con los eventos caracterizables ENSO, para la totalidad de años Niño ya consignados.

| Eventos Caracterizables ENSO por Región | | | | | | | | |
|---|-------------|---------------|-----------|--------------|----------------|------------|-------|-------|
| Count | Región | | | | | | | |
| | Costa norte | Costa central | Costa sur | Sierra norte | Sierra central | Sierra Sur | Selva | Total |
| evento aluvión | 72 | 465 | 76 | 42 | 193 | 78 | 6 | 932 |
| avenida | 40 | 21 | 23 | 8 | 10 | 11 | 2 | 115 |
| deslizamiento | 48 | 109 | 51 | 51 | 92 | 67 | 21 | 439 |
| inundación | 419 | 377 | 189 | 100 | 226 | 155 | 90 | 1556 |
| lluvias | 481 | 110 | 111 | 52 | 112 | 136 | 26 | 1028 |
| ola de calor | 7 | 1 | 6 | 1 | | 8 | 1 | 24 |
| tempestad | 22 | 10 | 8 | 4 | 19 | 12 | 10 | 85 |

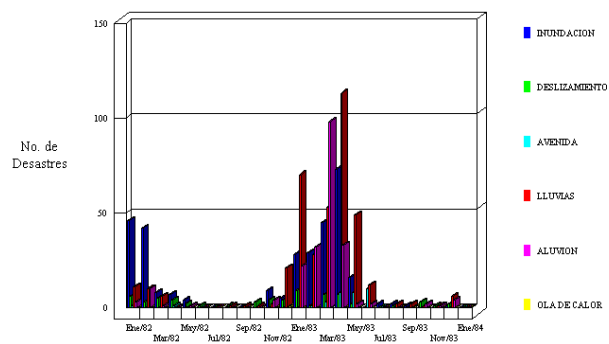
En este cuadro vemos que la costa norte presenta una gran cantidad de eventos caracterizables ENSO y que, de estos eventos, las inundaciones y las lluvias representan la gran mayoría, seguidos muy de cerca por los deslizamientos.

DISTRIBUCIÓN SEMÁNTICA MES A MES PARA AÑOS NIÑO Y 1984 A NIVEL NACIONAL

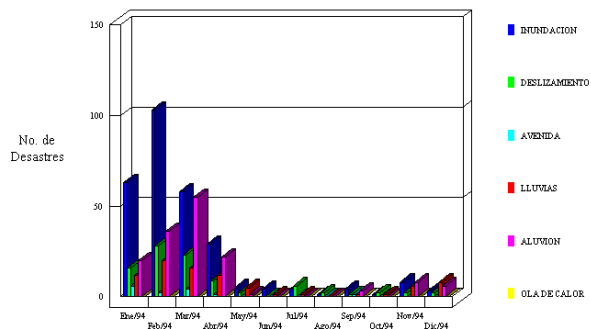
NIÑO 1972-73



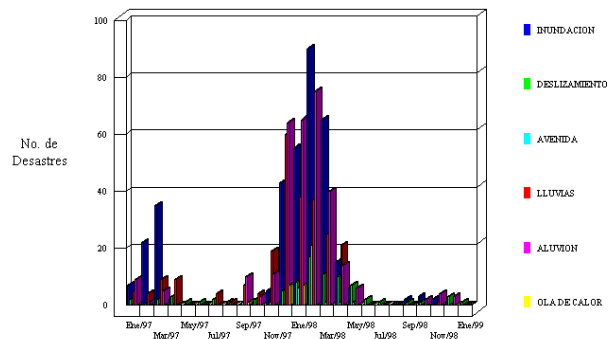
NIÑO 1982-83



AÑO ANÓMALO



NIÑO 1997-98



5. ANALISIS DE RESULTADOS A PARTIR DE LAS HIPÓTESIS SEÑALADAS

Del análisis de los gráficos se ha podido determinar una leve tendencia sobre la hipótesis de que los riesgos frente a los desastres están aumentando, sin embargo esta tendencia es bastante moderada, la cual puede hacerse un poco mas tangible si tomamos en cuenta los eventos ENSO. De las gráficas podemos apreciar que la sucesión de eventos en cada año es mas bien irregular, observándose claramente algunos picos significativos relacionados con los fenómenos de El Niño de 1972-1973, 1982-1983, 1997-1998.

