



Organización Panamericana de la Salud

Oficina Regional de la
Organización Mundial de la Salud



Factores socioeconómicos y vulnerabilidad ante brotes de leptospirosis en Nicaragua



**Presentado por:
Jorge Bacallao**

Equipo del estudio:

Ministerio de Salud de Nicaragua

Ministerio de Agricultura de Nicaragua

Facultad de Veterinaria de la Universidad de León, Nicaragua

RSI/Alerta y Respuesta y Enfermedades Epidémicas (HSD/IR, OPS/OMS)

Representación de la OPS en Nicaragua (PWR/NIC)

Agosto de 2012

Antecedentes

- Este estudio **corresponde a dos de los objetivos del proyecto** de “**Identificación de factores conductores para brotes de leptospirosis en Nicaragua**”:
 - 4. Medir estadísticamente posibles factores socioeconómicos
 - 8. Definir criterios metodológicos que podrían apoyar a la identificación de riesgo en otros países de América Latina



**Organización
Panamericana
de la Salud**

Oficina Regional de la
Organización Mundial de la Salud

Objetivo de este estudio

- Construir y validar un índice de vulnerabilidad municipal que podría emplearse como criterio de focalización en períodos de brotes
- Clasificar los municipios, en términos de su vulnerabilidad, en los departamentos de mayor riesgo a partir de indicadores socioeconómicos
- Evaluar la consistencia de dicha clasificación con la distribución de las tasas de leptospirosis entre 2004 y 2010.

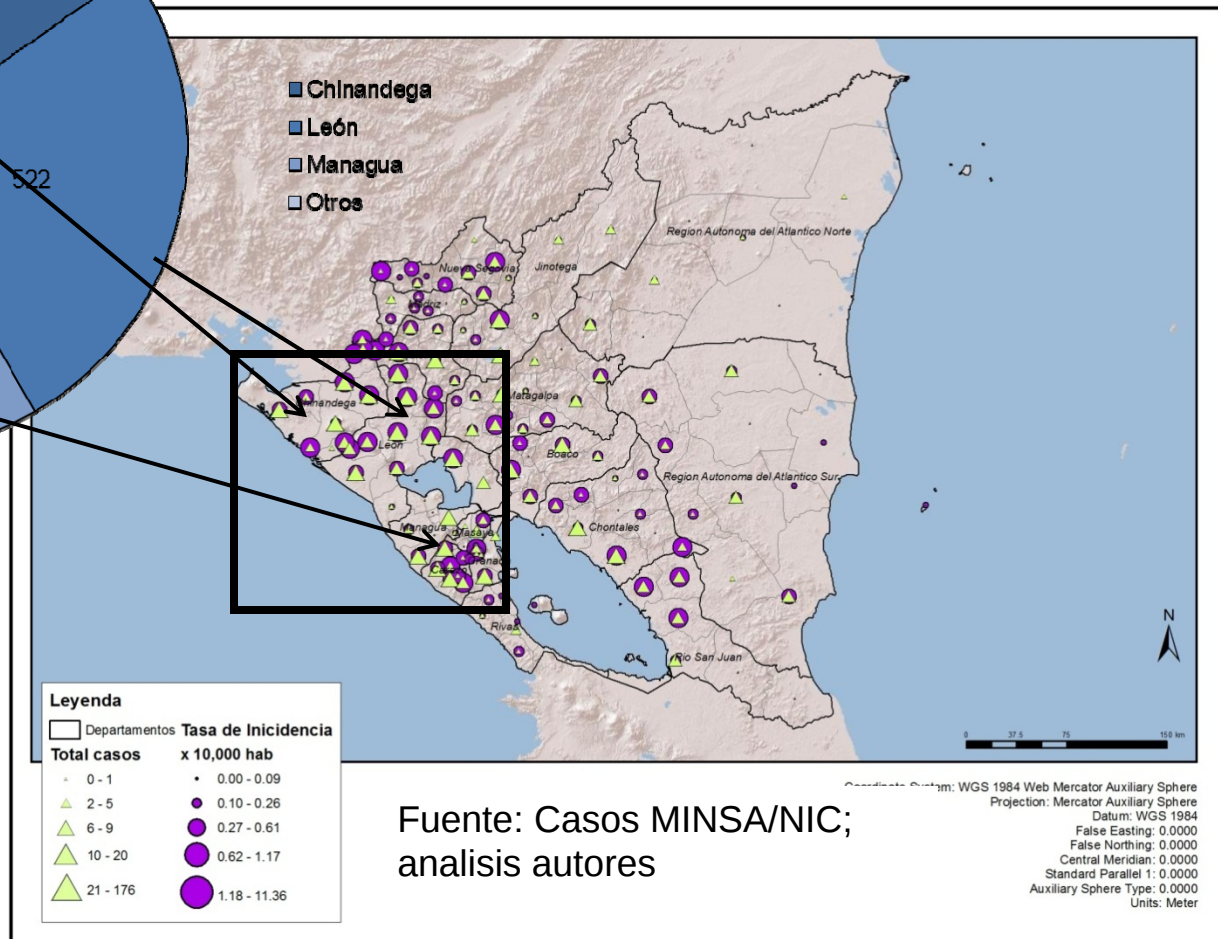
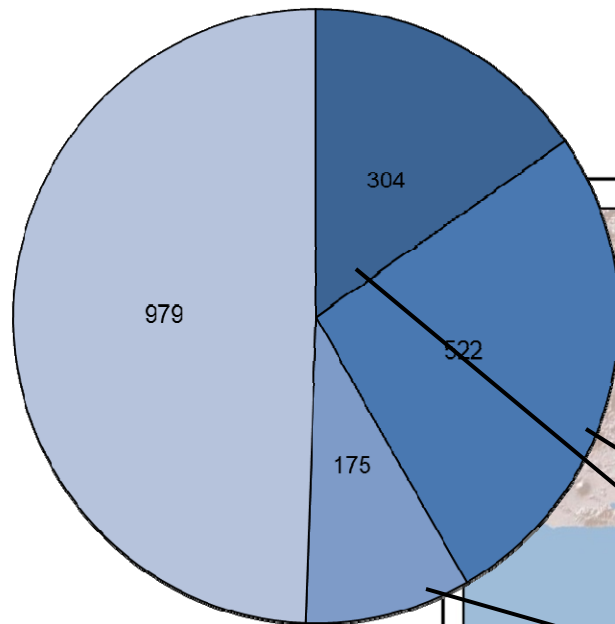
Metodología

- Se estratificó al país en dos zonas a partir del análisis epidemiológicos de los casos (2004 a 2010).
- En la primera zona se incluyeron los municipios pertenecientes a los Sistemas Locales de Apoyo Integral en Salud (SILAIS) **de León, Chinandega y Managua**. En la segunda, los municipios restantes del país.
- **Todo el análisis contenido en este texto se refiere a los municipios de la primera zona.**
- Esta estratificación, aunque subjetiva, responde a los siguientes criterios: Son las tres regiones con las mayores tasas acumuladas en el período de tiempo estudiado.
 1. Aportan un poco más de 50% de todos los casos.
 2. Se encuentran en la misma región de la costa pacífica.
 3. Chinandega y León, por sus características geográficas y epidemiológicas son identificadas por los expertos como áreas de riesgo.
 4. Managua, por ser la ciudad capital aporta también un número considerable de casos a las estadísticas.

Metodología

Casos de leptospirosis,
Nicaragua, 2007 a 2010

Área del estudio de vulnerabilidad
socioeconomica: León, Chinandega y
Managua



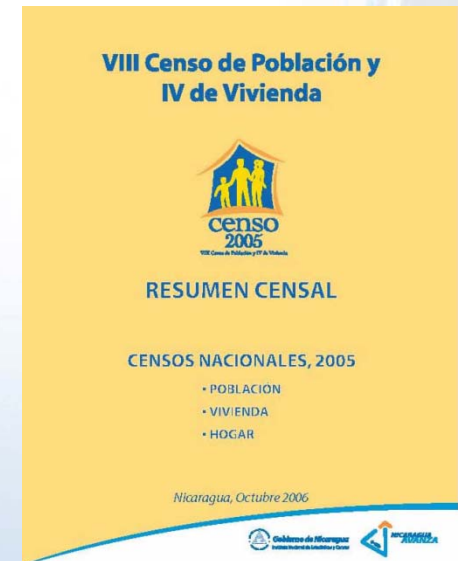
**Organización
Panamericana
de la Salud**

Oficina Regional de la
Organización Mundial de la Salud

Metodología

Tipo de estudio, período y fuente de datos

- Estudio de tipo ecológico por segundo nivel subnacional incluyendo a todos los municipios de los departamentos (SILAIS) con mayor de casos: **León, Chinandega y Managua**
- De 2004 a 2010
- Datos secundarios, del sistema de información del país, Censo de Nicaragua 2005