En relación a estos picos se observa un aumento representativo de impacto de los eventos. Con respecto al año de 1970, se aprecia la presencia de un pico, éste se le atribuye al sismo y deslizamiento ocurridos en Ancash, algo similar ocurre con el año de 1994, de la lectura de los gráficos realizados podemos determinar que en ese año la presencia de El Niño fue bastante moderada, el pico existente se atribuye a una fuerte existencia de lluvias en la sierra peruana que no necesariamente tiene como causa el fenómeno de El Niño.

Así también sobre el impacto mayor de los eventos ENSO en la Costa Norte peruana, la hipótesis ha sido comprobada, del análisis de los cuadros y gráficos respectivos podemos afirmar con certeza que son los departamentos del norte peruano: Tumbes y Piura aquellos que reciben la mayor cantidad de consecuencias negativas de los eventos ENSO a lo largo de los 30 años tomados en cuenta.

Vale la pena señalar que a partir de la “Tabla de Eventos ENSO por departamentos” Piura contaba con 7.02% y se encontraba en el sexto lugar del listado nacional; sin embargo, en el mapa de “Distribución espacial de Desastres de El Niño, años 1970-2001” se observa claramente que son los departamentos “norteños” aquellos que sufren las mayores afectaciones debido a los eventos ocurridos por El Niño.

Sobre la hipótesis acerca de la mayor concentración de eventos ENSO durante los primeros meses del año en el Perú ésta se ha comprobado positivamente, hay una importante presencia de número de eventos en los meses del verano en el Perú. Inclusive en el cuadro sobre la distribución de Eventos Generales (ENSO y NO ENSO) por meses, se aprecia claramente un elevado número de eventos concentrados en los tres primeros meses del año (en Enero hay 2900 desastres, en Febrero hay 2800 desastres y en el mes de Marzo sobrepasa los 3000 desastres).

6. CONCLUSIONES PRELIMINARES

A partir de lo que hemos revisado en este informe podemos concluir diciendo que Desinventar es una herramienta poderosa como base de datos que reúne información acerca de desastres a lo largo de un amplio periodo de tiempo.

Las utilidades de tener esta base de datos actualizada y depurada está en acercarnos de una manera cada vez más fina a los patrones de amenaza. Los patrones temporales, espaciales y semánticos bajo los que se ha guiado esta investigación nos dan luces acerca de la configuración del riesgo frente a amenazas en zonas específicas.

Es necesario distinguir el impacto que tiene ENSO en algunas regiones del Perú en relación a la presencia de ENSO en toda la extensión del territorio peruano. Como vemos ENSO está presente en todo el territorio nacional, pero es el impacto del mismo el que hace la distinción afectando sobremanera algunas regiones específicas, de allí el interés por abordar una región piloto determinada como unidad de análisis.

En este sentido, las condiciones que presenta en general la costa peruana hacen que ésta región sea más sensible a los impactos de ENSO, aumentando la vulnerabilidad y haciendo potenciales las amenazas, que definitivamente provocan que el riesgo también aumente.

A partir de DesInventar, se ha determinado que una de las regiones de mayor presencia de eventos caracterizables ENSO es la Costa norte; habiendo considerando la base de datos regional con que se cuenta y toda la repercusión histórica que ENSO ha tenido a lo largo de los años en el norte peruano, hemos escogido esta zona como piloto para el componente 2. Determinar si analizamos toda la Costa norte o parte de ella como Tumbes, Piura o Lambayeque, dependerán de decisiones tomadas en un futuro inmediato.

En nuestro caso al haber hecho énfasis en un fenómeno climático recurrente como es el Fenómeno de El Niño, la determinación de estos patrones es fundamental al momento de que los organismos del estado o la sociedad civil implementen sus políticas de prevención y mitigación del riesgo frente a desastres.

Como parte del componente 2 de este proyecto sigue acercarnos al concepto de Vulnerabilidad. Este concepto recoge las diversas características de una población o región que hacen que esta sea mas o menos sensible a los impactos de un fenómeno natural.

En tal sentido ya se encuentran sentadas las bases que permiten entroncar el análisis de amenazas con el de vulnerabilidad.