Metodología

Variables	Fuente de información
Casos mensuales de leptospirosis entre 2004 y 2010	Ministerio de Salud, Nicaragua
Necesidades básicas insatisfechas (NBI) (*)	CELADE, CEPAL
% de población en pobreza y pobreza extrema	Censo de población. Nicaragua, 2005
Agua entubada y disposición de residuos sólidos en las viviendas.	CELADE, CEPAL
Tasas de analfabetismo en mayores de 6 años.	Censo de población. Nicaragua, 2005
Población municipal estimada a partir de datos censales	Censo de población, Nicaragua 2005 y proyecciones anuales

Variables contenidas en el estudio y fuente de información

(*) NBI en: educación, espacio en la vivienda (hacinamiento), condiciones materiales de la vivienda y saneamiento básico.

Metodología

- Se usaron las variables SE para realizar un análisis de conglomerados basado en modelos.
- Se identificó a las variables según su relevancia para distinguir o diferenciar entre los conglomerados resultantes.
- Se utilizó la importancia relativa de las variables para construir un índice de vulnerabilidad (IVM) que puede aplicarse en zonas de riesgo utilizando como unidad de análisis a los municipios.



**Organización
Panamericana
de la Salud**

Oficina Regional de la
Organización Mundial de la Salud

Metodología

Se calcularon tasas por 10 mil habitantes y se transformaron logarítmicamente mediante la expresión:

$$\ln \left[1 + \frac{10\text{mil} * \text{casos}}{\text{población}} \right]$$

A partir de la distribución de las tasas log-transformadas se definieron tres grupos:

Grupo I (tasas bajas): 0.0 – 0.50

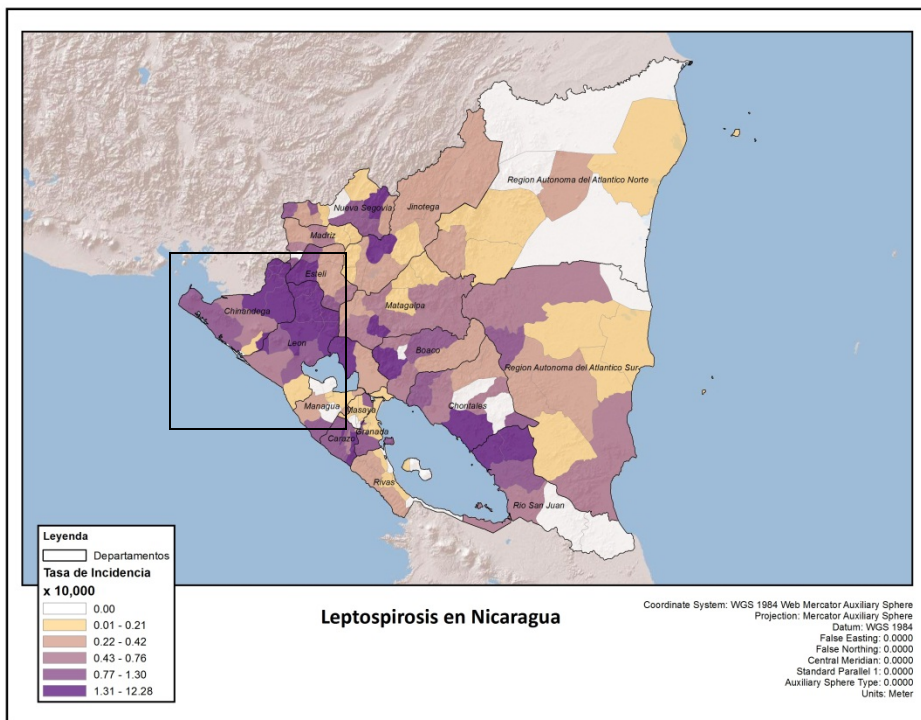
Grupo II (tasas medias): 0.51 – 1.00

Grupo III (tasas altas): > 1.00

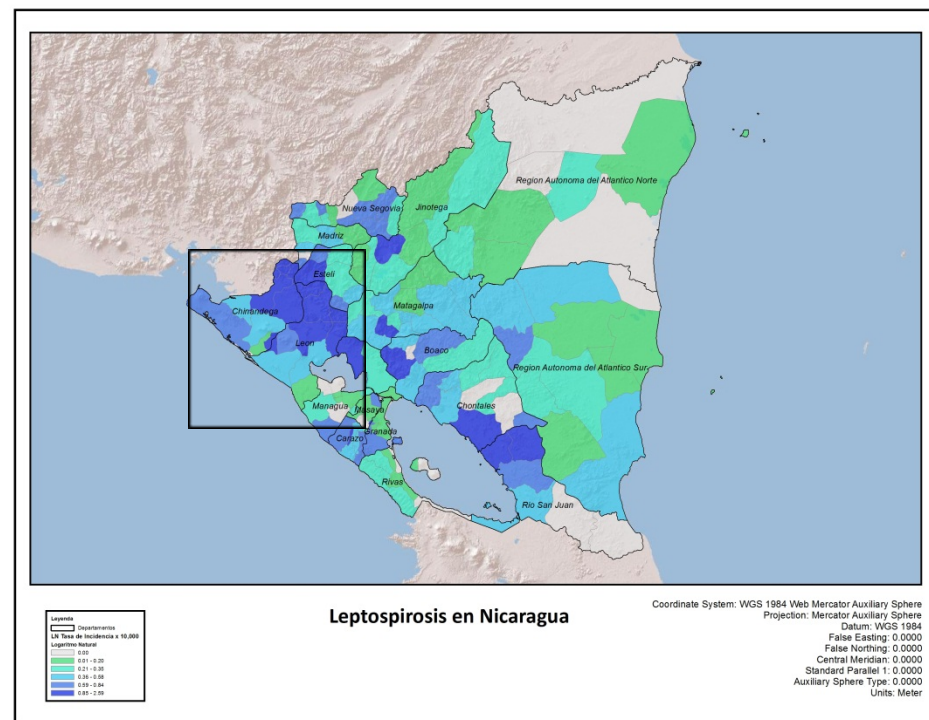
Se transforman logarítmicamente para atenuar la asimetría de la distribución. Se añade la constante para evitar la indefinición de la función logarítmica en las tasas nulas.

Distribución municipal de la tasa de incidencia x 10,000 habitantes, tasa LN, Nicaragua, 2004 a 2010

Tasa de Incidencia



Logaritmo Natural de la Tasa



Fuente: Casos MINSA/NIC; análisis autores



**Organización
Panamericana
de la Salud**

Oficina Regional de la
Organización Mundial de la Salud

Resultados

Caracterización y validación de los conglomerados (valores medios)

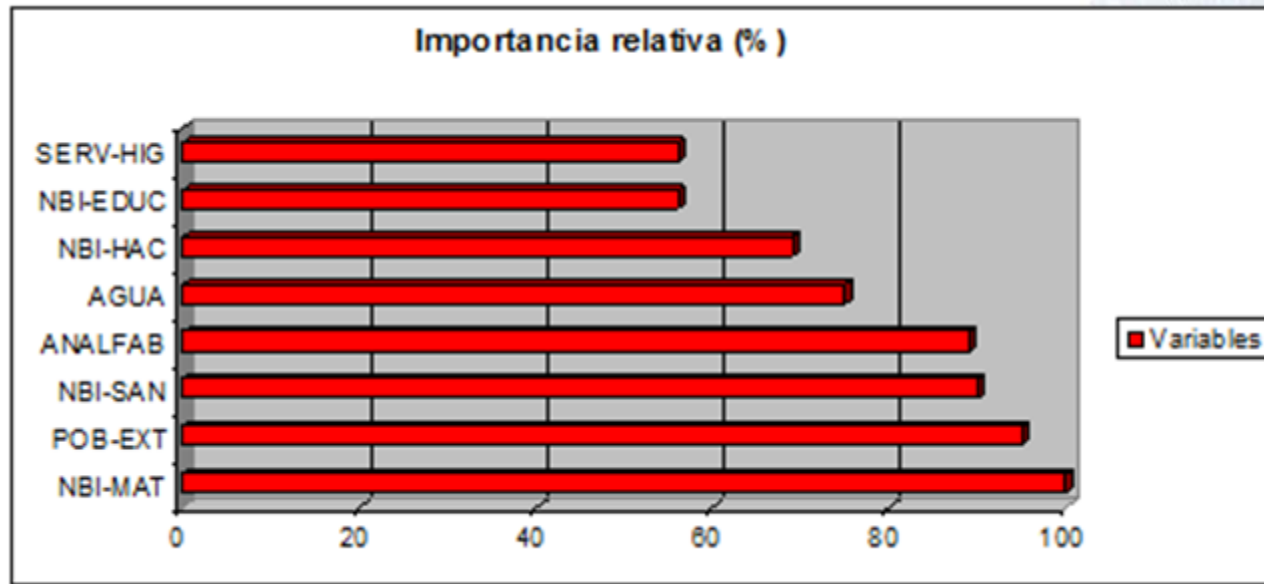
Variables	Conglomerados		
	1	2	3
NBI condiciones materiales del hogar	70.5%	52.1%	34.6%
Pobreza extrema	47.4%	35.9%	24.1%
NBI saneamiento	42.6%	27.1%	14.1%
Analfabetismo	20.0%	17.0%	11.0%
Agua entubada en el hogar	10.6%	27.4%	53.5%
NBI hacinamiento	42.1%	24.3%	21.6%
NBI educación	11.7%	9.3%	6.6%
Servicio higiénico dentro del hogar	2.5%	8.0%	36.9%
Tasas de leptospirosis (*)	3.1	1.4	0.2

El conglomerado 1 presenta los peores indicadores SE y la tasa más alta.

* Tasa por 10 mil

Resultados

Importancia relativa de las variables en la definición de los conglomerados



Las necesidades básicas insatisfechas en condiciones materiales de la vivienda fue la variable con mayor importancia relativa, seguida de pobreza.

Legenda: SERV-HIG: servicio higiénico en el hogar; NBI_EDUC: necesidades básicas insatisfechas en educación; NBI-HAC: necesidades básicas insatisfechas en hacinamiento; AGUA: agua entubada en la vivienda; ANALFAB: analfabetismo; NBI-SAN: necesidades básicas insatisfechas en saneamiento básico; POB-EXT: pobreza extrema; NBI-MAT: necesidades básicas insatisfechas en condiciones materiales de la vivienda.

Resultados

Variables y sus ponderaciones para la construcción de un índice de vulnerabilidad

VARIABLES	FACTOR DE PONDERACIÓN
NBI-MAT	1.00
POB-EXT	0.95
NBI-SAN	0.90
ANALFAB	0.89
AGUA	-0.75
NBI-HAC	0.69
NBI-EDUC	0.56
SERV-HIG	-0.56

La variables con mayor importancia relativa fue utilizada como factor de ponderación 1.

Tener servicios de higiene es factor protector.

Resultados

Medias y desviaciones típicas del índice de vulnerabilidad municipal según grupos dados por las tasas log-transformadas

Grupos	Media	N	Desviación típica
Tasas bajas	36.7	12	46.5
Tasas intermedias	134.4	10	48.9
Tasas altas	158.4	10	35.6
Total	105.3	32	69.5

$R = 0.75$; $R^2 = 0.56$; % de varianza explicada = 56 %

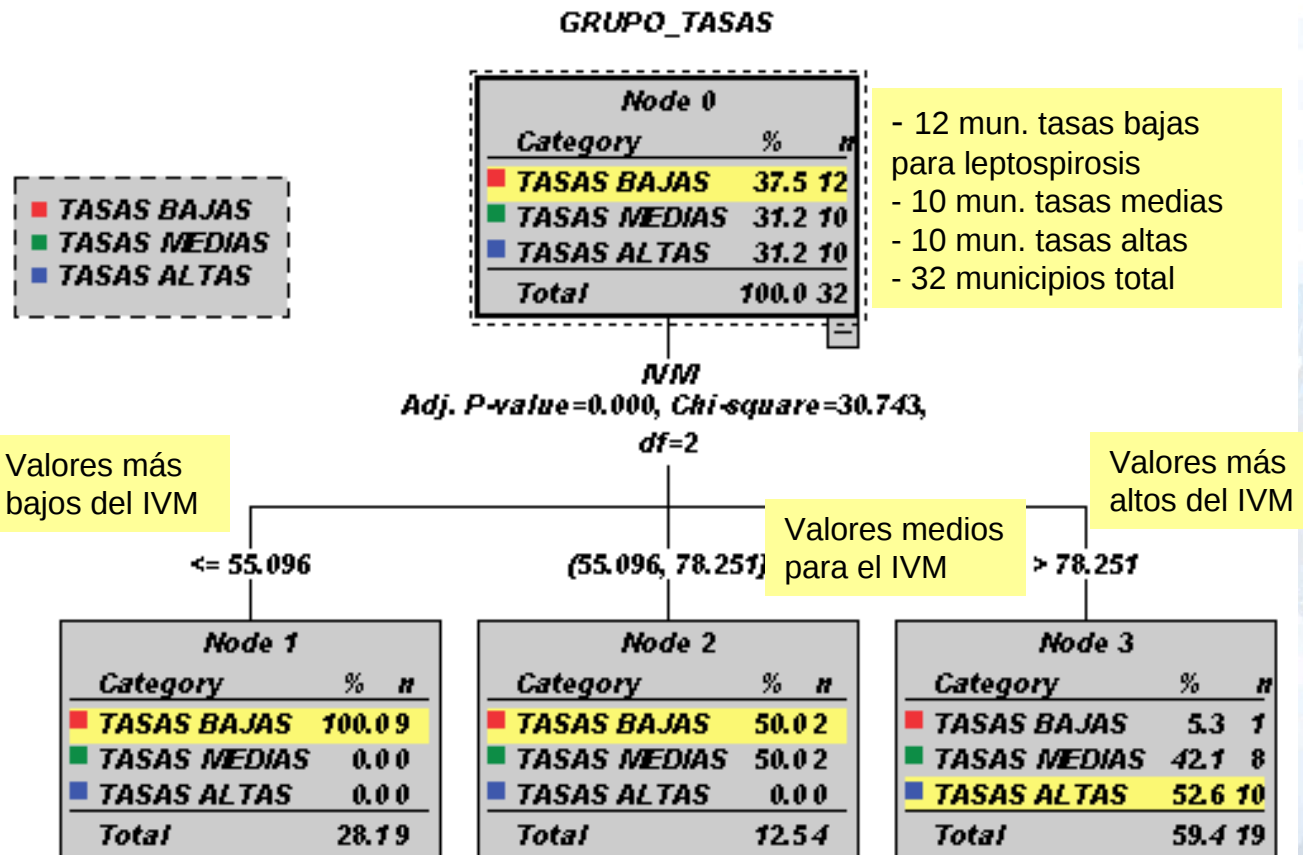
El modelo explica 56% que considerado muy bueno.

Resultados

Árbol de clasificación según el índice de vulnerabilidad municipal (IVM)

De los 32 municipios analizados ninguno con el IVM bajo o medio tuvo tasas alta para leptospirosis

Los municipios con el IVM alto presentaron tasas altas o medias para leptopirosis (con la excepción de uno)



**Organización
Panamericana
de la Salud**

Oficina Regional de la
Organización Mundial de la Salud

Conclusiones

En lo conceptual:

1. Se refuerza la distinción entre el riesgo (dado fundamentalmente por factores ambientales) y la vulnerabilidad al riesgo (dada fundamentalmente por condiciones socioeconómicas).
2. Esta distinción se aplica igualmente a las expresiones “causas de los brotes” y “causas de los casos”.



**Organización
Panamericana
de la Salud**

Oficina Regional de la
Organización Mundial de la Salud

Conclusiones (cont.)

En lo metodológico:

3. Se ha construido y validado un “índice de vulnerabilidad” (IV) con una alta capacidad para la focalización de municipios vulnerables en las zonas de riesgo.
4. Las necesidades básicas insatisfechas en relación con las condiciones materiales de la vivienda y el saneamiento básico, y las tasas de pobreza extrema son los componentes básicos del IV.

Conclusiones (cont.)

En lo práctico:

1. Se ha construido un algoritmo basado en árboles de clasificación que permite estratificar los municipios en una escala ordinal de vulnerabilidad.
2. Se han creado las bases metodológicas para la identificación de áreas vulnerables en zonas de riesgo y en períodos de brotes.



Recomendaciones

1. Sugerir a las autoridades nacionales la aplicación del índice de vulnerabilidad como herramienta práctica para la focalización de intervenciones.
2. Validar el IV como recurso de focalización en relación con otras enfermedades del mismo tipo.

Sugerencias para uso de la información para el Plan de Nicaragua

- Complementar los resultados de esta componente del proyecto con los de las otras componentes para la elaboración de una estrategia general de focalización de las intervenciones a partir del riesgo y la vulnerabilidad.
- Divulgar y debatir los resultados en un taller nacional en el país.



Muchas gracias!



**Organización
Panamericana
de la Salud**



Oficina Regional de la
Organización Mundial de la Salud